



Statens vegvesen

A decorative graphic consisting of two overlapping triangles: a larger orange one and a smaller light gray one to its left.

R761 Prosesskoden Standard beskrivelsestekster for veger, tunneler, bruer og kaier

INNLEDNING R761 Prosesskoden

Gyldig fra 2025-02-19

ISBN: 978-82-7207-807-1

Forord

Prosesskodens funksjon og format

Prosesskoden brukes som standard beskrivelse i kontrakter for bygging av veger, tunneler, bruer og kaier. De tilhørende fag er omfattet av prosesskoden, som elektro/automasjon, fundamentering, vegutstyr, mv. samt rigg, forberedende tiltak og generelle krav. Mange av beskrivelsene i prosesskoden er utformet med særlig hensyn på risikoreduksjon når det gjelder HMS.

Prosesskoden er Statens vegvesens bestillingsverktøy for å beskrive leveransen i entreprisekontrakter. I entrepriser der byggherren ber om enhetspriser brukes den til mengdeangivelse og gir regler for betaling etter enhetspriser og mengder. I både utførelsesentrepriser og totalentrepriser angir prosesskoden krav til dokumentasjon av geometri og andre kvalitetsparametere.

Prosesskoden er viktig for å etablere god byggeskikk i begge entrepriseformer da den angir kvalitetskrav for materialer, utførelse og toleranser. Krav i vegnormaler, standarder og andre håndbøker iverksettes i kontraktene gjennom blant annet prosesskoden. I tillegg beskriver prosesskoden andre krav som trengs i kontraktene, men som ikke er omtalt i håndbøkene. Prosesskoden er nødvendig for å beskrive kontraktsgjenstanden med tilstrekkelig presisjon.

Et viktig formål med prosesskoden er å sørge for at Statens vegvesen framstår enhetlig overfor bransjen og er forutberegnelig når det gjelder forventet leveranse, målereglar for oppgjør og tolkningsregler i kontraktens beskrivelser. Dette gir forutsigbarhet og gjenkjennelighet for kontraktspartene, som er forsterket av at domstolene har vurdert og tolket dette systemet gjennom rettsavgjørelser over mange år.

Prosesskoden utgis som en digitalisert håndbok og parallelt i format som databasefil.

Oppdatert prosesskode, håndbok R761

Ved revisjon av november 2024 er håndbok R761 og R762 slått sammen. Den samlede håndboken kalles R761 *Prosesskoden Standard beskrivelsestekster for veger, tunneler, bruer og kaier*.

Som tidligere utgis hele prosesskoden i en felles database. Denne er lagt ut i XML-format til bruk for programvareleverandører som tilbyr dataverktøy for bruk i tilbud og kontraktsgjennomføring. I denne revisjonen leveres den i tillegg ut i det gamle XML-formatet. Det skal snarlig settes i gang et arbeid med å lage online-database med API'er slik at brukerne selv kan laste ned siste versjon av databasefil.

Innledende kapitler i prosesskoden, kapittel 1 til 9, beskriver dokumentets bruksområder, oppbygging, redigering, bruk av prosesskoden ved tilbud, tolkningsregler, mv.. Disse kapitlene er oppdatert i inneværende revisjon.

Formål med revisjonen av november 2024

Hovedformålene med revisjonen 11/2024 er:

- Digitalisere håndboken.
- Tilpasse til oppdaterte vegnormaler og øvrig nytt regelverk.
- Utvikle faglig innhold og gjøre justeringer for samsvar med dagens beste praksis.
- Gjøre prosesskoden mer anvendelig i totalentrepriser.

Innhold

Forord	2
1 Bruksområder for Prosesskoden	68
2 Oppbygging og redigering av Prosesskoden	69
2.1 Hovedprosesser	69
2.2 Underinndelingsprinsipper	69
2.3 Generell disposisjon	70
2.4 Bruk av spesielle siffer	70
3 Sted- og elementkode	71
4 Bruk av Prosesskoden ved tilbud	72
4.1 Avvik/suppleringer til Prosesskoden	72
4.2 Konkurransesgrunnlaget	72
4.2.1 Generelt	72
4.2.2 Utførelsesentrepriser (NS 8405 / NS 8406)	72
4.2.3 Totalentrepriser (NS 8407)	72
4.3 Prisgrunnlag og målereglar	73
4.4 Utførelsesmetoder	73
4.5 Kontroll	74
5 Hierarkisk oppbygging av prosesser	75
6 Detaljeringsnivå i konkurransegrunnlag	76
7 Forhold til andre dokumenter	77
8 Mengdeangivelser	78
8.1 Betegnelser	78
8.2 Definisjoner for målegrunnlag	78
8.3 Definisjoner for tilstand	78
8.4 Veiledende omregningsfaktorer	78
8.5 Volum av overberg/utfall i skjæring	79
8.6 Volum av overberg/utfall i vegger og heng ved sprengning under dagen	80
8.7 Eksempel på ansett i forhold til prosjektert kontur:	80
9 Enheter, symboler og spesialtegn	81
10 Terminologi	84
11 Oversikt over prosesser	99
12 Prosesser med tekster	182
Hovedprosess 1 Forberedende tiltak og generelle kostnader	183
11 ARBEIDSSTIKNING, TEKNISK KONTROLL	183
11.1 Fastmerker	183
11.11 Kontroll av eksisterende fastmerker	183
11.12 Plassering av nye fastmerker	183
11.13 Etablering av fastmerker	184
11.2 Stikking og maskinstyring	184
11.3 Innmåling	184
11.4 Teknisk kontroll	184

11.5	Sluttdokumentasjon	185
11.51	Sluttdokumentasjon for nye og endrede fastmerker	185
11.52	Sluttdokumentasjon for egenskapsdata	185
11.53	Sluttdokumentasjon for tunnelgeometri, ferdig tunnel	185
12	RIGG, BYGNINGER OG GENERELLE DRIFTS-OMKOSTNINGER	185
12.1	Rigg og midlertidige bygninger	185
12.11	Tilrigging	185
12.12	Drift av rigg og midlertidige bygninger	186
12.13	Nedrigging	186
12.2	Rigg for byggherren	186
12.21	Tilrigging av rigg for byggherren	186
12.22	Drift av rigg for byggherren	186
12.23	Nedrigging av rigg for byggherren	186
12.4	Vinterkostnader anlegg	186
12.5	Miljøtiltak i byggefasen	187
12.51	Vannutslipp	187
12.511	Renseanlegg	187
12.512	Håndtering av vann fra verksted, vaskerigg og anleggsdrift	187
12.513	Siltgardin/siltskjørt	188
12.514	Plastavfall fra sprøytebetong og sprengningsarbeider	188
12.52	Støy	188
12.521	Støy registrert av entreprenøren	188
12.522	Støy registrert av byggherren	188
12.53	Vibrasjoner	189
12.531	Vibrasjoner registrert av entreprenøren	189
12.532	Vibrasjoner registrert av byggherren	189
12.54	Sikring av eksisterende vegetasjon, bekker, elver, vann, fornminner, dyr, mv.	189
12.541	Sikring av enkelttrær, trekrone og stamme	189
12.542	Sikring av rotsonen på trær	189
12.543	Sikring av plantesamfunn, sammenhengende arealer med vegetasjon	190
12.544	Sikring av bekker, elver og vann	190
12.545	Sikring av spesielle objekter, dyr eller fugl, mv.	190
12.546	Sikring av fornminner, kulturminner, mv.	190
13	ANLEGGESVEGER	190
13.1	Provisoriske anleggsveger	190
13.2	Provisoriske bruer	191
13.3	Provisoriske kaier	191
13.4	Eksisterende veger	191
13.5	Eksisterende bruer	191
13.6	Eksisterende kaier	191
13.7	Midlertidig beskyttelse og etterfølgende rengjøring av planum og overbygning	191
14	MIDLERTIDIG TRAFIKKAVVIKLING	192

14.1	Trafikkulemper	192
14.11	Trafikkulemper, unntatt bruk av langsgående sikring	192
14.12	Bruk av langsgående sikring T1, T2, T3 oppgjort etter lengde	192
14.121	Langsgående sikring T1 oppgjort etter lengde	193
14.122	Langsgående sikring T2 oppgjort etter lengde	193
14.123	Langsgående sikring T3 oppgjort etter lengde	193
14.13	Bruk av langsgående sikring T1, T2, T3 oppgjort etter tid	193
14.131	Langsgående sikring T1 oppgjort etter tid	193
14.132	Langsgående sikring T2 oppgjort etter tid	193
14.133	Langsgående sikring T3 oppgjort etter tid	193
14.2	Tiltak for kollektivtrafikk	193
14.3	Tiltak for myke trafikanter	193
14.4	Oppmerking og signaler	193
14.5	Provisorisk omlegging av eksisterende veger	193
14.6	Sikringstiltak	194
14.61	Sikringstiltak for eiendommer og landtrafikk	194
14.62	Sikringstiltak for sjøtrafikk	194
14.63	Sikringstiltak for lufttrafikk	194
14.64	Sikringsvoll ved funn av forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise	194
14.7	Til bruk for drift og vedlikehold	194
15	RIVING OG FJERNING	194
15.1	Hus, grunnmurer, støttemurer etc	195
15.2	Bruer, brufundamenter, etc	195
15.3	Kummer, stikkrenner, kulverter og rørledninger	195
15.4	Kantstein, rekkverk, skilt, stolper, vegutstyr, portaler, m.v. med fundamenter	195
15.41	Kantstein	195
15.42	Rekkverk og stolper med fundamenter	195
15.43	Skilt, stolper og portaler med fundamenter	195
15.44	Øvrig vegutstyr med fundamenter	195
15.5	Gjerder og stolper med fundamenter	195
16	FLYTTING OG OMLEGGING	195
16.1	Flytting av hus	195
16.2	Flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger, brønner	195
16.3	Fjerning/flytting av kabler og utstyr	196
16.31	Oppgraving/nedtaking og fjerning/flytting av kabler	196
16.32	Fjerning/flytting av master/stolper og fundamenter	196
16.33	Fjerning/flytting av kiosker/skap og fundamenter	196
16.4	Midlertidig flytting og omlegging av eksisterende bekkeløp	196
16.41	Midlertidig åpent bekkeløp	196
16.42	Midlertidig lukket bekkeløp	196
16.5	Flytting og omlegging av gjerder	196
16.51	Nedtaking og overflytting av eksisterende gjerde til ny plassering	197

16.52	Oppsetting av gammelt gjerde på berg	197
16.53	Oppsetting av gammelt gjerde i jord	197
16.54	Tiltransport av gammelt gjerdemateriale fra lager	197
17	TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD	197
18	TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD	197
	Hovedprosess 2 Sprengning og masseflytting	198
21	VEGETASJON, MATJORD, BERGRENSK	198
21.1	Permanent sikring av eksisterende vegetasjon	198
21.2	Vegetasjonsrydding	198
21.21	Felling av trær til tømmer	198
21.22	Felling av trær til ved	198
21.23	Felling og fjerning av enkelt-trær	198
21.24	Oppgraving og midlertidig lagring av trær og busker på rot	198
21.241	Oppgraving og midlertidig lagring av trær på rot	199
21.242	Oppgraving og midlertidig lagring av busker på rot	199
21.25	Rydding og fjerning av buskas og hogstavfall	199
21.26	Riving og fjerning av stubber og røtter	199
21.27	Behandling av buskas, hogstavfall, stubber og røtter	199
21.3	Avtaking av vegetasjonsdekke og matjord	199
21.31	Avtaking av vegetasjonsdekke	200
21.311	Sideflytning av vegetasjonsdekke	200
21.312	Opplasting og transport av vegetasjonsdekke til mellomager	200
21.32	Avtaking av matjord	200
21.321	Sideflytning av matjord og lagring i ranke	200
21.322	Opplasting og transport av matjord til mellomager	200
21.33	Ugressbekjempelse av matjord	201
21.4	Rensk av bergoverflate	201
21.41	Rensk, nøyaktighetsklasse 1	201
21.42	Rensk, nøyaktighetsklasse 2	201
21.43	Rensk, nøyaktighetsklasse 3	201
21.44	Rensk, nøyaktighetsklasse 4	201
21.5	Rensk ved mulig forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise	201
22	SPRENGNING I DAGEN	202
22.1	Sprengning i linjen	202
22.2	Etablering av endelig bergoverflate (kontur)	202
22.21	Kontursprengning	202
22.22	Sømboring	203
22.221	Hulldiameter 51 mm	204
22.222	Hulldiameter 64 mm	204
22.223	Hulldiameter 70 mm	204
22.224	Hulldiameter 76 mm	204
22.23	Vaiersaging	204
22.3	Sprengning i sidetak	204

22.4	Uskadeliggjøring av forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise	204
23	RENSK OG SIKRING I DAGEN	204
23.1	Rensk av skjæringer i berg, fjerning av renskemasse	204
23.11	Spylersk	205
23.12	Maskinrensk	205
23.13	Spettrensk	205
23.131	Spettrensk fra krog/lift	205
23.132	Spettrensk fra tau	205
23.14	Fjerning av nedrenskede masser	205
23.2	Bolter og stag	205
23.21	Fullt innstøpte bolter	207
23.211	Bolter, fullt innstøpt, lengde 1,50 m, diameter 20 mm	207
23.212	Bolter, fullt innstøpt, lengde 2,40 m, diameter 20 mm	207
23.213	Bolter, fullt innstøpt, lengde 3,00 m, diameter 20 mm	207
23.214	Bolter, fullt innstøpt, lengde 4,00 m, diameter 20 mm	207
23.215	Bolter, fullt innstøpt, lengde 5,00 m, diameter 20 mm	207
23.216	Bolter, fullt innstøpt, lengde 6,00 m, diameter 20 mm	207
23.22	Kombinasjonsbolter	207
23.221	Kombinasjonsbolter, lengde 1,50 m, diameter 20 mm	207
23.222	Kombinasjonsbolter, lengde 2,40 m, diameter 20 mm	207
23.223	Kombinasjonsbolter, lengde 3,00 m, diameter 20 mm	207
23.224	Kombinasjonsbolter, lengde 4,00 m, diameter 20 mm	207
23.225	Kombinasjonsbolter, lengde 5,00 m, diameter 20 mm	207
23.23	Endeforankrede bolter	207
23.231	Bolter, endeforankrede, lengde 1,50 m, diameter 20 mm	207
23.232	Bolter, endeforankrede, lengde 2,40 m, diameter 20 mm	207
23.233	Bolter, endeforankrede, lengde 3,00 m, diameter 20 mm	207
23.234	Bolter, endeforankrede, lengde 4,00 m, diameter 20 mm	207
23.235	Bolter, endeforankrede, lengde 5,00 m, diameter 20 mm	207
23.24	Forbolter til topp skjæring	207
23.241	Forbolter, lengde 3,00 m, diameter 25 mm	207
23.242	Forbolter, lengde 4,00 m, diameter 25 mm	207
23.243	Forbolter, lengde 5,00 m, diameter 32 mm	207
23.244	Forbolter, lengde 6,00 m, diameter 32 mm	207
23.245	Forbolter, lengde 8,00 m, diameter 32 mm	207
23.246	Forbolter, lengde 10,00 m, diameter 32 mm	207
23.247	Forbolter, lengde 12,00 m, diameter 32 mm	207
23.25	Stag	207
23.3	Sikring med bånd og nett	208
23.31	Bånd	208
23.32	Nett	208
23.33	Festebolter for bånd og nett	208
23.331	Festebolter, lengde 0,6 - 0,8 meter, diameter 16 mm	208

23.332	Festebolter, lengde 0,8 - 1,0 meter, diameter 20 mm	208
23.333	Festebolter, lengde 1,5 meter, diameter 20 mm	208
23.4	Sikring med sprøytebetong	208
23.41	Sprøytebetong B35 M45 uten tilsetting av fiber	209
23.42	Sprøytebetong B35 M45 med tilsetting av fiber	209
24	GRUNNFORSTERKNING	209
24.1	Spesiell komprimering under fylling	209
24.2	Dynamisk dypkomprimering	209
24.3	Fortrengning av bløte masser	209
24.31	Fortrengning av masser under fyllingsarbeidet	210
24.32	Nedsprenkning av utlagt fylling	210
24.321	Rør for nedsprenkning	210
24.322	Sprengstoff og nedsprenkning	210
24.4	Jordnagling, grunnfrysing, jetinjisering og andre metoder	210
24.41	Jordnagling	210
24.42	Grunnfrysing	210
24.43	Jetinjisering	211
24.431	Boring og innblanding	211
24.432	Levering av stabiliseringsmiddel	211
24.433	Tomboring	211
24.5	Vertikale dren	211
24.51	Sanddren	211
24.52	Plastdren	211
24.53	Sugespisser	212
24.531	Sugespisser, opp- og nedrigging	212
24.532	Sugespisser, installering av spisser	212
24.533	Sugespisser, montering av samleledning	212
24.534	Sugespisser, leie av anlegg	212
24.535	Sugespisser, drift av anlegg	212
24.536	Sugespisser, avløp	212
24.54	Pumpebrønner	212
24.541	Pumpebrønner, opp- og nedrigging	212
24.542	Pumpebrønner, oppstilling og flytting fra brønn til brønn	212
24.543	Pumpebrønner, etablering av brønn	212
24.544	Pumpebrønner, leie av anlegg	212
24.545	Pumpebrønner, drift av anlegg	213
24.546	Pumpebrønner, avløp	213
24.6	Stabilisering under fylling	213
24.62	Peling under fylling	213
24.63	Armering under fylling	213
24.64	Fiberduk og bakhon	213
24.65	Stabilisering med kalk/sementpeler	213
24.651	Levering av stabiliseringsmiddel	213
24.652	Tomboring	214

24.653 Nedboring og innblanding	214
24.654 Spesiell kontroll av peler	214
24.66 Lastfordelingstiltak	214
24.7 Fylling med lette masser	214
24.71 Fylling med lettklinker eller skumglassgranulat	214
24.711 Fylling med lettklinker (ekspandert leire)	215
24.712 Fylling med skumglassgranulat	215
24.74 Fylling av ekspandert polystyren (EPS)	215
24.741 Blokker av ekspandert polystyren (EPS)	215
24.742 Plastmembran over fylling av ekspandert polystyren (EPS)	215
24.743 Betongplate over fylling av ekspandert polystyren (EPS)	215
24.744 Avrettingslag under fylling av ekspandert polystyren (EPS)	215
24.75 Lastfordelingslag over fylling med lette masser	216
24.76 Geotekstil som separasjonslag	216
24.77 Sidefylling mot fylling av lette masser	216
24.771 Sidefylling mot fylling av lettklinker (ekspandert leire)	216
24.772 Sidefylling mot fylling av skumglassgranulat	216
24.773 Sidefylling mot fylling av ekspandert polystyren (EPS)	216
25 MASSEFLYTTING AV JORD	216
25.1 Jordmasser i linjen	216
25.2 Jordmasser til motfylling/bakkeplanering	219
25.21 Jordmasser til motfylling	219
25.22 Jordmasser til bakkeplanering	219
25.3 Jordmasser til lager for senere bearbeiding	219
25.4 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, steinfyllingsskråninger, mm	220
25.41 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring mv.	220
25.42 Jordmasser på steinfyllingsskråninger	220
25.43 Jordmasser til tetningslag i vegggrøfter, midtdeler og sideskråning	220
25.5 Jordmasser til endelig plassering i masselager	220
25.6 Jordmasser fra sidetak, masselager og forbelastning	220
25.61 Jordmasser fra sidetak til fylling i linjen	220
25.611 Jordmasser fra sidetak, målt i sidetak	221
25.612 Jordmasser fra sidetak, målt i fylling	221
25.62 Jordmasser fra lager til fylling i linjen	221
25.621 Jordmasser fra lager, målt i lager	221
25.622 Jordmasser fra lager, målt i fylling	221
25.63 Fjerning av forbelastning	221
25.7 Utskifting av myr og andre ubrukbare masser	221
26 MASSEFLYTTING AV SPRENGT STEIN	222
26.1 Sprengt stein fra skjæring til fylling i linjen	222
26.2 Sprengt stein til motfylling	223
26.3 Sprengt stein til lager for senere bearbeiding	223

26.4	Sprengt stein til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring, erosjonssikring, mv.	223
26.5	Sprengt stein til endelig plassering i masselager	223
26.6	Sprengt stein fra sidetak til fylling i linjen	224
26.61	Sprengt stein fra sidetak, målt i sidetak	224
26.62	Sprengt stein fra sidetak, målt i fylling	224
26.7	Sprengt stein fra lager til fylling i linjen	224
26.71	Sprengt stein fra lager, målt i lager	224
26.72	Sprengt stein fra lager, målt i fylling	224
27	Diverse masser	224
27.1	Filtersand (grus) under og i fylling	224
27.11	Filtersand (grus) under fylling	224
27.12	Filtersand (grus) i fylling	225
27.2	Demolering av blokker i løsmasser	225
27.21	Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m³	225
27.22	Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10,0 m³	225
27.3	Masser med uønskede arter	225
27.31	Bekjemping i lager	225
27.311	Ett års bekjemping i lager	225
27.312	To års bekjemping i lager	225
27.313	Tre års bekjemping i lager	225
27.32	Bekjemping i linjen	225
27.321	Ett års bekjemping i linjen	225
27.322	To års bekjemping i linjen	225
27.323	Tre års bekjemping i linjen	225
27.4	Leverings- og behandlingsgebyr, forurensede masser	225
	Hovedprosess 3 Tunneler	226
31	SONDÉRBORING, KJERNEBORING OG INJEKSJON	226
31.1	Sondérboring med slaghammerboring	227
31.11	Sondérboring med slaghammerboring ved stuff	227
31.12	Sondérboring med slaghammerboring bak stuff	227
31.13	Gjenstøping av sonderhull	227
31.2	Sondérboring med kjerneboring	228
31.21	Rigg for kjerneboring	229
31.22	Kjerneboring	229
31.221	Kjerneboring, hullengde 0,00 - 25,00 m	229
31.222	Kjerneboring, hullengde 25,01 - 50,00 m	229
31.223	Kjerneboring, hullengde 50,01 - 100,00 m	229
31.224	Kjerneboring, hullengde 100,01 - 200,00 m	229
31.23	Gjenstøping av kjerneborhull	229
31.24	Ventetid ved stuff ved kjerneboring	229
31.3	Avviksmåling i borehull	229
31.31	Opprigging/nedrigging	229
31.32	Avviksmåling i borehull ved stuff	229

31.33	Ventetid ved stuff ved avviksmåling	229
31.4	Vanntapsmåling	230
31.5	Boring og spyling av injeksjons- og kontrollhull	230
31.51	Injeksjons- og kontrollhull ved sporadisk injeksjon	231
31.52	Injeksjons- og kontrollhull ved systematisk injeksjon	231
31.6	Injeksjon	231
31.61	Opp- og nedrigging for injeksjon	233
31.62	Pakkerplassering	233
Prosess 31.63	Injeksjonsmiddel	233
31.631	Standard injeksjonssement (40)	233
31.632	Fin injeksjonssement (25)	233
31.633	Mikrosement 1 (20)	233
31.634	Mikrosement 2 (13)	233
31.635	Ultrafin sement (10)	233
31.636	Andre injeksjonsmidler som angitt	233
31.637	Styrt herding med alkalifri akselerator	233
31.64	Injeksjonsarbeid	233
31.65	Pålagt herdetid	233
31.7	Kontaktinjeksjon	233
31.71	Kontaktinjeksjon gjennom slange	234
31.711	Injeksjonsslange for kontaktinjeksjon med injeksjonsmiddel	234
31.712	Injeksjonsmiddel for kontaktinjeksjon gjennom slange	234
31.713	Injeksjonsarbeid ved kontaktinjeksjon gjennom slange	234
31.72	Kontaktinjeksjon i borehull	234
31.721	Boring av hull for kontaktinjeksjon	234
31.722	Injeksjonsmiddel for kontaktinjeksjon i borehull	234
31.723	Injeksjonsarbeid ved kontaktinjeksjon i borehull	234
32	SPRENGNING AV TUNNEL	234
32.1	Sprengning av tunnel	236
32.11	Tunnelløp	236
32.111	Fullt tverrsnitt – normal salvelengde	237
32.112	Fullt tverrsnitt – halv salvelengde	237
32.113	Delt tverrsnitt – normal salvelengde	237
32.114	Delt tverrsnitt – halv salvelengde	237
32.12	Tiltak ved sprengning med alternativ kontur, hullavstand/ forsetning = 0,5 m / 0,7 m	237
32.13	Bergrom for tekniske anlegg, tverrforbindelser, pumpeump, etc.	237
32.14	Grøfter og kumutvidelser	237
32.141	Grøfter, langsgående	237
32.142	Kumutvidelser	237
32.143	Tverrgrøfter	237
32.15	Sjakter	237
32.2	Opplasting i tunnel, transport og utlegging	237
32.21	Steinmasser fra stuff til tunnelmunning	238

32.22	Steinmasser fra tunnelmunning	238
32.221	Steinmasser fra tunnelmunning til fylling i linjen	238
32.222	Steinmasser fra tunnelmunning til fyllplass	238
32.223	Steinmasser fra tunnelmunning til motfylling	238
32.224	Steinmasser fra tunnelmunning til lager for senere bearbeiding	238
32.225	Steinmasser fra tunnelmunning til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring, mv.	238
32.3	Provisorisk belysning	239
32.31	Provisorisk belysning ved tunneldriving	239
32.32	Provisorisk belysning ved tunneloppgradering	239
32.321	Etablering av provisorisk belysning	239
32.322	Drift av provisorisk belysning	239
32.323	Nedtaking av provisorisk belysning	239
32.4	Drift av provisoriske anlegg	239
32.5	Fullprofilboring og opprømmingsboring	239
32.6	Uskadeliggjøring av forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise	240
33	STABILITETSSIKRING	240
33.1	Rensk	240
33.11	Manuell driftsrensk	240
33.12	Sluttvask	241
33.13	Rensk under teoretisk sprengingsprofil i sålen	241
33.131	Grov rensk under teoretisk sprengingsprofil i sålen 0,20 m3 overmasse	241
33.132	Fin rensk under teoretisk sprengingsprofil i sålen 0,05 m3 overmasse	241
33.14	Tilbakefylling til teoretisk sprengingsprofil i sålen	241
33.15	Masseutskifting under teoretisk sprengningsprofil i sålen	241
33.16	Gjenstøping av gryter	242
33.17	Rensk ved mulig forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise	242
33.2	Sikringsbolter	242
33.21	Fullt innstøpte sikringsbolter 20 mm i tunnel og ved tunnelpåhugg	244
33.211	Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 2,4 m, Ø 20 mm	244
33.212	Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 3,0 m, Ø 20 mm	244
33.213	Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 4,0 m, Ø 20 mm	244
33.214	Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 5,0 m, Ø 20 mm	244
33.215	Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 6,0 m, Ø 20 mm	244
33.22	Fullt innstøpte sikringsbolter 25 mm i tunnel og ved tunnelpåhugg	244
33.221	Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 5,0 m, Ø 25 mm	244
33.222	Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 6,0 m, Ø 25 mm	244
33.23	Fullt innstøpte sikringsbolter 32 mm i tunnel og ved tunnelpåhugg	244
33.231	Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 6,0 m, Ø 32 mm	244

33.232 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 8,0 m, Ø 32 mm	244
33.24 Endeforankrede sikringsbolter i tunnel og ved tunnelpåhugg	244
33.241 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 2,4 m, Ø 20 mm	244
33.242 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 3,0 m, Ø 20 mm	244
33.243 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 4,0 m, Ø 20 mm	244
33.244 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 5,0 m, Ø 20 mm	244
33.245 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 6,0 m, Ø 20 mm	244
33.25 Kombinasjonsbolter i tunnel og ved tunnelpåhugg	244
33.251 Kombinasjonsbolter, lengde 2,4 m, Ø 20 mm	244
33.252 Kombinasjonsbolter, lengde 3,0 m, Ø 20 mm	244
33.253 Kombinasjonsbolter, lengde 4,0 m, Ø 20 mm	244
33.254 Kombinasjonsbolter, lengde 5,0 m, Ø 20 mm	244
33.26 Sikringsbolter med pakker	244
33.261 Sikringsbolter med pakker, lengde 3,0 m, Ø 20 mm	244
33.262 Sikringsbolter med pakker, lengde 4,0 m, Ø 20 mm	244
33.263 Sikringsbolter med pakker, lengde 5,0 m, Ø 20 mm	244
33.264 Sikringsbolter med pakker, lengde 6,0 m, Ø 20 mm	244
33.27 Sikringsbolter ved bergtrykksproblemer	244
33.271 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 2,4 m, Ø 20 mm	245
33.272 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 3,0 m, Ø 20 mm	245
33.273 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 4,0 m, Ø 20 mm	245
33.274 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 5,0 m, Ø 20 mm	245
33.28 Etterjustering av endeforankrede bolter ved bergtrykksproblemer	245
33.3 Sikring med bergbånd	245
33.31 Bånd	245
33.311 Bånd ved stuff	245
33.312 Bånd bak stuff	245
33.32 Festebolter for bånd	245
33.321 Fullt innstøpte festebolter, lengde 3,0 m, Ø 20 mm	245
33.322 Fullt innstøpte festebolter, lengde 4,0 m, Ø 20 mm	245
33.323 Fullt innstøpte festebolter, lengde 5,0 m, Ø 20 mm	245
33.4 Sikring med sprøytebetong	245
33.41 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber	247
33.411 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber, B35 M45	247
33.412 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber, B35 M40	247
33.42 Sprøytebetong med tilsetning av fiber M45	247
33.421 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M45 E500	247
33.422 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M45 E700	247
33.423 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M45 E1000	247
33.43 Sprøytebetong med tilsetning av fiber M40	247

33.431 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M40 E500	247
33.432 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M40 E700	247
33.433 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M40 E1000	247
33.44 Prøving av energiabsorpsjon for fiberarmert sprøytebetong	247
33.45 Sikringsbuer av sprøytebetong	247
33.451 Armering av sikringsbuer av sprøytebetong	248
33.452 Øvrige kostnader ved utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong	248
33.5 Sikringsstøp	248
33.51 Skjold for sikringsstøp	249
33.52 Opp- og nedrigging for sikringsstøp	249
33.53 Betongutstøping	249
33.531 Betongutstøping av vegger og heng ved stuff	249
33.532 Betongutstøping av vegger og heng bak stuff	249
33.533 Betongutstøping av tunnelsåle bak stuff	249
33.534 Fundamentstøp	249
33.535 Sikringsstøp i grøft	250
33.54 Betong for fundamentstøp, grøft sikringsstøp og ekstra i vegger og heng	250
33.541 Ekstra betong for sikringsstøp ved stuff, for utfall	250
33.542 Ekstra betong for sikringsstøp bak stuff, for utfall	250
33.543 Betong for fundamentstøp	250
33.544 Betong for sikringsstøp i grøft	250
33.55 Vanntetting og drenering	250
33.56 Armering	250
33.57 Tilpasning mellom betongutstøping og berg bak stuff	250
33.6 Registrering og kartlegging av bergmassekvalitet	251
33.61 Byggherren utfører registrering og kartlegging	251
33.62 Entreprenøren utfører registrering og kartlegging	251
33.63 Laboratorieprøving av sleppemateriale	252
34 VANN- OG FROSTSIKRING	252
34.2 Kontaktstøpt betonghvelv m/membran	252
34.21 Bergavjevning med sprøytebetong	252
34.22 Avjevning av såle	252
34.23 Tetningsmembran	252
34.24 Betongutstøping	253
34.3 Hvelv av sprøytebetong	253
34.31 Isolert vanntett hvelv av sprøytebetong	254
34.32 Uisolert hvelv av sprøytebetong	254
34.33 Fuger, endeavslutninger, brannseksjonering, luker, mv.	254
34.331 Endeavslutning	254
34.332 Dilatasjonsfuger og fugging	254
34.333 Brannseksjonering	254
Prosess 34.4 Betonghvelv	254
34.41 Hvelv av betongelementer	254

34.411	Levering av betongelementer	255
34.412	Montering av betongelementer	255
34.42	Hvelv av lettbetongelementer	255
34.421	Levering av lettbetongelementer	256
34.422	Montering av lettbetongelementer	256
34.43	Armering av betonghvelv	256
35	PORTALER, OVERBYGG, PUMPESTASJON, M.M.	257
35.1	Portaler og skredoverbygg	257
35.11	Grunnarbeider	257
35.111	Sprengning for fundamenter	257
35.112	Graving	257
35.113	Rensk og avretting	257
35.1131	<i>Rensk av sprengt bergoverflate</i>	257
35.1132	<i>Avretting og rensk til uberørt grunn</i>	257
35.114	Bolter	258
35.12	Tetningsmembran	258
35.13	Betongarbeider	258
35.131	Forskaling	258
35.132	Armering	259
35.133	Betong	259
35.14	Utlekking av løsmasser	259
35.3	Pumpestasjon	259
35.4	Kuldeporter	259
35.5	Tekniske bygninger, nødutganger og kiosk for nødstasjon	259
35.51	Tekniske bygninger	259
35.52	Nødutganger	259
35.53	Kiosk for nødstasjon	260
35.54	Nøkkelsafe for brannvesen	260
36	BELYSNING, VENTILASJON OG SIKKERHETS-UTRUSTNING	260
36.1	Fellesanlegg for installasjonene	261
36.11	Fordelinger	261
36.111	Hovedfordelinger	261
36.112	Underfordelinger	261
36.113	Termografering	261
36.12	Kabelstiger	261
36.121	Kabelstige 200mm	262
36.122	Kabelstige 400mm	262
36.123	Kabelstige 600mm	262
36.124	Kabelstige med annen bredde	262
36.13	Festebolter	262
36.131	Festebolter for kabelstiger i vegger og heng	263
36.132	Festebolter for ventilatorer/opphengsrammer	263
36.133	Festebolter for skilt, nødstasjoner (skap) og diverse annet utstyr	263
36.14	Antennemast	263

36.15	Jordingssystem	263
36.151	Gjennomgående jordingsleder	264
36.152	Tilkobling av utjevningsforbindelser til jordingsleder	264
36.153	Jordelektrode	264
36.154	Jordingspunkt	264
36.155	Hovedjordskinne	265
36.156	Jordskinne for utjevningsforbindelser	265
36.157	Ringjord for antennemast	265
36.16	Tekniske bygg, installasjon og innredning	265
36.161	Brannetting i tekniske bygg	265
36.162	Datagulv / installasjonsgulv	265
36.163	Merking av dører	266
36.164	Kontorrekvisita	266
36.165	Kjøleanlegg / varmepumpe	266
36.166	Luftavfukter	267
36.167	Elektrisk installasjon i tekniske bygg	267
36.168	Øvrige arbeider i tekniske rom	267
36.2	Belysning	267
36.21	Kabelfremføring mellom fordelinger og belysningsanlegg	267
36.22	Luminansmåler	268
36.221	Kabel mellom lokalt styresystem og luminansmåler	268
36.222	Luminansmåler	268
36.23	Armaturer	268
36.3	Ventilasjon	269
36.31	Kabelfremføring mellom fordelinger og ventilatorer	270
36.32	Impulsventilatorer	270
36.33	Sjaktventilatorer	270
36.34	Overvåking av tunnelluften	270
36.341	Kabler for målere for overvåkingsutstyr og vibrasjonsmålere	271
36.342	Målere for overvåkning	271
36.3421	NO-gassmålere	271
36.3422	NO ₂ -gassmålere	271
36.3423	Støv- og siktmålere	271
36.3424	Vindmåler	271
36.4	Sikkerhetsutrustning	271
36.41	Brannsikring	272
36.411	Brannslukningsapparater og nødstasjoner	272
36.412	Kabler for brannsikringsutstyr	272
36.413	Brannvarslingsanlegg for tekniske rom	272
36.42	Nød/rømning	272
36.421	Evakueringsbelysning	272
36.422	Nødtelefon	273
36.423	Nødstrømsanlegg	273
36.424	Kabler for utstyr Nød/rømning	273

36.425 Utstyr for overføring av signaler	273
36.43 Kringkasting og radiokommunikasjon	274
36.431 Radioteknisk utstyr	274
36.432 Strålekabel	276
36.434 Koaksialkabler	277
36.5 Trafikkregulering/overvåking	277
36.51 Rødt stoppsignal og bommer	278
36.511 Rødt stoppblinksignal	278
36.512 Kombinert stoppblinksignal og arbeidsvarsling	278
36.513 Bommer	278
36.52 Skilt og nødutgangsskilt	278
36.521 Skilt 601 Radio m/gul vekselblink	278
36.522 Skilt 605 og 606	278
36.523 Skilt 555-600.21	278
36.524 Skilt 570.1 Nødutgang	278
36.525 Skilt 570.2 og 916 Avstandsmarkering	278
36.526 Fare-, påbuds-, fartsgrense- og opplysningsskilt	278
36.527 Vegvisningsskilt	278
36.528 Nødutgangsskilt	278
36.53 Video-overvåking	278
36.531 Videokameraer	278
36.532 Skap for kamerakontroll og dataoverføring	279
36.533 Fiberkabler for videokamera	279
36.534 Signal-/nettverkskabel	279
36.54 Kjørefeltssignal	279
36.55 Trafikktelling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering	279
36.56 Høydebegrensning	279
36.57 Kabler for trafikkinstallasjoner	279
36.571 Kabler for rødt stoppsignal og bommer	280
36.572 Kabler for skilt og nødutgangsskilt	280
36.574 Kabler for kjørefeltssignal	280
36.575 Kabler for trafikktelling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering	280
36.576 Kabler for høydebegrensning	280
36.6 Renseanlegg	280
36.61 Luftrenseanlegg	280
36.611 Støvfjerningsanlegg	280
36.612 Gassrenseanlegg	280
36.62 Vannrenseanlegg	280
36.7 Lokalt styringssystem og programmering	280
36.71 PLS og tilhørende utstyr	281
36.711 PLS	281
36.712 Distribuert I/O	281

36.7121 CPU	282
36.7122 Kommunikasjonsmodul	282
36.7123 Analog inngang	282
36.7124 Analog utgang	282
36.7125 Digital inngang	282
36.7126 Digital utgang	282
36.72 Programvare og programmering	282
36.73 Lokalt datanettverk	282
36.731 Designspesifikasjon av nettverket	283
36.732 Switcher	283
36.7321 Lag 2 switcher	284
36.73211 DIN-monterte	285
36.73212 Rack-monterte	285
36.7322 Lag 3 switcher	285
36.733 Strømforsyning	285
36.7331 48V strømforsyning PoE	285
36.7332 24V strømforsyning	285
36.7333 Andre strømforsyninger	285
Prosess 37 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD	285
Prosess 38 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD	285
Hovedprosess 4 Grøfter, kummer og rør	286
41 ÅPNE GRØFTER	286
41.1 Åpne grøfter i løsmasse	286
41.11 Åpne grøfter i løsmasse Graving, opplasting, transport og utlegging oppgjort etter volum	286
41.12 Åpne grøfter i løsmasse oppgjort etter lengde	286
41.2 Åpne grøfter i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykk. $\geq 0,3\text{m}$)	286
41.21 Graving, opplasting, transport og utlegging	286
41.22 Sprengning, opplasting, transport og utlegging	286
41.3 Åpne grøfter i berg (løsmassetykkelse $< 0,3\text{m}$)	286
41.31 Åpne grøfter i berg oppgjort etter volum	287
41.32 Åpne grøfter i berg oppgjort etter lengde	287
41.4 Åpne grøfter i sprengt stein	287
41.41 Åpne grøfter i sprengt stein oppgjort etter volum	287
41.42 Åpne grøfter i sprengt stein oppgjort etter lengde	287
41.5 Åpne grøfter i myr	287
41.51 Åpne grøfter i myr oppgjort etter volum	287
41.52 Åpne grøfter i myr oppgjort etter lengde	287
42 LUKKEDE RØRGRØFTER	287
42.1 Rørgrøft i løsmasse	290
42.11 Graving	290
42.13 Fiberduk	290
42.14 Fundament og omfylling for rør	290
42.15 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser	290

42.16	Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser	290
42.17	Fjerning av overskuddsmasser	290
42.2	Rørgrøft i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykkelse $\geq 0,3$ m)	290
42.21	Graving	291
42.22	Sprengning og oppgraving	291
42.23	Fiberduk	291
42.24	Fundament og omfylling for rør	291
42.25	Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser	291
42.26	Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser	291
42.27	Fjerning av overskuddsmasser	291
42.3	Rørgrøft i berg (løsmassetykkelse $< 0,3$ m) og tunnel	291
42.31	Avdekking	291
42.32	Sprengning og oppgraving	292
42.33	Fiberduk	292
42.34	Fundament og omfylling for rør	292
42.35	Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser	292
42.36	Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser	292
42.37	Fjerning av overskuddsmasser	292
42.4	Rørgrøft i sprengt stein	292
42.41	Graving	292
42.43	Fiberduk	292
42.44	Fundament og omfylling for rør	293
42.45	Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser	293
42.46	Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser	293
42.47	Fjerning av overskuddsmasser	293
42.5	Avstivede grøfter	293
42.51	Graving mellom spunt uten avstivning	293
42.52	Graving mellom spunt med avstivning	293
42.53	Fiberduk	293
42.54	Fundament og omfylling for rør	293
42.55	Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med stedlige masser	293
42.56	Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med tilførte masser	294
42.57	Fjerning av overskuddsmasser	294
42.58	Sikring	294
42.6	Utvidelse for kummer	294
42.61	Utvidelse for kummer i løsmasse	294
42.62	Utvidelse for kummer i berg/løsmasse (løsmassetykkelse $\geq 0,3$ m)	294
42.63	Utvidelse for kummer i berg (løsmassetykkelse $< 0,3$ m)	294
42.64	Utvidelse for kummer i sprengt stein	294
42.65	Utvidelse for kummer i tunnel	294
42.7	Pressing av rør	294
42.71	Rigging	294

42.72	Spunt inkl. avstivning	294
42.73	Graving av pressgroper	295
42.74	Fundamentering	295
42.75	Pressing/boring	295
43	RØRLEDNINGER	295
43.1	Drensledning	296
43.11	Diameter $\leq$ 120 mm	296
43.12	Diameter > 120 mm	296
43.13	Drensmatter	296
43.2	Overvannsledning	297
43.21	Diameter 150 mm	297
43.22	Diameter 200 mm	297
43.23	Diameter 250 mm	297
43.24	Diameter 300 mm	297
43.25	Diameter 400 mm	297
43.26	Diameter 500 mm	297
43.27	Diameter 600 mm	297
43.28	Diameter >600 mm	297
43.3	Spillvannsledning (avløp)	297
43.31	Diameter 150 mm	297
43.32	Diameter 200 mm	297
43.33	Diameter 250 mm	297
43.34	Diameter 300 mm	297
43.35	Diameter 400 mm	297
43.36	Diameter 500 mm	297
43.37	Diameter 600 mm	297
43.38	Diameter >600 mm	297
43.4	Vannledning	297
43.41	Innvendig diameter < 64 mm	297
43.42	Innvendig diameter 64 - 200 mm	297
43.43	Innvendig diameter 201 - 400 mm	297
43.44	Innvendig diameter > 400 mm	297
43.45	Isolasjon	297
43.48	Forankring av ledning	297
44	KABLER OG LEDNINGER	297
44.1	Kabelgrøfter	297
44.11	Graving/sprengning av grøfter	298
44.111	Grøfter i jord	298
44.112	Grøfter i kombinert jord/berg	298
44.113	Grøfter i berg	298
44.114	Grøfter i sprengt stein	298
44.12	Fundament, sidefylling/omfylling og beskyttelseslag	298
44.13	Gjenfylling over ledningssonen	298
44.131	Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser	298

44.132 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser	299
44.14 Fjerning av overskuddsmasser	299
44.2 Kabler	299
44.21 Høyspenningskabler	299
44.22 Lavspenningskabler	299
44.23 Ekomkabler	299
44.24 Kabeldekkbord	300
44.25 Jordingssystem	300
44.251 Jordingsleder 25 mm ²	300
44.252 Jordingsleder 50mm ²	300
44.253 Isolert jordingsleder 25 mm ² gul/grønn	300
44.254 Jordelektrode	300
44.3 Trekkerørsanlegg	300
44.31 Trekkerør	301
44.32 Kabelmarkering med lyttetråd	301
44.4 Kabelkanaler, innstøpte trekkerør og trekkekummer	301
44.41 Kabelkanaler, plasstøpte	301
44.42 Kabelkanaler, prefabrikkerte	302
44.43 Rørkryss, plasstøpte	302
44.44 Rørkryss, prefabrikerte	302
44.45 Trekkekummer, plasstøpte	302
44.46 Trekkekummer, prefabrikkerte	302
44.461 Trekkekum type TK2-900. L 1420, B 700, H 900	302
44.462 Trekkekum type TK3-900. L 2100, B 700, H 900	302
44.463 Trekkekum type S TK2. L 1420, B 900, H 900	302
44.464 Trekkekum type S TK3. L 2100, B 900, H 900	302
44.465 Trekkekum type TK1 tunnel. L 808, B 380, H 500	302
44.466 Trekkekum type TK2 tunnel. L 1063, B 380, H 500	302
44.47 Trekkekummer, plast/kompositt	302
44.471 Trekkekum. L 1530, B 610, H 900	302
44.472 Trekkekum. L 915, B 610, H 900	302
44.473 Trekkekum. L 1530, B 910, H 900	302
44.475 Trekkekum Tunnel. L 505, B 340, H 445	302
44.5 Pressing av rør	302
44.51 Rigging	302
44.52 Spunt inkl. avstiving	302
44.53 Graving av groper	303
44.54 Fundamentering	303
44.55 Pressing/boring	303
45 STIKKRENNER/KULVERTER INKL. INN- OG UTLØPSKONSTRUKSJONER	303
45.1 Graving, sprengning mm.	303
45.11 Graving	305
45.12 Sprengning og oppgraving	305

45.13	Fiberduk	305
45.14	Fundament og omfylling for rør	306
45.15	Gjenfylling, stedlige masser	306
45.16	Frostsikring	306
45.17	Fjerning av overskuddsmasser	306
45.18	Plastring	306
45.2	Stikkrenner/kulverter, rør	306
45.21	Innvendig diameter 300 mm	307
45.22	Innvendig diameter 400 mm	307
45.23	Innvendig diameter 500 mm	307
45.24	Innvendig diameter 600 mm	307
45.25	Innvendig diameter 800 mm	307
45.26	Innvendig diameter 1000 mm	307
45.27	Innvendig diameter 1200 mm	307
45.28	Innvendig diameter 1400 mm	307
45.3	Kulvert av spsialelement	307
45.4	Plasstøpt betongkulvert	308
45.41	Forskaling	308
45.42	Armering	308
45.43	Betong	308
45.44	Frostsikring og fuktisolasjon	308
45.5	Inn- og utløpskonstruksjoner	308
46	KUMMER (LEVERING, MONTERING)	309
46.1	Sandfangskummer	309
46.11	Kum	309
46.12	Utrustning	309
46.2	Hjelpesluk	309
46.3	Inspeksjonskummer	309
46.31	Kum	309
46.32	Utrustning	309
46.4	Spillvannskummer	310
46.41	Kum	310
46.42	Utrustning	310
46.5	Vannkummer	310
46.51	Kum	310
46.52	Utrustning	310
46.6	Kombinerte kummer	310
46.61	Kum	310
46.62	Utrustning	310
46.7	Spesialkummer	310
46.71	Prefabrikeret spesialkum	310
46.72	Plasstøpt spesialkum	310
46.721	Forskaling	310
46.722	Armering	311

46.723	Betong	311
46.724	Utrustning	311
47	FORSTERKNING AV GRØFTER OG ELVE- OG BEKKEREGULERINGER	311
47.1	Stempling og avstiving	311
47.2	Spunting	312
47.21	Spunting tre	312
47.22	Spunting stål	312
47.3	Bunnforsterkning	312
47.4	Avlastning grøftesider	312
47.5	Fangdammer og provisoriske omlegginger	312
47.6	Opprensning/omlegging av elver og bekker	312
47.61	Opprensning av eksisterende løp	313
47.62	Nytt elve-/bekkeløp	313
47.621	Nytt løp i løsmasser	313
47.622	Nytt løp i berg	313
47.63	Gjenfylling av gammelt løp	313
47.7	Erosjonsforebyggende tiltak, terskler og rensetiltak	313
47.71	Steinplastring med masser fra utenfor anlegget	313
47.72	Steinplastring med masser fra anlegget	314
47.73	Andre erosjonsforebyggende tiltak enn plastring	314
47.74	Terskler	314
47.75	Permanente sedimentasjonsbassenger, infiltrasjonsgrøfter, membran, mv.	314
47.76	Andre permanente rensetiltak	314
	Hovedprosess 5 Vegfundament	315
51	PLANUM	315
51.1	Stabilisering av planum	315
51.2	Masseutskifting og forsterkning av planum	315
51.21	Masseutskifting under planum	315
51.22	Forsterkning av planum med geosynteter	315
51.3	Avretting, justering og komprimering av planum på jord	315
51.31	Planum på jordfylling	316
51.32	Planum i jordskjæring	316
51.33	Avretting mv. under isolasjonsplater av ekstrudert polystyren (XPS) på jord	316
51.4	Avretting, justering og komprimering av planum på dypsprengt berg skjæring, på fylling og i tunnel	316
51.41	Planum på steinfylling	317
51.42	Planum på dypsprengt stein i skjæring	317
51.43	Planum i tunnel	317
51.5	Rensk, avretting og justering av planum på grunnsprengt berg	317
51.6	Utkilinger	317
52	FILTERLAG OG SPESIELLE FROSTSIKRINGSLAG	317
52.1	Filterlag	317
52.11	Filterlag av sand og grus	318

52.12	Filterlag av knuste eller sorterte grusmaterialer	318
52.13	Filterlag av knuste steinmaterialer	318
52.2	Separasjonslag/filterlag av fiberduk	318
52.21	Fiberduk bruksklasse 2	318
52.22	Fiberduk bruksklasse 3	318
52.23	Fiberduk bruksklasse 4	318
52.24	Fiberduk bruksklasse 5	318
52.3	Frostsikringslag	318
52.31	Frostsikringslag av sand, grus, knust berg eller resirkulerte materialer	318
52.32	Frostsikringslag av lettklinker (ekspandert leire)	319
52.33	Frostsikringslag av skumglassgranulat	320
52.34	Frostsikring med plater av ekstrudert polystyren (XPS)	320
53	FORSTERKNINGSLAG	321
53.1	Forsterkningslag av grus og samfengt knust berg	322
53.11	Forsterkningslag av grus	323
53.111	Grus forsterkningslag tilført utenfra	323
53.112	Grus forsterkningslag fra linjen eller sidetak	323
53.12	Forsterkningslag av samfengt knust berg	323
53.121	Forsterkningslag av samfengt knust berg tilført utenfra	323
53.122	Forsterkningslag av samfengt knust berg fra linjen eller sidetak	323
53.2	Forsterkningslag av knuste steinmaterialer av pukk og kult	323
53.21	Forsterkningslag av pukk sortering 11/90	323
53.211	Forsterkningslag av pukk sortering 11/90 fra linjen eller sidetak	323
53.212	Forsterkningslag av pukk sortering 11/90 tilført utenfra	323
53.22	Forsterkningslag av pukk sortering 16/90	323
53.221	Forsterkningslag av pukk sortering 16/90 fra linjen eller sidetak	323
53.222	Forsterkningslag av pukk sortering 16/90 tilført utenfra	323
53.23	Forsterkningslag av kult sortering 22/125	323
53.231	Forsterkningslag av kult sortering 22/125 fra linjen eller sidetak	323
53.232	Forsterkningslag av kult sortering 22/125 tilført utenfra	323
53.24	Forsterkningslag av kult sortering 22/180	323
53.241	Forsterkningslag av kult sortering 22/180 fra linjen eller sidetak	323
53.242	Forsterkningslag av kult sortering 22/180 tilført utenfra	323
53.25	Forsterkningslag av pukk eller kult, andre sorteringer	323
53.251	Forsterkningslag av pukk eller kult, andre sorteringer fra linjen eller sidetak	323
53.252	Forsterkningslag av pukk eller kult, andre sorteringer tilført utenfra	323
53.3	Forkiling av forsterkningslag	323
53.31	Forkiling med knust asfalt Ak	324
53.32	Forkiling med knust berg Fk	324
53.33	Forkiling med emulsjonsgrus, Eg	324
53.34	Forkiling med skumgrus, Sg	324
53.4	Forsterkningslag av resirkulerte materialer, Gjb og Bm	324

53.41	Forsterkningslag av knust betong type Gjb	324
53.42	Forsterkningslag av blandet masse type Bm	324
54	BÆRELAG AV MEKANISK STABILISERTE MATERIALER	324
54.1	Bærelag av knust grus, knust berg og knust betong	324
54.11	Bærelag av knust grus Gk	326
54.111	Bærelag av knust grus Gk fra linjen eller sidetak	326
54.112	Bærelag av knust grus Gk tilført utenfra	326
54.12	Bærelag av knust berg Fk	326
54.121	Bærelag av knust berg Fk fra linjen eller sidetak	326
54.122	Bærelag av knust berg Fk tilført utenfra	326
54.13	Bærelag av knust betong Gjb	326
54.2	Bærelag av knust asfalt, Ak	326
54.3	Bærelag av forkilt pukk, Fp	326
55	BÆRELAG AV BITUMENSTABILISERTE MATERIALER	327
55.1	Bærelag av asfaltert grus, Ag	327
55.11	Asfaltert grus, Ag 8	328
55.12	Asfaltert grus, Ag 11	328
55.13	Asfaltert grus, Ag 16	328
55.14	Asfaltert grus, Ag 22	328
55.2	Bærelag av asfaltert pukk, Ap	328
55.21	Asfaltert pukk, Ap 11	329
55.22	Asfaltert pukk, Ap 16	329
55.23	Asfaltert pukk, Ap 22	329
55.3	Bærelag av penetrert pukk, Pp	329
55.31	Hovedsortering Pp	329
55.311	Hovedsortering penetrert pukk Pp 11/32 mm	329
55.312	Hovedsortering penetrert pukk Pp 16/45 mm	329
55.32	Penetrering og forkiling Pp	329
55.321	Penetrering og forkiling Pp med forkilingsmateriale 4/8 mm	330
55.322	Penetrering og forkiling Pp med forkilingsmateriale 8/11 mm	330
55.4	Bærelag av øvrige bitumenstabiliserte materialer	330
55.41	Bærelag av emulsjonsgrus, Eg	331
55.42	Bærelag av skumgrus, Sg	331
55.43	Bærelag av bitumenstabilisert grus, Bsg	331
55.44	Bærelag av bitumenanriket grus, Bsg	331
56	BÆRELAG AV SEMENTSTABILISERTE MATERIALER	331
56.1	Bærelag av drengbetong, Db	331
	Hovedprosess 6 Vegdekke	332
61	GRUSDEKKE	332
61.1	Oppgrusing (legging av grusdekke)	332
62	TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD	332
63	RIVING, SKJÆRING, FRESING OG OPPRETNING AV FASTE DEKKER	332
63.1	Riving og skjæring av faste dekker	332
63.11	Riving av faste dekker	332

63.111 Riving av asfaltdekke	333
63.112 Riving av betongdekke	333
63.113 Riving av steindekke	333
63.12 Skjæring av faste dekker	333
63.121 Skjæring av asfaltdekke	333
63.122 Skjæring av betongdekke	333
63.2 Fresing av faste dekker	333
63.21 Fresing av asfaltdekke	333
63.22 Fresing av betongdekke	333
63.3 Oppretting av asfaltdekker	333
63.31 Oppretting med asfaltgrusbetong (Agb)	334
63.32 Oppretting med asfaltbetong (Ab)	334
63.33 Oppretting med mykasfalt (Ma)	334
63.34 Oppretting med asfaltert grus (Ag)	334
64 OVERFLATEBEHANDLING	334
64.1 Overflatebehandling av faste dekker	334
64.11 Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)	334
64.12 Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)	334
64.13 Avstrøing	334
64.2 Overflatebehandling som selvstendig dekke	334
64.21 Enkel overflatebehandling med grus (Eog)	335
64.22 Dobbel overflatebehandling med grus (Dog)	335
64.23 Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)	335
64.24 Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)	335
64.25 Avstrøing	335
65 ASFALTDEKKER	335
65.1 Asfaltdekker bindlag	338
65.11 Asfaltdekker bindlag oppgjort i areal	338
65.111 Bindlag av asfaltgrusbetong (Agb) i areal	338
65.112 Bindlag av asfaltbetong (Ab) i areal	338
65.113 Bindlag av mykasfalt (Ma) i areal	338
65.117 Bindlag av øvrige massetyper i areal	338
65.12 Asfaltdekker bindlag oppgjort i tonn	338
65.121 Bindlag av asfaltgrusbetong (Agb) i tonn	338
65.122 Bindlag av asfaltbetong (Ab) i tonn	338
65.123 Bindlag av mykasfalt (Ma) i tonn	338
65.127 Bindlag av øvrige massetyper i tonn	338
65.2 Asfaltdekker slitelag	338
65.21 Asfaltdekker slitelag oppgjort i areal	338
65.211 Slitelag av asfaltgrusbetong (Agb) i areal	339
65.212 Slitelag av asfaltbetong (Ab) i areal	339
65.213 Slitelag av mykasfalt (Ma) i areal	339
65.214 Slitelag av skjelettasfalt (Ska) i areal	339
65.215 Slitelag av støpeasfalt (Sta) i areal	339

65.217	Slitelag av øvrige massetyper i areal	339
65.22	Asfaltdekker slitelag oppgjort i tonn	339
65.221	Slitelag av asfaltgrusbetong (Agb) i tonn	339
65.222	Slitelag av asfaltbetong (Ab) i tonn	339
65.223	Slitelag av mykafalt (Ma) i tonn	339
65.224	Slitelag av skjelettasfalt (Ska) i tonn	339
65.225	Slitelag av støpeasfalt (Sta) i tonn	339
65.227	Slitelag av øvrige massetyper i tonn	339
65.3	Armering av asfaltdekker	339
65.4	Klebing av asfaltdekker	339
66	BETONGDEKKER OG DEKKER AV BELEGNINGS-STEIN OG HELLER	339
66.1	Betongdekker	339
66.11	Uarmerte betongdekker	340
66.12	Armerte betongdekker	340
66.2	Fugearbeider	340
66.21	Langsgående vinkelendringsfuger	341
66.22	Tversgående ekspansjonsfuger	341
66.23	Tversgående kontraksjonsfuger	341
66.24	Tversgående vinkelendringsfuger	341
66.3	Valsebetong	341
66.4	Vegdekker av belegningsstein, gatestein og heller	341
66.41	Belegningsstein av betong	342
66.42	Heller av betong	342
66.43	Gatestein	342
66.44	Plater av naturstein	342
67	BELEGNINGER UTENFOR KJØREBANEN	342
67.1	Belegning på skuldre	342
67.11	Belegning av grus eller steinmaterialer på skuldre	342
67.12	Belegning av asfalt på skuldre	342
67.13	Belegning av knust asfalt Ak på skuldre	342
67.2	Belegning på opphøyde arealer	342
67.21	Asfaltdekke på fortau/gangbane/trafikkøy	342
67.22	Steindekker på fortau/gangbane/trafikkøy	342
67.221	Belegningsstein av betong	343
67.222	Heller av betong	343
67.223	Gatestein	343
67.224	Plater av naturstein	343
67.23	Betongdekke på fortau/gangbane/trafikkøya	343
67.27	Oppfyllingsmasser på trafikkøy	343
67.3	Skulder i tunnel	343
67.31	Betong på skulder i tunnel	343
67.32	Asfalt på skulder i tunnel	343
67.4	Varmekabelanlegg	343
67.5	Ledelinjer i gategrunn	343

Hovedprosess 7 Vegutstyr og miljøtiltak	344
71 MURER	344
71.1 Murer av naturstein	344
71.11 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse	345
71.12 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse	345
71.13 Fundament og oppfylling	345
71.14 Betongsåle	345
71.15 Fiberduk	345
71.16 Utsortering, levering og oppmuring	346
71.161 Utsortering og oppmuring	346
71.162 Levering og oppmuring	346
71.17 Tilbakefylling	346
71.18 Drenering	346
71.2 Murer av plasstøpt betong	346
71.21 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse	347
71.22 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse	347
71.23 Frostsikring	347
71.24 Forskaling	347
71.25 Armering	347
71.26 Betong	347
71.27 Tilbakefylling	348
71.28 Drenering	348
71.3 Murer av betongelementer	348
71.31 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse	348
71.32 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse	348
71.33 Frostsikring av mur	349
71.34 Betongsåle	349
71.35 Fiberduk	349
71.36 Levering og oppsetting	349
71.37 Tilbakefylling	349
71.38 Drenering	349
71.4 Murer av steinkurver	349
71.41 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse	350
71.42 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse	350
71.43 Betongsåle	350
71.44 Fiberduk	350
71.45 Levering og oppsetting	351
71.46 Tilbakefylling	351
71.47 Drenering	351
71.5 Forblending og mønsterforskaling	351
71.6 Murer av armert jord	351
72 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER OG STØYTILTAK	351
72.1 Støyskjermer	351
72.11 Fundamentering	351

72.111	Fundamentering i jord eller fylling	351
72.112	Fundamentering på berg	352
72.12	Søyler	352
72.121	Søyler av betong	352
72.122	Søyler av tre	352
72.123	Søyler av stål	352
72.13	Skjermvegger	352
72.131	Skjermvegger av betong	352
72.132	Skjermvegger av tre	353
72.14	Telesikring	353
72.141	Telesikring av fundamenter	353
72.142	Telesikring av skjermvegg i betong	353
72.2	Fasadeisolering	353
72.3	Toaletter	353
72.4	Leskur	353
72.5	Servicebygg	353
72.6	Bomstasjoner	354
74	GRØNTAREALER OG SKRÅNINGER	354
74.1	Justering av jordskråninger og løsing av jord	354
74.11	Justering av jordskråninger	354
74.12	Løsing av jord	354
74.2	Justering av steinfyllingsskråninger	354
74.21	Justering av udekkede steinfyllingsskråninger	354
74.22	Ordnet steinfylling	354
74.3	Utlekking av separasjonslag, vanningsanlegg mv.	355
74.31	Separasjonslag i veggrøfter/ midtdeler og under grøntarealer	355
74.32	Underlag for grøntanlegg på betongkonstruksjoner	355
74.33	Vanningsanlegg	355
74.4	Utlekking og bearbeiding av jord	355
74.41	Utlekking og finplanering av vegetasjonsdekke og matjord	355
74.411	Utlekking av stedlige toppmasser for naturlig revegetering	356
74.412	Utlekking og planering for grasbakke	356
74.413	Utlekking og planering for grasplen	356
74.42	Jordprøver	356
74.421	Jordprøver - standard prøve	356
74.422	Jordprøver - utvidet prøve	356
74.43	Jordforbedring, gjødsling	357
74.431	Jordforbedring ved blanding av jord	357
74.432	Jordforbedring ved innblanding av tilførte materialer på grøntarealer	357
74.433	Kalking av arealer for tilsåing og beplantning	357
74.434	Gjødsling av arealer for tilsåing og beplantning	358
74.44	Innkjøpt vekstjord	358
74.441	Moldholdig vekstjord	360

74.442 Moldfattig vekstjord	360
74.5 Etablering av grasdekke	360
74.51 Såing av grasareal	361
74.511 Etablering av grasareal ved manuell tilsåing	361
74.512 Etablering av grasareal ved maskinell tilsåing med sprøyting	361
74.52 Legging av ferdig dyrket gras	361
74.53 Erosjonssikring av jord	362
74.6 Plantearbeider	362
74.61 Planting av trær	362
74.62 Gateplantinger og rotvennlig forsterkningslag	362
74.621 Gateplantinger og store trær	362
74.622 Rotvennlig forsterkningslag	363
74.63 Planting av busker	363
74.64 Planting av masseplanter i eksisterende jordmasser	363
74.65 Planting av stauder	363
74.66 Flytting av trær og busker	363
74.67 Oppstøtting og beskyttelse	363
74.671 Oppstøtting og beskyttelse av trær	363
74.672 Beskyttelse av busker	364
74.673 Beskyttelse av beplantet areal	364
74.68 Utlekking av dekkmateriale, vanning og gjødsling	364
74.681 Utlekking av dekkmateriale	364
74.682 Vanning	364
74.683 Gjødsling	364
74.684 Ugrasbekjemping	364
74.7 Etableringssjøtsel i 3 år	364
74.71 Gressarealer	365
74.72 Buskarealer og masseplanter	365
74.721 Areal beplantet med busker	366
74.722 Areal beplantet med masseplanter	366
74.723 Tynning av planter i plantefelt fra naturlig revegetering	366
74.73 Trær	366
75 KANTSTEIN, REKKVERK OG GJERDER	366
75.1 Kantstein	366
75.11 Kantstein av naturstein	366
75.111 Rett kantstein av naturstein	366
75.112 Krum kantstein av naturstein	366
75.12 Kantstein av betong	367
75.121 Rett kantstein av betong, faststøpt	367
75.122 Krum kantstein av betong, faststøpt	367
75.123 Rett kantstein av betong, fastlimt/spikret	367
75.124 Krum kantstein av betong, fastlimt/spikret	367
75.125 Kantstein av betong, fastlimt/spikret. Spesielle profiler	367
75.13 Kantstein av asfalt	367

75.2 Rekkverk	367
75.21 Rekkverk av tre	367
75.22 Rekkverk av betong	368
75.221 Rekkverk av plasstøpt betong	368
75.222 Rekkverk av prefabrikerte betongelementer	368
75.227 Katastrofeåpning i rekkverk av betong	368
75.23 Rekkverk av metallskinner	368
75.231 Enkelt rekkverk av stål på trestolper	369
75.232 Enkelt rekkverk av stål på stålstolper	369
75.233 Enkelt rekkverk av stål på plaststolper	369
75.234 Dobbelt rekkverk av stål på trestolper	369
75.235 Dobbelt rekkverk av stål på stålstolper	369
75.236 Dobbelt rekkverk av stål på plaststolper	369
75.237 Katastrofeåpning i rekkverk av metall	369
75.24 Rekkverk av wire	369
75.25 Støtputer	369
75.3 Gjerder	369
75.31 Trafikkgjerde	369
75.32 Stålflettverksgjerde på stålstolper i jord	369
75.33 Stålflettverksgjerde på stålstolper i berg	370
75.34 Storrutet gjerde	370
75.35 Undergjerding	370
75.36 Gjerdeporter	370
75.4 Viltgjerde	370
75.41 Stolper	371
75.411 Rørstolper i berg	371
75.412 Rørstolper i jord	371
75.413 T-profil i berg	371
75.414 T-profil i jord	371
75.42 Start/avslutning ved konstruksjon	371
75.43 Skråstag	371
75.44 Skjøtestolper	372
75.45 Netting	372
75.46 Undergjerding	372
75.47 Gjerdeporter i viltgjerder	372
75.5 Snøsamleskjerm	372
75.51 Skjermkonstruksjon	372
75.52 Fundamentering av snøsamleskjerm	372
75.521 Fundamenter i berg	372
75.522 Fundamenter i jord	372
75.6 Snøsikringskonstruksjoner	372
75.61 Stiv støtteforbygning for snøsikring	372
75.611 Forbygningskonstruksjon	372
75.612 Fundamentering av stiv støtteforbygning	373

75.6121	<i>Fundamenter i berg</i>	373
75.6122	<i>Fundamenter i jord</i>	373
75.62	Snønett	373
75.63	Paraply/snøanker	373
75.7	Fanggjerde	373
76	TRAFIKKREGULERING OG BELYSNING	373
76.1	Signalanlegg	373
76.2	Styring og overvåkingssystemer	373
76.3	Belysningsanlegg for gater og veger	373
76.31	Lysmåler	374
76.33	Styreenhet for veglys	374
76.34	Lysmaster og fundamenter	374
76.341	Lysmaster av tre	375
76.3411	Lysmast av tre	375
76.3412	Lysmast av tre, svekket	375
76.342	Lysmast av stål	375
76.3421	Mast med fotplate	375
76.3422	NE-mast	375
76.3423	HE-mast	375
76.343	Lysmast av fiberforsterket kompositt	375
76.344	Lysmast av aluminium	375
76.345	Lysmast av fagverk av metallkonstruksjoner – gittermast	375
76.346	Veglysfundament	375
76.3461	<i>Betongfundament</i>	375
76.3462	<i>Plasstøpt fundament</i>	375
76.3463	<i>Stålfundament</i>	375
76.3464	<i>Bergfundament</i>	375
76.3465	<i>Fundament for lysmast av fagverk av metallkonstruksjoner – gittermast</i>	375
76.35	Veglysfordelinger	375
76.351	Hovedfordelinger	376
76.352	Underfordelinger	376
76.36	Lysarmaturer	376
76.362	Lysarmaturer LED	376
77	SKILT, VEGMERKING OG OPTISK LEDNING	376
77.1	Oppsetting av skilt	376
77.11	Fundament for skiltstolper, portaler og søyler	376
77.111	Betongfundament	377
77.112	Fundamentrør	377
77.113	Bergfundament	377
77.12	Stolper	377
77.121	Stolper Ø 50 mm	377
77.122	Stolper Ø 75 mm	377
77.123	Stolper Ø 90 mm	377

77.124 Ettergivende stolper og søyler	377
77.13 Portaler og søyler	377
77.14 Skilt	377
77.15 Belyste skilt	378
77.16 Variable skilt	378
77.17 Kilometerstolper	378
77.18 Kantstolper	378
77.2 Fresing for vegoppmerking	378
77.21 Formerking for fresing for vegoppmerking	378
77.22 Fresing for vegoppmerking	378
77.221 Sinusfres	378
77.2211 Sinusfres med bredde 250 mm	379
77.2212 Sinusfres med bredde 350 mm	379
77.2213 Sinusfres med bredde 500 mm	379
77.222 Fresing av plant spor	379
77.2221 Fresing av plant spor med bredde 350 mm	379
77.2222 Fresing av plant spor med bredde 500 mm	379
77.2223 Fresing av plant spor med bredde 550 mm	379
77.3 Vegoppmerking, manuelt	379
77.31 Formerking for håndlagt vegoppmerking	379
77.32 Vegoppmerking med termoplast	380
77.321 Gult merkemateriale	380
77.322 Hvitt merkemateriale	380
77.4 Vegoppmerking, maskinelt	380
77.41 Formerking for maskinell vegoppmerking	380
77.42 Vegoppmerking med maling	380
77.421 Hvit, linjdimensjon 0,10 m	380
77.422 Hvit, linjdimensjon 0,15 m	380
77.43 Vegoppmerking med sprayplast	380
77.431 Gul, linjdimensjon 0,10 m	381
77.432 Gul, linjdimensjon 0,15 m	381
77.433 Gul, linjdimensjon 0,20 m	381
77.434 Gul, linjdimensjon 0,30 m	381
77.435 Hvit, linjdimensjon 0,10 m	381
77.436 Hvit, linjdimensjon 0,15 m	381
77.437 Hvit, linjdimensjon 0,20 m	381
77.438 Hvit, linjdimensjon 0,30 m	381
77.44 Vegoppmerking med termoplast	381
77.441 Gul, linjdimensjon 0,10 m	381
77.442 Gul, linjdimensjon 0,15 m	381
77.443 Gul, linjdimensjon 0,20 m	381
77.444 Gul, linjdimensjon 0,30 m	381
77.445 Hvit, linjdimensjon 0,10 m	381
77.446 Hvit, linjdimensjon 0,15 m	381

77.447 Hvit, linjedisensjon 0,20 m	381
77.448 Hvit, linjedisensjon 0,30 m	381
77.5 Oppmerking med vegbanereflektorer	381
Hovedprosess 81 Løsmasser	382
81.1 Gravearbeider over vann	382
81.11 Graving av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker i uavstivet byggegrop over vann	383
81.12 Graving av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker i avstivet byggegrop over vann	383
81.13 Tillegg for løsgjøring av harde masser i uavstivet og avstivet byggegrop over vann	383
81.14 Tillegg for graving i uavstivet og avstivet byggegrop med peler over vann	383
81.15 Vannlensing av byggegrop, vannulemper	383
81.2 Avretting og rensk over vann	383
81.21 Avretting og rensk til uberørt grunn i løsmasser, byggegrop over vann	383
81.22 Rensk til blottlagt berg, byggegrop over vann	384
81.23 Grovrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop over vann	384
81.24 Grovrensk og finrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop over vann	384
81.25 Kilrensk av finrensket bergoverflate, byggegrop over vann	384
81.3 Gravearbeider under vann	384
81.31 Graving av løsmasser og sprengt stein i uavstivet eller avstivet byggegrop under vann	384
81.32 Tillegg for løsgjøring av harde masser i uavstivet eller avstivet byggegrop under vann	385
81.33 Tillegg for graving i uavstivet eller avstivet byggegrop med peler under vann	385
81.4 Avretting og rensk under vann	385
81.41 Avretting og rensk til uberørt grunn i løsmasser, byggegrop under vann	385
81.42 Rensk til blottlagt berg, byggegrop under vann	385
81.43 Grovrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop under vann	385
81.44 Grovrensk og finrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop under vann	386
81.45 Kilrensk av finrensket bergoverflate, byggegrop under vann	386
81.5 Masser under og inntil konstruksjoner over vann	386
81.51 Avrettingslag over vann	386
81.52 Oppfylling over vann	387
81.53 Fylling med knuste masser inntil konstruksjoner over vann	387
81.54 Fylling med knuste masser inntil korrugerte stålrør	387
81.55 Beskyttelseslag mot membran over vann	388
81.56 Beskyttelseslag mot korrugerte stålrør over vann	388
81.57 Tilbakefylling inntil fundamenter over vann	388
81.6 Masser under og inntil konstruksjoner under vann	388
81.61 Avrettingslag under vann	389
81.62 Oppfylling under vann	389

81.63 Fylling med knuste masser inntil konstruksjoner under vann	389
81.64 Beskyttelseslag mot membran under vann	389
81.65 Tilbakefylling inntil fundamenter under vann	389
81.7 Skanning av sjøbunn	389
Hovedprosess 82 Berg	391
82.1 Sprengning/demolering over vann	391
82.11 Sprengning over vann	391
82.12 Demolering av blokker over vann	391
82.121 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m ³	391
82.122 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10 m ³	391
82.2 Sprengning/demolering under vann	391
82.21 Sprengning under vann	391
82.22 Demolering av blokker under vann	391
82.221 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m ³	392
82.222 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10 m ³	392
82.3 Isolering av aggressivt berg	392
82.4 Hullboring og kjerneboring	392
82.41 Hullboring i berg og betong	392
82.42 Kjerneboring i berg og betong og uttak av kjerner	392
Hovedprosess 83 Konstruksjoner i grunnen (peler, støttevegger etc.)	393
83.1 Betongpeler	397
83.11 Forberedende og generelle arbeider	398
83.111 Supplerende grunnundersøkelser for betongpeler	398
83.1111 <i>Supplerende grunnundersøkelser</i>	398
83.1112 <i>Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte</i>	398
83.112 Fordoring	398
83.113 Forboring	398
83.114 Uttak av leirpølser	398
83.12 Levering av betongpeler med tilbehør (slakkarmerte)	398
83.121 Levering av betongpeler uten borkanal	399
83.1211 <i>Levering av peleelementer</i>	399
83.1212 <i>Levering av bergspiss</i>	400
83.1213 <i>Levering av bergspiss med forlenget dubb</i>	400
83.1214 <i>Levering av løsmassesko</i>	400
83.122 Levering av betongpeler med borkanal	400
83.1221 <i>Levering av peleelementer</i>	400
83.1222 <i>Levering av hul bergspiss</i>	400
83.1223 <i>Levering av hul bergspiss med forlenget dubb</i>	400
83.123 Bitumenbelegg på betongpeler	400
83.13 Rigg og oppstilling for betongpeler	401
83.131 Rigg for betongpeler	401
83.132 Tillegg for rigg på flåte	401
83.133 Oppstilling for pelegruppe	401

83.134 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann	401
83.135 Tillegg for ansett under vann	401
83.14 Ramming av betongpeler	402
83.141 Nedramming av betongpeler	402
83.142 Stoppslagning i løsmasser	403
83.143 Forarbeider for feste i berg	403
83.1431 <i>Rigg for boring/fordybling</i>	403
83.1432 <i>Boring for fordybling</i>	403
83.1433 <i>Levering og montering av dybel</i>	403
83.144 Innmeisling og stoppslagning i berg	404
83.145 Supplerende ramming	404
83.1451 <i>Tillegg for ramming gjennom harde lag</i>	404
83.1452 <i>Supplerende stoppslagning i løsmasser</i>	405
83.1453 <i>Supplerende innmeisling i berg</i>	405
83.146 Etterramming	405
83.15 Kontrollmålinger	405
83.151 Dynamiske kontrollmålinger (PDA-måling etc.)	405
83.1511 <i>Rigging for dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)</i>	406
83.1512 <i>Utførelse av dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)</i>	406
83.152 Kontroll av krumning	406
83.16 Ventetid og driftstid	407
83.161 Ventetid for rigg for betongpeler	407
83.162 Driftstid for rigg for betongpeler	407
83.17 Avsluttende arbeider	407
83.171 Kapping av betongpeler	407
83.1711 Kapping uten frilegging av armering	407
83.1712 Kapping med frilegging av armering	407
83.2 Rammede stålrørspeler	407
83.21 Forberedende og generelle arbeider	408
83.211 Supplerende grunnundersøkelser for stålrørspeler	408
83.2111 <i>Supplerende grunnundersøkelser</i>	408
83.2112 <i>Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte</i>	408
83.212 Forboring eller andre tiltak	409
83.213 Tiltak for å redusere massefortrengning etc.	409
83.22 Levering av stålrør og pelemateriell	409
83.221 Levering av peleelementer	409
83.222 Levering og montering av pelespiss	409
83.2221 <i>Levering og montering av massiv bergspiss</i>	409
83.2222 <i>Levering og montering av hul bergspiss</i>	410
83.2223 Levering og montering av løsmassespiss	410
83.223 Overflatebehandling av stålrør	410
83.224 Inspeksjonsrør på eller i stålrør	410
83.23 Rigg og oppstilling for stålrørspeler	410
83.231 Rigg for rammede stålrørspeler	410

83.232 Tillegg for rigg på flåte	410
83.233 Oppstilling for pelegruppe	411
83.234 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann	411
83.235 Tillegg for ansett under vann	411
83.24 Ramming av stålrørspeler	411
83.241 Nedramming av stålrørspeler	412
83.242 Stoppslagning i løsmasser	412
83.243 Forarbeider for feste i berg	413
83.2431 Rigg for forboring i berg for pelespiss	413
83.2432 <i>Forboring i berg for pelespiss</i>	413
83.2433 <i>Rigg for boring og fordybling</i>	413
83.2434 <i>Boring for fordybling</i>	413
83.2435 <i>Levering og montering av dybel</i>	413
83.244 Innmeisling/stoppslagning i berg	414
83.245 Supplerende ramming	415
83.2451 <i>Tillegg for ramming gjennom harde masser</i>	415
83.2452 Supplerende stoppslagning i løsmasser	415
83.2453 Supplerende innmeisling i berg	415
83.246 Etterramming	415
83.25 Kontrollmålinger	416
83.251 Dynamiske kontrollmålinger (PDA-måling etc.)	416
83.2511 <i>Rigging for dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)</i>	417
83.2512 <i>Utførelse av dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)</i>	417
83.252 Kontroll av krumning	417
83.253 Kontroll av utstøpt stålrørspel	417
83.254 Prøvebelastning	417
83.26 Ventetid og driftstid	417
83.261 Ventetid for rigg for stålrørspeler	417
83.262 Driftstid for rigg for stålrørspeler	417
83.27 Supplerende og avsluttende arbeider (før armering/utstøping)	417
83.271 Kapping av stålrørspeler	418
83.272 Midlertidig avstivning	418
83.28 Armering og utstøping av rammede stålrørspeler	418
83.281 Armering	418
83.282 Utstøping	418
83.2821 <i>Tørrstøp</i>	419
83.28211 <i>Tørrstøp B35</i>	419
83.28212 <i>Tørrstøp B45</i>	419
83.28213 <i>Tørrstøp B55</i>	419
83.2822 <i>Undervannsstøp</i>	419
83.28221 <i>AUV-betong B35</i>	420
83.28222 <i>AUV-betong B45</i>	420
83.28223 <i>Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B35</i>	420
83.28224 <i>Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B45</i>	420

83.2823 Tillegg for oppskjøting av stålrør før utstøping ved undervannsstøp	420
83.3 Borede stålrørspeler	420
83.31 Forberedende og generelle arbeider	421
83.311 Supplerende grunnundersøkelser for borede stålrørspeler	421
83.3111 <i>Supplerende grunnundersøkelser</i>	421
83.3112 <i>Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte</i>	421
83.32 Levering av stålrør og pelemateriell	422
83.321 Levering av peleelementer (stålrør)	422
83.322 Levering og montering av engangs borkrone (ringkrone)	422
83.323 Overflatebehandling av stålrør	422
83.324 Borerør for kjerneboring	422
83.33 Rigg og oppstilling for borede stålrørspeler	423
83.331 Rigg for borede stålrørspeler	423
83.332 Tillegg for rigg på flåte (eller oppjekkbar plattform)	423
83.333 Oppstilling for pelegruppe	423
83.334 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann	423
83.335 Tillegg for ansett under vann	423
83.34 Boring av stålrørspeler	423
83.341 Nedboring av stålrør i løsmasser	424
83.3411 <i>Uspesifisert boresystem</i>	425
83.3412 <i>Sentrisk boresystem</i>	425
83.3413 <i>Reversibelt boresystem (RC-boring)</i>	425
83.3414 <i>Annet boresystem for skånsom boring</i>	425
83.342 Boring med stålrør i berg	425
83.343 Boring under stålrør i berg	425
83.344 Injisering av borehull i berg	426
83.3441 <i>Injisering inntil 500 kg sement</i>	426
83.3442 <i>Tillegg for merforbruk utover 500 kg sement</i>	426
83.3443 <i>Tømming av pel for vann</i>	426
83.345 Oppboring av injisert mørtelpropp	426
83.346 Slamhåndtering og borekaks	426
83.347 Rensk av pelefot	426
83.35 Prøving og kontroll	427
83.351 Vannstandskontroll	427
83.352 Vanntapsmåling	427
83.353 Retthetsmåling av stålrør med tolk	428
83.354 Retthetsmåling av stålrør med instrument	428
83.355 Videoinspeksjon av pelefot	428
83.356 Kontroll av utstøpt stålrørspel	428
83.357 Kjerneboring i utstøpt pel og i berg	428
83.3571 <i>Opp- og nedrigging for kjerneboring</i>	428
83.3572 <i>Oppstilling av borerigg</i>	428
83.3573 <i>Boring og uttak av kjerner i pelen</i>	429

83.3574 Boring og uttak av kjerner i pelefoten	429
83.36 Ventetid og driftstid	429
83.361 Ventetid for borerigg for stålrørspeler	429
83.362 Driftstid for borerigg for stålrørspeler	429
83.37 Supplerende og avsluttende arbeider (før armering/utstøping)	429
83.371 Kapping av stålrørspeler	429
83.372 Midlertidig avstivning	429
83.38 Armering og utstøping av borede stålrørspeler	430
83.381 Armering	430
83.382 Utstøping	430
83.3821 Tørrstøp	431
83.38211 Tørrstøp B35	431
83.38212 Tørrstøp B45	431
83.38213 Tørrstøp B55	431
83.3822 Undervannsstøp	431
83.38221 AUV-betong B35	432
83.38222 AUV-betong B45	432
83.38223 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B35	432
83.38224 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B45	432
83.3823 Tillegg for oppskjøting av stålrør før utstøping ved undervannsstøp	432
83.4 Borede peler (pilarer)	432
83.41 Forberedende og generelle arbeider	433
83.411 Supplerende grunnundersøkelser for borede peler	433
83.412 Supplerende bergkontrollboring	433
83.4121 Opp- og nedrigging for bergkontrollboring	433
83.4122 Oppstilling av borerigg	434
83.4123 Bergkontrollboring	434
83.413 Kjerneboring for pelefot	434
83.4131 Opp- og nedrigging for kjerneboring	434
83.4132 Oppstilling av borerigg	434
83.4133 Boring og uttak av kjerner i pelefoten	434
83.42 Rigg og etablering av pelesjakt	434
83.421 Opp- og nedrigging for pelesjakt	434
83.422 Flytting av maskiner og utstyr	435
83.423 Oppstilling for boring	435
83.424 Nedføring av borerør og uttak av masser i borerør	435
83.425 Opp og nedrigging av utstyr for bruk av støttevæske	436
83.426 Tillegg for bruk av støttevæske	436
83.427 Lager av pukk	436
83.43 Massetransport og slamhåndtering	436
83.431 Massetransport fra sjakt	436
83.432 Slamhåndtering	436
83.44 Tillegg for etablering av pelefot	436

83.441 Opp og nedrigging	436
83.442 Oppstilling	437
83.443 Etablering av pelefot i berg	437
83.4431 <i>Inndreining i berg</i>	437
83.4432 <i>Videre nedføring i berg med borerør</i>	437
83.4433 <i>Videre nedføring i berg uten borerør</i>	437
83.444 Etablering av pelefot i faste løsmasser	437
83.445 Rensk av pelefot	438
83.446 Videoinspeksjon av pelefot	438
83.45 Armering og tilbehør i borede peler	438
83.451 Innvendig stålrør som forskaling	438
83.4511 <i>Stålrør</i>	438
83.4512 <i>Injisering</i>	438
83.452 Armering	438
83.453 Fôringsrør for kjerneboring/kontroll/inspeksjon	439
83.46 Utstøping av borede peler	439
83.461 Støping av betong i borerør	439
83.462 Tillegg for merforbruk av betong	440
83.463 Forsterkning av pelefot i løsmasser	440
83.47 Prøving og kontroll	441
83.471 Kjerneboring i utstøpt pel og i berg	441
83.4711 <i>Opp- og nedrigging for kjerneboring</i>	441
83.4712 <i>Oppstilling av borerigg</i>	441
83.4713 <i>Boring og uttak av kjerner i hele pelen</i>	441
83.4714 <i>Boring og uttak av kjerner i pelefoten</i>	441
83.472 Ikke-destruktiv kontroll, logging av borede peler	442
83.473 Ikke-destruktiv kontroll, peleanalysator av borede peler	442
83.48 Ventetid og driftstid	442
83.481 Ventetid for rigg for borede peler	442
83.482 Driftstid for rigg for borede peler	442
83.5 Stålkjernepeler	442
83.51 Forberedende og generelle arbeider	444
83.511 Supplerende grunnundersøkelser for stålkjernepeler	444
83.5111 <i>Supplerende grunnundersøkelser</i>	444
83.5112 <i>Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte</i>	444
83.52 Rigg og oppstilling for stålkjernepeler	444
83.521 Rigg for stålkjernepeler	444
83.522 Tillegg for rigg på flåte (eller oppjekkbar plattform)	444
83.523 Oppstilling for pelegruppe, boring for stålkjernepeler	444
83.524 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann	445
83.525 Tillegg for ansett under vann	445
83.526 Oppstilling for pelegruppe, montering av stålkjerner	445
83.53 Boring for stålkjernepeler	445
83.531 Levering og nedboring av fôringsrør i løsmasse	445

83.5311	<i>Uspesifisert boresystem</i>	446
83.5312	<i>Sentrisk boresystem</i>	446
83.5313	<i>Reversibelt boresystem (RC-boring)</i>	446
83.5314	<i>Annet boresystem for skånsom boring</i>	446
83.532	Boring med fôringsrør i berg	447
83.533	Boring under fôringsrør i berg	447
83.534	Slamhåndtering	447
83.54	Injisering av borehull i berg	447
83.541	Injisering inntil 200 kg sement	447
83.542	Tillegg for merforbruk utover 200 kg sement	448
83.543	Oppboring av injisert mørtelpropp	448
83.55	Prøving og kontroll	448
83.551	Vannstandskontroll	448
83.552	Vanntapsmåling	448
83.553	Retthetsmåling av fôringsrør med tolk	449
83.554	Retthetsmåling av fôringsrør med instrument	449
83.555	Prøvetrekking av strekkpeler	449
83.56	Installasjon av stålkjernepeler	449
83.561	Levering av stålkjerner inklusive skjøt	449
83.562	Tillegg for strekkpeler	450
83.563	Montering av stålkjerner	450
83.564	Kapping av stålkjerner	451
83.565	Levering og montering av pelehode	452
83.5651	<i>Pelehode for trykkpel</i>	452
83.5652	<i>Pelehode for strekkpel</i>	452
83.57	Ventetid og driftstid	452
83.571	Ventetid for rigg for stålkjernepeler	452
83.572	Driftstid for rigg for stålkjernepeler	452
83.6	Støttevegger og avstivningssystemer	452
83.61	Stålspunt	453
83.611	Forberedende og generelle arbeider	454
83.6111	<i>Sonderboringer til berg før ramming av stålspunt</i>	454
83.6112	<i>Forgraving og tilbakefylling i spuntlinjen for ramming av stålspunt</i>	455
83.612	Rigg og oppstilling	455
83.6121	<i>Rigg for stålspuntarbeider over vann</i>	455
83.6122	<i>Rigg for stålspuntarbeider under vann</i>	455
83.613	Levering og nedramming av stålspunt	455
83.6131	<i>Levering av stålspunt</i>	455
83.6132	<i>Påsveising av rør på stålspunt</i>	455
83.6133	<i>Tetting av spuntlåser</i>	456
83.6134	<i>Ramming av stålspunt</i>	456
83.6135	<i>Tillegg for ramming gjennom harde lag</i>	456
83.6136	<i>Innmeisling av stålspunt i berg</i>	456
83.6137	<i>Skjøting av spunt</i>	456

83.614	Bergfeste for stålpunt	457
83.6141	<i>Bergfeste med bolter/fordybling</i>	457
83.6142	<i>Bergfeste ved påsveiste spisser på spunt</i>	457
83.615	Forsterkning og etterarbeider av stålpunt	457
83.6151	<i>Sveising av spuntlåser</i>	458
83.6152	<i>Forsterkning av stålpunt i foten</i>	458
83.6153	<i>Forsterkning av eksponert stålpunt</i>	458
83.6154	<i>Frostisolering av stålpunt</i>	458
83.6155	<i>Korrosjonsbeskyttelse av stålpunt</i>	458
83.6156	<i>Tettearbeider for spunt</i>	458
83.6157	<i>Skjæring av hull i spunt</i>	458
83.616	Ventetid for rigg for stålpuntarbeider	458
83.617	Riving og fjerning av stålpunt	459
83.6171	<i>Trekking og gjenkjøp av spunt</i>	459
83.6172	<i>Kapping av spunt</i>	459
83.62	Bjelkestengsel	459
83.621	Bjelkestengsel etablert i grøft	460
83.622	Bjelkestengsel med nedborede stålrør (Rørvegg)	460
83.6221	Rigg for rørvegg	460
83.6222	<i>Levering og boring av rør</i>	460
83.6223	<i>Utstøpning av rør</i>	460
83.6224	<i>Forsterkning av rør</i>	461
83.6225	<i>Armeringsnett</i>	461
83.6226	<i>Sprøytebetong</i>	461
83.6227	<i>Trevirke</i>	461
83.63	Rørspunt	461
83.631	Rigg for rørspunt	462
83.632	Levering og nedboring av rør i løsmasser	462
83.633	Innboring i berg	462
83.634	Forsterkning av rør	462
83.635	Armering av rør	463
83.636	Utstøpning av rør	463
83.6361	<i>Tørrstøp</i>	464
83.6362	<i>Undervannsstøp</i>	464
83.64	Slissevegger	464
83.641	Rigg for slisseveggarbeider	464
83.642	Oppstilling for utførelse av slissevegger	464
83.643	Ledevegger	465
83.644	Graving og støttevæske for slissevegg	465
83.645	Bergfot for slissevegg	465
83.646	Armering av slissevegg	465
83.647	Betong	466
83.648	Vertikale skjøter mellom slisseveggpaneler	467
83.6481	<i>Vanntett skjøt</i>	467

83.6482 <i>Konstruktiv skjøt</i>	467
83.65 Innvendig avstivning og stempling av støttevegger	467
83.66 Puter for bakforankret og for innvendig avstivet støttevegg	467
83.67 Vegger av sekantpeler	468
83.68 Andre typer støttevegg	468
83.7 Forankringer og bolter i berg og jord for konstruksjoner	468
83.71 Forankringer i berg	470
83.711 Rigg for forankringer i berg	470
83.712 Etablering av borehull for forankringer i berg med fôringsrør i løsmasser	470
83.7121 <i>Uspesifisert boresystem</i>	471
83.7122 <i>Sentrisk boresystem</i>	471
83.7123 <i>Reversibelt boresystem (RC-boring)</i>	471
83.7124 <i>Annet boresystem for skånsom boring</i>	471
83.7125 <i>Slamhåndtering</i>	471
83.713 Etablering av borehull for forankringer i berg uten fôringsrør	471
83.714 Vanntapsmåling og injisering av borehull i berg	471
83.7141 <i>Vanntapsmåling</i>	471
83.7142 <i>Injisering av lekkasjer</i>	472
83.7143 <i>Oppboring av injisert mørtelpropp</i>	472
83.715 Kabelstag med forankring i berg	472
83.7151 <i>Midlertidige kabelstag med forankring i berg</i>	473
83.7152 <i>Permanente kabelstag med forankring i berg</i>	473
83.7153 <i>Justering av spennkraften i kabelstag</i>	474
83.716 Stangstag med forankring i berg	474
83.7161 <i>Midlertidige stangstag med forankringer i berg</i>	475
83.7162 <i>Permanente stangstag med forankring i berg</i>	475
83.7163 <i>Justering av spennkraften</i>	475
83.717 Selvborende injeksjonsstag med forankring i berg	476
83.7171 <i>Midlertidige selvborende injeksjonsstag med forankringer i berg</i>	476
83.7172 <i>Permanente selvborende injeksjonsstag med forankringer i berg</i>	476
83.7173 <i>Justering av spennkraften for bergforankring med selvborende injeksjonsstag</i>	476
83.7174 <i>Slamhåndtering</i>	477
83.72 Forankringer i løsmasser	477
83.721 Rigg for forankringer i løsmasser	477
83.722 Etablering av borehull for forankringer	477
83.723 Kabelstag med forankring i løsmasser	477
83.7231 <i>Midlertidige kabelstag med forankring i løsmasser</i>	477
83.7232 <i>Permanente kabelstag med forankring i løsmasser</i>	478
83.7233 <i>Justering av spennkraften i kabelstag</i>	479
83.724 Stangstag med forankring i løsmasser	479
83.7241 <i>Midlertidige stangstag med forankringer i løsmasser</i>	480
83.7242 <i>Permanente stangstag med forankringer i løsmasser</i>	481
83.7243 <i>Justering av spennkraften for løsmasseforankring med stangstag</i>	481

83.725	Selvborende injeksjonsstag med forankring i løsmasser	481
83.7251	<i>Midlertidige selvborende injeksjonsstag for forankringer i løsmasser</i>	482
83.7252	<i>Permanente selvborende injeksjonsstag for forankringer i løsmasser</i>	482
83.7253	<i>Justering av spennkraften for løsmasseforankring med selvborende injeksjonsstag</i>	482
83.7254	<i>Slamhåndtering</i>	482
83.726	Egnethetsprøving for løsmasseforankringer	482
83.73	Etterarbeider for forankringer	483
83.731	Korrosjonsbeskyttelse av forankring for kabelstag	483
83.732	Korrosjonsbeskyttelse av forankring for stangstag	483
83.733	Korrosjonsbeskyttelse av selvborende injeksjonsstag	483
83.734	Tetting av gjennomføringer i støttevegg	483
83.735	Tetting av fôringsrør for forankringer	483
83.736	Beskyttelse av forankringer i støttevegg	483
83.74	Fjerning av midlertidige forankringer	483
83.75	Spesielle forankringsarbeider	484
83.751	Forankring av spuntfot med skråbolter i berg sveiset til spunten	484
83.752	Forankring av spuntfot med betongdrager forankret med skråbolter i berg	484
83.753	Tetting bak betongdrager langs spuntfot	484
83.76	Innstøpte bolter i berg	484
83.761	Innstøpte bolter i berg over vann	485
83.762	Innstøpte bolter i berg under vann	485
83.8	Rammede massive stålpeler (profilstål)	485
83.81	Forberedende og generelle arbeider	486
83.811	Supplerende grunnundersøkelser for stålpeler	486
83.8111	<i>Supplerende grunnundersøkelser</i>	486
83.8112	<i>Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte</i>	486
83.812	Forboring eller andre tiltak	486
83.813	Tiltak for å redusere massefortrengning etc.	486
83.82	Levering av stålpeler og pelemateriell	486
83.821	Levering av peleelementer	487
83.822	Levering og montering av pelespiss	487
83.8221	<i>Levering og montering av massiv bergspiss</i>	487
83.8222	<i>Levering og montering av løsmassespiss</i>	487
83.823	Overflatebehandling av stålpel	487
83.824	Inspeksjonsrør på stålpel	487
83.83	Rigg og oppstilling for stålpeler	487
83.831	Rigg for rammede stålpeler	488
83.832	Tillegg for rigg på flåte	488
83.833	Oppstilling for pelegruppe	488
83.834	Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann	488
83.835	Tillegg for ansett under vann	488

83.84	Ramming av stålperler	488
83.841	Nedramming av stålperler	489
83.842	Stoppsslagning i løsmasser	489
83.843	Innmeisling/stoppsslagning i berg	490
83.844	Supplerende ramming	491
83.8441	<i>Tillegg for ramming gjennom harde masser</i>	491
83.8442	<i>Supplerende stoppslagning i løsmasser</i>	491
83.8443	<i>Supplerende innmeisling i berg</i>	491
83.845	Etterramming	491
83.85	Kontrollmålinger	492
83.851	Dynamiske kontrollmålinger (PDA-måling etc.)	492
83.8511	<i>Rigging for dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)</i>	493
83.8512	<i>Utførelse av dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)</i>	493
83.852	Kontroll av krumning	493
83.853	Prøvebelastning	493
83.86	Ventetid og driftstid	493
83.861	Ventetid for rigg for stålperler	493
83.862	Driftstid for rigg for stålperler	493
83.87	Supplerende og avsluttende arbeider	494
83.871	Kapping av stålperler	494
	Hovedprosess 84 Betong	495
84.1	Reis, stillas, provisoriske avstivinger og overbygg	497
84.11	Prosjektering, oppsetting, vedlikehold og fjerning	497
84.12	Tillegg for fritt frambyggvogner	498
84.13	Provisoriske overbygg (telting)	499
84.131	Anskaffelse av provisorisk overbygg	499
a)	Omfatter levering og lagring av provisorisk overbygg (telting).	499
84.132	Montasje og drift av provisorisk overbygg	499
a)	Omfatter montasje, drift, flytting, vedlikehold og nedrigging av provisorisk overbygg.	499
84.2	Forskaling	500
84.21	Plan forskaling over vann	501
84.211	Plan forskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)	501
84.212	Plan forskaling med lemmer (synlige flater)	501
84.213	Plan forskaling med bord (synlige flater)	501
84.214	Plan, profilert treforskaling	502
84.215	Plan forskaling med mønstrede matriser	502
84.22	Ensidig veggforskaling over vann	502
84.221	Ensidig veggforskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)	502
84.222	Ensidig veggforskaling med lemmer (synlige flater)	502
84.223	Ensidig veggforskaling med bord (synlige flater)	502
84.224	Ensidig veggforskaling, profilert treforskaling	502
84.225	Ensidig veggforskaling med mønstrede matriser	502
84.23	Enkeltkrum forskaling over vann	502

84.231 Enkeltkrum forskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)	502
84.232 Enkeltkrum forskaling med lemmer (synlige flater)	502
84.233 Enkeltkrum forskaling med bord (synlige flater)	502
84.234 Enkeltkrum, profilert treforskaling	502
84.235 Enkeltkrum forskaling med mønstrede matriser	503
84.24 Spesialforskaling	503
84.241 Dobbeltkrum forskaling	503
84.242 Gjenstående forskaling	503
84.2421 <i>Trekantprofil under overgangsplate</i>	503
84.2422 <i>Gjenstående rustfri stålforskaling under fuge</i>	503
84.243 Forskaling av vektreduserende utsparinger.	503
84.244 Forskaling av spalter (fugeåpninger)	503
84.245 Forskaling med prefabrikkerte rør	504
84.246 Forskaling med prefabrikkerte betongelementer	504
84.247 Tillegg for drenerende dukforskaling	504
84.25 Tillegg for forskaling av spesielle konstruksjonsdetaljer	504
84.251 Tillegg for vouter, ombygging av fritt frambyggforskaling, konsoller og slisser	504
84.2511 <i>Tillegg for forankringsvouter på forskalt flate</i>	504
84.2512 <i>Tillegg for forankringsvouter på ikke-forskalte flater</i>	504
84.2513 <i>Tillegg for vouter</i>	504
84.2514 <i>Tillegg for ombygging av fritt frambyggforskaling</i>	504
84.2515 <i>Tillegg for punktkonsoller</i>	505
84.2516 <i>Tillegg for kontinuerlige konsoller</i>	505
84.2517 <i>Tillegg for slisser</i>	505
84.252 Tillegg for bjelker, tverrbærere, pilastre etc.	505
84.2521 <i>Tillegg for bjelker</i>	505
84.2522 <i>Tillegg for tverrbærere, tverrskott</i>	505
84.2523 <i>Tillegg for pilastre</i>	505
84.253 Tillegg for sidekant, fortauskant og lignende	505
84.254 Tillegg for dryppneser	505
84.26 Utførelsesdetaljer	505
84.261 Tilpasning av forskaling mot berg over vann	505
84.262 Tilpasning av forskaling mot berg under vann	506
84.263 Forskalte støpeskjøter med gjennomgående armering	506
84.264 Fortannede støpeskjøter	506
84.265 Utsparinger	506
84.2651 <i>Utsparing for spennkabler</i>	506
84.2652 <i>Utsparing for lagerbolter</i>	507
84.2653 <i>Utsparing for sluk</i>	507
84.2654 <i>Utsparing for rør under sluk</i>	507
84.2655 <i>Utsparing for overvannsledning</i>	507
84.27 Forskaling under vann	507
84.3 Armering	507

84.31 Armering kamstål B500NC	508
84.311 Armering B500NC, Ø10	508
84.312 Armering B500NC, Ø12	508
84.313 Armering B500NC, Ø16	508
84.314 Armering B500NC, Ø20	508
84.315 Armering B500NC, Ø25	508
84.316 Armering B500NC, Ø32	508
84.32 Slakkarmering, spesialkvaliteter	508
84.321 Bi-stål	508
84.322 Armering av rustfritt kamstål B500NCR	508
84.3221 Rustfri armering B500NCR, Ø10	508
84.3222 Rustfri armering B500NCR, Ø12	508
84.3223 Rustfri armering B500NCR, Ø16	508
84.3224 Rustfri armering B500NCR, Ø20	508
84.3225 Rustfri armering B500NCR, Ø25	508
84.3226 Rustfri armering B500NCR, Ø32	508
84.323 Krympestrømpe	508
84.324 Fiberarmering	508
84.325 Ikke-metallisk armering	508
84.33 Sveisede armeringsnett og armeringsenheter	508
84.331 Sveiset armeringsnett, regulært nett	509
84.332 Sveiset armeringsnett, spesialnett	509
84.333 Sveisede armeringsbjelker	509
84.34 Spesielle skjøte- og forankringsenheter for slakkarmering	509
84.341 Muffeskjøter for slakkarmering	509
84.3411 Armeringslengde inntil 3 m	509
84.3412 Armeringslengde 3 m til 6 m	509
84.3413 Armeringslengde 6 m til 9 m	509
84.3414 Armeringslengde 9 m til 12 m	509
84.342 Skjøtearmeringskassetter	509
84.343 Armering med mekanisk endeforankring	509
84.3431 Armeringslengde inntil 3 m	510
84.3432 Armeringslengde 3 m til 6 m	510
84.3433 Armeringslengde 6 m til 9 m	510
84.3434 Armeringslengde 9 m til 12 m	510
84.35 Tillegg for spesialutførelser	510
84.351 Lengdetillegg	510
84.3511 Tillegg for stanglengde 12-15 m	510
84.3512 Tillegg for stanglengde 15-18 m	510
84.3513 Tillegg for stanglengde 18-24 m	510
84.352 Tillegg for armering under vann	510
84.36 Spennarmering	510
84.361 Levering og montering av spennarmering med tilbehør	511
84.3611 Levering og montering av spennarmering	511

84.3612	<i>Aktive forankringer</i>	511
84.3613	<i>Passive forankringer</i>	511
84.3614	<i>Faste skjøtekoplinger</i>	511
84.3615	<i>Bevegelige skjøtekoplinger</i>	511
84.3616	<i>Ekstra kabelkanaler med forankringer</i>	511
84.362	<i>Oppspenning av spennarmering</i>	512
84.3621	<i>Oppspenning i ett trinn</i>	512
84.3622	<i>Trinnvis oppspenning</i>	512
84.363	<i>Midlertidig frost- og korrosjonsbeskyttelse av spennarmering</i>	512
84.364	<i>Injisering av spennkabelkanal</i>	512
84.365	<i>Permanent korrosjonsbeskyttelse av forankringer</i>	512
84.37	Spennstenger og spesielle spennstål	512
84.4	Betongstøp	512
84.41	Betongstøp over vann, normalvektsbetong	518
84.411	<i>Betongavretting på løsmasser</i>	519
84.412	<i>Betong SV-Standard</i>	519
84.4121	<i>Betong B35 SV-Standard</i>	519
84.4122	<i>Betong B45 SV-Standard</i>	519
84.4123	<i>Betong B55 SV-Standard</i>	519
84.413	<i>Betong SV-Kjemisk</i>	519
84.4131	<i>Betong B35 SV-Kjemisk</i>	519
84.4132	<i>Betong B45 SV-Kjemisk</i>	519
84.4133	<i>Betong B55 SV-Kjemisk</i>	519
84.414	<i>Betong SV-Lavvarme</i>	519
84.4141	<i>Betong B35 SV-Lavvarme</i>	519
84.4142	<i>Betong B45 SV-Lavvarme</i>	519
84.415	<i>Ballastbetong, ikke-konstruktiv betong</i>	519
84.416	<i>Støp over vann med spesialbetong</i>	519
84.42	Betongstøp over vann, lettbetong	519
84.421	<i>Sementstabilisert masse med lett tilslag, minimum LB12</i>	520
84.422	<i>Konstruktiv Lettbetong</i>	520
84.4221	<i>Lettbetong LB35</i>	520
84.4222	<i>Lettbetong LB45</i>	520
84.43	Betongstøp i vann, undervannsstøp	520
84.431	<i>Undervannsstøp med M40 AUV-betong</i>	520
84.4311	<i>AUV-betong B35</i>	521
84.4312	<i>AUV-betong B45</i>	521
84.432	<i>Undervannsstøp med selvkomprimerende betong tilpasset for støp i vann</i>	521
84.4321	<i>Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B35</i>	521
84.4322	<i>Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B45</i>	521
84.433	<i>Undervannsinspeksjon av byggegrop</i>	521
84.435	<i>Supplerende undervannsinspeksjoner</i>	521
84.436	<i>Homogenitets- og utstøpingskontroll</i>	521

84.437 Fasthetskontroll av undervannsstøpt betong	521
84.438 Fôringsrør for kjerneboring i undervannsstøpt betong	522
84.44 Betongstøp med sprøytebetong	522
84.45 Bearbeiding av fersk betong, fri (uforskalt) flate	522
84.451 Avretting og pussing av fri (uforskalt) overflate	522
84.452 Avretting og bearbeiding av overflate som skal belegges med membran	522
84.453 Avretting og pussing av brudekke som skal belegges med fuktisolering	523
84.454 Frilegging av tilslag ved trykkspyling	523
84.455 Monolittisk betongslitelag	523
84.46 Beskyttelses- og herdetiltak	524
84.461 Beskyttelses- og herdetiltak for forskalte flater.	524
84.462 Beskyttelses- og herdetiltak for frie (uforskalte) overflater med varmeisolasjon.	525
84.463 Beskyttelses- og herdetiltak for frie (uforskalte) overflater uten varmeisolasjon.	525
84.464 Varmeisolering av metallflater det støpes mot	525
84.5 Spesielle herdetiltak	525
84.51 Supplerende varmeisolasjon i herdeperioden	526
84.52 Kjøling av fersk betong	526
84.521 Rigg for kjøling av fersk betong	526
84.522 Kjøling av fersk betong	526
84.53 Kjøling av herdnende betong med innstøpte kjølerør	527
84.531 Levering, montering og innstøping av kjølerør	527
84.532 Kjøling med vann, rigg og drift	527
84.533 Injisering av kjølerør	527
84.54 Oppvarming av tilstøtende konstruksjoner	527
84.55 Beregning og styring av herdetemperatur	527
84.56 Beregning og styring av herdetemperatur og rissrisiko	528
84.57 Kartlegging av herdeteknologiske parametere for betong	528
84.6 Mekanisk behandling av herdnet betong	529
84.61 Frilegging av grovt tilslag i betongoverflaten	529
84.62 Rengjøring av betongoverflate, tørre metoder	529
84.63 Rengjøring av betongoverflate, våte metoder	529
84.64 Meisling av betongoverflate	529
84.65 Prikkhugging av betongoverflate	529
84.66 Fresing av betongoverflate	529
84.7 Monteringsferdige betongelementer	529
84.71 Bjelke- og plateelementer	530
84.72 Dekkeelementer	530
84.73 Kulvertelementer	530
84.74 Kasseelementer for segmentbruer	530
84.8 Liming, overflatebehandling og hjelpeprodukter	531
84.81 Konstruktiv liming	531
84.811 Konstruktiv liming av fersk betong til herdnet betong	531

84.812 Konstruktiv liming av herdnet betong, metaller etc. til herdnet betong	531
84.82 Ikke-konstruktiv liming med sementslemming	531
84.83 Overflatebehandling av betong	532
84.84 Tettemidler for støpeskjøter	532
84.841 Injiseringsslange	532
84.842 Svellebånd	532
84.843 Waterstop for støpeskjøter	532
84.85 Fuger i betong	533
84.851 Fuger i betong over grunnvannstanden	533
84.852 Fuger i betong under grunnvannstanden	533
84.853 Asfaltmembran mellom overgangsplate og opplegg	533
84.86 Innstøpningsgods	533
84.861 Grupper av bolter eller gjengestenger i ikke-forskalte flater	534
84.862 Grupper av bolter eller gjengestenger med skjøtehylser mot forskalte flater	534
84.863 Innstøpte fullforankringshylser	534
84.864 Rustfrie stålrør under sluk	534
84.865 Rustfrie stålrør med murkrage og flenser	534
84.866 Rustfrie stålrør for nedføring av skråkabler	534
84.87 Innstøping i utsparinger, understøping etc	534
84.871 Innstøping/faststøping av bolter i utsparinger	534
84.872 Understøp av stålplater etc.	535
Hovedprosess 85 Stål	536
85.1 Levering av stålmaterialer	536
85.11 Levering av valset stål og tilsettmaterialer for sveising	537
85.12 Levering av støpestål og støpejern	539
85.13 Levering av skruer med muttere og skiver	539
85.14 Levering og sveising av boltedybler	540
85.15 Levering av smidd stål	540
85.16 Levering av gjengestenger med muttere	541
85.17 Levering av spennstagsystemer	541
85.18 Levering av stagsystemer	541
85.2 Bearbeiding og sammenføring av ståldeler	542
85.21 Forarbeider for verkstedarbeider	543
85.22 Bearbeiding av materialer	543
85.221 Bearbeiding av valset stål	543
85.222 Bearbeiding av støpestål og støpejern	544
85.223 Bearbeiding av smidd stål	544
85.23 Sammensetting av ståldeler	544
85.24 Sveising	545
85.25 Skrudde forbindelser	554
85.26 Utlegg	555
85.3 Overflatebehandling av stålkonstruksjoner	556
85.31 Kvalifisering av arbeidsprosedyrer	560

85.32	Avfetting og vask	561
85.33	Blåserensing	561
85.34	Metallisering	561
85.341	Metallisering ved varmsprøyting med sink	561
85.342	Varmforsinking	561
85.35	Påføring av maling/organiske belegg	563
85.351	Sealer på termisk sprøytet sink	563
85.352	Epoksymastik	564
85.353	Polyuretan/polyuretan-akryl	564
85.36	Pulverlakkering	564
85.37	Forbehandling av brudekker i stål	565
85.4	Transport og montasje av stålkonstruksjoner	565
85.41	Transport av stålkonstruksjoner	565
85.42	Montering av stålkonstruksjoner	566
85.43	Overflatebehandling etter montasje	567
85.431	Avfetting og vask etter montasje	567
85.432	Blåserensing etter montasje	567
85.433	Termisk sprøytet sink etter montasje	567
85.434	Sealer på metallbelegg etter montasje	568
85.435	Epoksymastik etter montasje	568
85.436	Polyuretan maling etter montasje	568
85.5	Levering og montering av konstruksjonselementer av stål	568
85.51	Levering og montering av gitterrister	568
85.511	Levering av kjøresterke gitterrister	568
85.512	Montering av kjøresterke gitterrister	568
85.513	Levering av ikke-kjørbare gitterrister	568
85.514	Montering av ikke-kjørbare gitterrister	568
85.52	Levering og montering av lagre og festelementer for kabler	569
85.521	Levering av lagre og festelementer for kabler	569
85.522	Montering av lagre og festelementer for kabler	569
85.53	Kulvert av stålrør, spennvidde L > 2,5 m	569
85.531	Levering av korrugerte stålrør	569
85.532	Spesiell overflatebehandling av korrugerte stålrør	569
85.533	Montering av korrugerte stålrør	569
85.6	Levering av brukabler	569
85.7	Transport og montering av kabler	570
85.71	Transport av kabler	570
85.72	Rigg for montering av kabler	570
85.73	Kabelmontasje	570
85.731	Spinning av kabler	570
85.732	Kompaktering av kabler	571
85.733	Vikling av kabel	571
85.74	Justering av kabler	571
85.741	Justering av kabeltråd ved luftspinning	571

85.742 Justering av delkabler for parallelltrådkabler og enkeltkabler av spiralslåtte, lukkede kabler	571
85.75 Overflatebehandling av kabler	572
85.751 Malerarbeider på kabler	572
85.752 Overflatebehandling av kabelhoder, lagre og festeelementer	572
85.753 Fuging ved kabelhoder	572
85.76 Merking av hengebrukabel	572
85.8 Aluminium	572
Hovedprosess 86 Tre og steinhvelvbruer	573
86.1 Tre	573
86.11 Levering av materialer til trekonstruksjoner	573
86.111 Levering av konstruksjonstrevirke	573
86.112 Levering av limtre	574
86.113 Levering av forbindelsesmidler og stag	574
86.114 Levering av modifisert trevirke	574
86.115 Levering av spennsystemer	574
86.116 Levering av forankringsplater	575
86.12 Bearbeiding av konstruksjoner og konstruksjonsdeler i tre	575
86.121 Bearbeiding av konstruksjonstre og fingerskjøtt konstruksjonstre	575
86.122 Bearbeiding av limtre	575
86.123 Splitting av limtrelameller på langs etter oljebåren impregnering	575
86.124 Bearbeiding av modifisert tre	575
86.13 Kjemisk beskyttelse av trekonstruksjoner	575
86.131 Trykkimpregnering av trevirke	576
86.1311 Trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke med oljebåren impregnering	576
86.1312 Trykkimpregnering av limtre med oljebåren impregnering	576
86.1313 Trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke med Cu-salt	576
86.1314 Trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke med andre impregneringsmidler	576
86.1315 Tillegg for trykkimpregnering av limtrelameller	576
86.1316 Trykkimpregnering av limtre med andre impregneringsmidler	577
86.132 Annen kjemisk trebeskyttelse	577
86.133 Forsegling av lameller for tverrspent dekke	577
86.14 Overflatebehandling med maling og beis	577
86.15 Konstruktiv beskyttelse	577
86.151 Beslag	577
86.152 Tresjalusi	578
86.1521 Trespiler	578
86.1522 Festebraketter for trespiler	578
86.1523 Trykkimpregnering av trespiler med oljebåren impregnering	578
86.16 Transport, lagring og montering av konstruksjoner i tre	578
86.161 Transport og lagring av trekonstruksjoner	578
86.162 Montering av trekonstruksjoner	579
86.163 Montering av buer	579

86.164	Montering av tverrspent dekke	579
86.165	Forbehandling av tverrspent dekke for fuktisolering type A3-4	580
86.166	Legging av trebrudekke på strøved eller bjelkelag	580
86.17	Nedsenket ramme for sluk med tilhørende rør under sluk	581
86.2	Steinhvelvbruer	581
86.21	Stillas for steinhvelv	581
86.22	Forskaling for steinhvelv	581
86.23	Levering av stein	581
86.24	Muring av steinhvelv og overmurer	581
86.25	Innfilling	582
	Hovedprosess 87 Brubelegning, utstyr og spesialarbeider	583
87.1	Fuktisolering, membran, fugeterskler og rissanvisende fuger	583
87.11	Telting og kondisjonering	584
87.111	Beredskap	585
87.112	Telting	585
87.113	Kondisjonering	585
87.12	Full fuktisolering type A3	585
87.121	Fuktisolering type A3-2 med prefabrikkert membran og beskyttelseslag	585
87.122	Fuktisolering type A3-3 med akrylat, polyuretan eller polyurea og heftlag	586
87.123	Fuktisolering type A3-4 med C60BP2 og Topeka 4S	586
87.13	Membraner	587
87.131	Membran over grunnvannstand på konstruksjoner i fylling	587
87.132	Drenerende knotteplate på vegger over grunnvannstanden	587
87.133	Plastmembran over portaler og korrugerte stålrør	587
87.134	Membran under grunnvannstand på konstruksjoner i fylling	587
87.1341	Helsveiset asfaltmembran	587
87.1342	Utenpåliggende tettesjikt for fuger i betong	587
87.14	Beskyttelseslag, tynne slitelag og friksjonsdekker	587
87.141	Støpeasfalt som beskyttelseslag mot oljebåren impregnering for fuktisoleringstype A3-4 for trebruer	587
87.142	Tynne slitelag og friksjonsdekker	588
87.15	Tilslutninger	588
87.151	Avslutning i sidekant på bruer uten kantdrager/føringskant	588
87.152	Tilslutning mellom fuktisolering/slitelag og kantdrager/føringskant/betongrekkverk	588
87.153	Avslutning av fuktisolering i bruender og tilslutning mot fuger	588
87.1531	Avslutning av belegning i bruender ved fugefri løsning	588
87.1532	Tilslutning ved rissanvisende fuger	588
87.1533	Tilslutning ved fugeterskler/fugekonstruksjoner	588
87.154	Tilslutning av fuktisolering mot rekkverksstolper og legging i rekkverksrom	589
87.1541	Fuktisolering i rekkverksrom	589
87.1542	Tilslutning av fuktisolering mot rekkverksstolper	589
87.155	Tilslutning av fuktisolering mot vannavløp	589

87.16	Rissanvisende fuge fylt med polymermodifisert bitumen	589
87.17	Fugeterskler av støpeasfalt mot fugekonstruksjoner	589
87.2	Rekkverk	590
87.21	Rekkverk i stål	591
87.211	Ytterrekkverk	591
87.212	Innerrekkverk	591
87.213	Midtrekkverk	591
87.22	Håndlist og festepunkter for håndlist i stål på betongrekkverk	591
87.23	Gang og sykkelbrurekkverk i stål	591
87.24	Plaststøpt betongrekkverk	591
87.25	Bybrurekkverk	591
87.26	Beskyttelsesskjerm over jernbane og støyskjermer	591
87.261	Beskyttelsesskjerm over jernbane inkludert jording og skilting	591
87.262	Støyskjermer	591
87.2621	Frittstående støyskjerm	592
87.2622	Støyskjerm som en integrert del av rekkverket	592
87.27	Rekkverksdetaljer	592
87.271	Endeavslutning	592
87.272	Dilatasjonsskjøter	592
87.273	Overgang mellom bru- og vegrekkverk	592
87.274	Overgang mellom ulike rekkverkstyper	592
87.275	Ettergivende rekkverksende	592
87.276	Støtputer	592
87.277	Tillegg for bruk av stålstooper utenfor brua i forbindelse med bruer over elektrifisert bane	592
87.28	Sikringsgjerder	592
87.3	Brulagre	593
87.31	Deformasjonslagre (blokklagre)	593
87.32	Pottelagre	593
87.321	Fastlagre	593
87.322	Glidelagre, allsidig bevegelig	593
87.323	Glidelagre med sidestyring	593
87.33	Rullelagre	593
87.34	Sylindriske lagre	594
87.35	Sfæriske lagre	594
87.351	Fastlagre	594
87.352	Glidelagre, allsidig bevegelige	594
87.353	Glidelagre, ensidig bevegelige	594
87.4	Fugekonstruksjoner	594
87.41	Fingerfuge	595
87.42	Flerelementfuge	595
87.43	Enkel elementfuge	595
87.44	Mattefuge	595

87.45	Armert gummifuge til bruk på gang- og sykkelveg eller sykkelveg med fortau	596
87.46	Andre fugetyper	596
87.47	Endeavslutninger, gjennomføringer, forskaling og overvannssystem	596
87.471	Endeavslutninger i føringskant/kantdrager og deksel over fugespalte	596
87.472	Endeavslutning i betongrekkverk og deksel over fugespalte	596
87.473	Gjennomføring i føringskant/kantdrager/betongrekkverk og deksel	596
87.474	Gjenstående forskaling av rustfritt stål under fuge	596
87.475	Overvannssystem for fugekonstruksjoner	596
87.4751	Underliggende system	596
87.4752	System for vannavrenning i fugeende	596
87.5	Overvannssystem	596
87.51	Kuppelrist i støpejern for drenering av innvendig lukkede rom	597
87.52	Justerbart sluk	597
87.53	Sandfang	597
87.54	System for overvann	597
87.541	Preisolert overvannsledning	597
87.5411	Overvannsledning	598
87.5412	Avgreining til sluk	598
87.5413	Endeavslutning for overvannsledning	598
87.5414	PE-krage og løsf lens	598
87.5415	Rørkompensator	598
87.5416	Tilleggsisolering av rørdeler i landkarets inspeksjonsrom	598
87.5417	Opphengskonsoll med fastholding	599
87.5418	Opphengskonsoll med glidning	599
87.542	Overvannsrør i rustfritt stål	599
87.543	Pendeloppheng i rustfritt stål	599
87.544	Tilkobling til overvannsledning i grunnen	599
87.55	Andre rørsystemer	599
87.6	Elektriske anlegg	599
87.61	Føringsveger	600
87.611	Trekkerør	600
87.6111	Trekkerør ø40	600
87.6112	Trekkerør ø50	600
87.6113	Trekkerør ø75	600
87.6114	Trekkerør ø110	600
87.6115	Trekkerør ø125	600
87.6116	Trekkerør ø160	600
87.612	Kabelstiger	601
87.62	Jordingssystem	601
87.621	Jordingspunkt	601
87.622	Jordelektrode	601
87.623	Jordingsledere	601
87.6231	Jordingsleder 25 mm ²	601

87.6232 Jordingsleder 50 mm ²	602
87.6233 Isolert leder 25 mm ² gul/grønn	602
87.624 Lynvernannlegg	602
87.625 Utjevningsforbindelser over lagre og bevegelige deler	602
87.63 Belysning og uttak for arbeidsstrøm	602
87.631 Markerings- og varsellys	602
87.632 Ferjekaibelysning	602
87.633 Dekorasjonsbelysning	602
87.634 Innvendig belysning	602
87.635 Brakett for feste av master til vegbelysning	602
87.636 Uttak for arbeidsstrøm	602
87.64 Varmekabler	602
87.641 Varmekabler for vannledning	603
87.642 Varmekabler for preisolert overvannsledning	603
87.65 Spesielt elektrisk utstyr for ferjekaier	603
87.651 Fordeling for maskiner	603
87.652 Elektrisk installasjon i aggregathus	603
87.653 Kabelsnelle for reservestrøm	603
87.66 Strømforsyning	603
87.67 Styrings- og overvåkingssystemer	603
87.671 Styresystemer for ferjekaibruer	603
87.6711 Radiostyring	603
87.6712 Signallys for ferjekaibru	603
87.6713 Automatisk styring av ferjekaibru (dokking) for heving og senking av ferjekaibru	604
87.672 Styrings- og overvåkingssystemer for bevegelige bruer	604
87.673 Styrings- og overvåkingssystemer for trafikkavvikling	604
87.674 Instrumentering og overvåking	604
87.6741 Instrumentering og overvåking av værforhold	604
87.6742 Instrumentering og overvåking av belastninger	604
87.6743 Instrumentering og overvåking av funksjon	604
87.6744 Instrumentering og overvåking av tilstand og tilstandsutvikling	604
87.675 Alarmsystemer	604
87.68 Anoder til katodisk beskyttelse	604
87.7 Maskinarbeider	604
87.71 Montering av maskinelt utstyr	604
87.72 Hydraulisk utstyr	605
87.721 Hydraulikkaggregat	605
87.722 Hydrauliske sylindere	605
87.723 Hydraulikkrør og slanger	605
87.724 Sjøkkventiler til hydrauliske sylindere	605
87.73 Pumper	605
87.74 Avfuktingsanlegg	605
87.75 Reservestrømsaggregat	605

87.76 Fastmontert bevegelig tilkomstutstyr	605
87.761 Heiser innvendig i brutårn	605
87.762 Inspeksjonsvogn innvendig i brukasser	605
87.763 Inspeksjonsvogn for henge- og skråstagbruer	606
87.764 Sperrebom	606
87.7641 Sperrebom for ferjekai	606
87.7642 Annen sperrebom	606
87.8 Annet utstyr	606
87.81 Svingningsdempere	606
87.82 Påkjørselvern	606
87.83 Fenderverk for ferjekaier	606
87.831 Fenderelement for ferjekaibru	606
87.832 Utforingselement for fenderelement for ferjekaibru	607
87.833 Returfendere for fenderelement til ferjekaibru	607
87.834 Dumperdekk	607
87.835 Fenderelement for tilleggskai	607
87.836 Fenderpanel for fundamentering på bunn	607
87.8361 Lavfriksjonsplater til fenderpanel	607
87.8362 Fenderskjold	607
87.8363 Kjettingslynger	607
87.8364 Bunnstøtte	607
87.8365 Fenderbein	608
87.8366 Bunnfeste	608
87.8367 Refleks på lavfriksjonsplate	608
87.837 Fenderpanel for opphenging på tilleggskai	608
87.8371 Lavfriksjonsplater til fenderpanel	608
87.8372 Fenderskjold	608
87.8373 Kjettingslynger	608
87.8374 Refleks på lavfriksjonsplate	608
87.838 Torsjonsfender for opphenging på tilleggskai	609
87.8381 Lavfriksjonsplater til fenderpanel	609
87.8382 Fenderskjold	609
87.8383 Torsjonsmekanisme	609
87.8384 Refleks på lavfriksjonsplate	609
87.84 Fastmerker	609
87.841 Bolter for måling av fugebevegelser	609
87.842 Bolter for nivellering og posisjonsbestemmelse	609
87.85 Fastmontert tilkomstutstyr	610
87.851 Trapper	610
87.852 Leidere	610
87.853 Luker	610
87.854 Dører	610
87.855 Sikringsvaier på bærekabel	610
87.856 Gangbaner	610

87.86 Utstyrs- og servicebygg	610
87.861 Aggregathus og andre utstyrsbygg	610
87.862 Servicebygg	610
87.87 Utstyr for bygninger	611
87.871 Innredning	611
87.872 Sanitærutstyr	611
87.873 Vannuttak	611
87.8731 Trekkerør for vannledning	611
87.8732 Vannledning	611
87.8733 Utvendig frostsikret stoppekran	611
87.8734 Isolasjon av trekkerør for vannledning	611
87.8735 Tilbakeslagsventil	611
87.8736 Tappestuss	611
87.8737 Skap for tappestuss	612
87.8738 Vannmåler med fjernavleser	612
87.874 Sluk/avløp	612
87.875 Oljeutskiller	612
87.88 Spesielt utstyr til ferjekaier	612
87.881 Fortøyningsutstyr	612
87.8811 Pullere på ferjekai	612
87.882 Sikkerhetsutstyr til ferjekaier	612
87.8821 Redningsstige	612
87.8822 Redningsbøye	612
87.8823 Kantlist for sikring av kjøretøy mot utforkjøring	613
87.8824 Rekkverk for tilleggskai	613
87.8825 Port for tilleggskai	613
87.8826 Rød lanterne i front av tilleggskai	613
Hovedprosess 88 Inspeksjon og vedlikehold	614
88.1 Inspeksjon	614
88.11 Tilkomstutstyr	614
88.111 Brulift	614
88.112 Båt	614
88.113 Klatreutstyr	614
88.12 Ferdigbefaring/reklamasjonsbesiktigelse	614
88.13 Generelt oppsyn og midlertidig sikring	614
88.14 Enkel inspeksjon	615
88.15 Hovedinspeksjon	615
88.151 Hovedinspeksjon over vann	615
88.152 Hovedinspeksjon kabler	615
88.153 Hovedinspeksjon under vann	615
88.16 Spesialinspeksjon	616
88.17 Oppmåling/materialundersøkelse	616
88.171 Oppmåling	616
88.1711 Nivellement	616

88.1712	<i>Horisontalavstand/forskyvning</i>	616
88.1713	<i>Slitelagtykkelse</i>	616
88.1714	<i>Sporslitasje</i>	616
88.1715	<i>Jevnhet</i>	616
88.1716	<i>Pil høyde</i>	617
88.1717	<i>Registrering av bruer</i>	617
88.1718	<i>Oppmåling av fri høyde</i>	617
88.172	Materialundersøkelse - betong	617
88.1721	<i>Armeringslokalisering/betongoverdekning</i>	617
88.1722	<i>Karbonatisering</i>	617
88.1723	<i>Kloridinnhold</i>	617
88.1724	<i>Korrosjonsundersøkelse</i>	617
88.1725	<i>Fasthetsbestemmelse</i>	617
88.1726	<i>Strukturanalyse</i>	617
88.1727	<i>Spennkabelkontroll</i>	617
88.1728	<i>Opphugning for korrosjonsbedømmelse</i>	618
88.173	Materialundersøkelser - stål	618
88.1731	<i>Momentkontroll av skruer</i>	618
88.1732	<i>Nagle- og skruekontroll</i>	618
88.1733	<i>Sveisekontroll</i>	618
88.1734	<i>Røntgenkontroll</i>	618
88.1735	<i>Ultralydkontroll</i>	618
88.1736	<i>Magnetpulverkontroll</i>	618
88.1737	<i>Fiberoptikk</i>	619
88.1738	<i>Godstykkelsesmåling med ultralyd</i>	619
88.174	Materialundersøkelse - trevirke og stein	619
88.1741	<i>Fuktundersøkelse av trevirke</i>	619
88.1742	<i>Sopp/råte-undersøkelse av trevirke</i>	619
88.1743	<i>Trykkfasthet</i>	619
88.175	Kontroll av overflatebehandling	619
88.1751	<i>Tørrfilmtykkelse</i>	619
88.1752	<i>Heftmåling</i>	619
88.1753	<i>Inntrengningsdybde</i>	620
88.1754	<i>Kjemisk analyse</i>	620
88.18	Instrumentert overvåking	620
88.2	Vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong	620
88.21	Spesielle riggforhold	622
88.211	<i>Stillaser</i>	622
88.212	<i>Tildekking og skjerming ved arbeider over vann og terreng</i>	622
88.213	<i>Tildekking og skjerming ved arbeider i vann</i>	622
88.214	<i>Midlertidig understøttelse</i>	622
88.22	Mekanisk reparasjon	622
88.221	<i>Inspeksjon og oppmerking av skader og meislingsområder</i>	631
88.222	<i>Referansefelt</i>	632

88.223 Fjerning av betong	632
88.2231 <i>Mekanisk meisling</i>	632
88.2232 <i>Miniblasting</i>	632
88.2233 <i>Vannmeisling</i>	632
88.2234 <i>Slisser for kabler og anoder</i>	632
88.224 Armeringsarbeider	632
88.2241 <i>Rengjøring av armering</i>	632
88.2242 <i>Påføring av korrosjonsbeskyttelse</i>	632
88.2243 <i>Erstatning av skadet armering</i>	632
88.2244 <i>Armering av påstøper</i>	633
88.2245 <i>Boring og faststøping av dybler og skjøtejern</i>	633
88.225 Oppmørtling/sprøytemørtling/utstøpning	633
88.2251 <i>Forbehandling</i>	633
88.22511 <i>Forbehandling med valgfri metode</i>	633
88.22512 <i>Forbehandling med sandblåsing</i>	633
88.22513 <i>Forbehandling med vann under høyt trykk</i>	633
88.2252 <i>Forskaling</i>	633
88.2253 <i>Forvanning</i>	634
88.2254 <i>Heftbru for konstruktiv liming</i>	634
88.2255 <i>Håndmørtling</i>	634
88.22551 <i>Generell håndmørtling</i>	634
88.22552 <i>Innmørtling av anoder i slisser</i>	634
88.22553 <i>Innmørtling av andre anoder</i>	634
88.2256 <i>Sprøytemørtling</i>	634
88.22561 <i>Sprøytemørtling uten bearbeiding av overflaten</i>	634
88.22562 <i>Sprøytemørtling med bearbeiding av overflaten</i>	634
88.22563 <i>Innsprøyting av anoder</i>	634
88.2257 <i>Utstøping</i>	634
88.2258 <i>Etterbehandling (herdetiltak)</i>	634
88.226 Boring i betong	635
88.2261 <i>Boring med murbor</i>	635
88.2262 <i>Boring med kjernebor</i>	635
88.227 Tetting/gjenstøping av borehull og slisser	635
88.2271 <i>Tetting/gjenstøping av små borehull</i>	635
88.2272 <i>Tetting/gjenstøping av store borehull</i>	635
88.2273 <i>Gjenmørtling av slisser for kabler</i>	636
88.228 Tillegg, spesielle arbeidsoperasjoner	636
88.2281 <i>Volumtillegg for reparasjon av flateskade, areal fra 0,09 m² til 0,5 m²</i>	636
88.2282 <i>Volumtillegg for reparasjon av flateskade, areal fra 0,01 m² til 0,09 m²</i>	636
88.2283 <i>Volumtillegg for reparasjon av flateskade, areal mindre enn 0,01 m²</i>	636
88.2284 <i>Tillegg for reparasjon bak armering</i>	636

88.23 Reparasjon i vann	636
88.231 Fjerning av betong i vann	637
88.232 Forbehandling i vann	637
88.233 Armering i vann	637
88.2331 <i>Armering i vann</i>	637
88.2332 <i>Boring og faststøping av dybler og skjøtejern i vann</i>	637
88.234 Forskaling i vann	637
88.235 Utstøping i vann	637
88.236 Reparasjon med spesialmørtler i vann	638
88.237 Injisering og gysing i vann	638
88.238 Understøp av søler i vann	638
88.24 Reparasjon av riss og sprekker	638
88.241 Pensling/oppfylling av riss/sprekker	638
88.242 Forsegling av riss/sprekker	639
88.243 Injisering	640
88.244 Gjenstøping av riss/sprekker	642
88.245 Etablering av fuge	642
88.25 Elektrokjemisk realkalisering/kloriduttrekk	642
88.251 Elektrokjemisk realkalisering	643
88.252 Elektrokjemisk kloriduttrekk	644
88.253 Referansefelt	646
88.26 Katodisk beskyttelse	646
88.261 Prosjektering og dokumentasjon	650
88.262 Armeringsarbeider ved elektrokjemisk behandling	650
88.2621 <i>Kontroll av armeringskontinuitet</i>	650
88.2622 <i>Etablering av armeringskontinuitet</i>	651
88.2623 <i>Kortslutningskontroll</i>	651
88.2624 <i>Armeringskontakter</i>	651
88.263 Elektroinstallasjoner for katodisk beskyttelse	652
88.2631 <i>Kabling</i>	654
88.2632 <i>Referanseelektroder over vann</i>	654
88.2633 <i>Referanseelektroder i vann</i>	654
88.2634 <i>Andre overvåkingssensorer</i>	654
88.2635 <i>Styringssystem for overvåking av katodisk beskyttelse</i>	654
88.264 Anodesystemer	654
88.2641 <i>Nettanoder</i>	655
88.2642 <i>Tråd-/båndanoder</i>	655
88.2643 <i>Stavanoder</i>	655
88.2644 <i>Vannanoder med påtrykt strøm</i>	655
88.2645 <i>Offeranoder til katodisk beskyttelse i vann</i>	656
88.2646 <i>Andre anoder med påtrykt strøm</i>	656
88.265 Igangkjøring av KB-anlegget	656
88.266 Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegget	656
88.267 Referansefelt	656

88.27 Forbehandling og overflatebehandling av betong	656
88.271 Forbehandling av betongoverflater	661
88.272 Slemming	661
88.273 Porefylling	661
88.274 Pussing	662
88.275 Hydrofoberende impregnering	662
88.276 Overflatebehandling med filmdannende belegg	662
88.277 Antigraffitibehandling	662
88.2771 Fjerning av graffiti	662
88.2772 Antigraffitibehandling	662
88.278 Annen overflatebehandling	662
88.279 Referansefelt	662
88.28 Annet vedlikehold av betong	662
88.281 Levering og montering av dryppneser	662
88.3 Stål- og aluminiumsarbeider	663
88.31 Stillaser og skjerming	663
88.311 Stillaser	663
88.312 Skjerming	663
88.32 Inspeksjon	663
88.321 Inspeksjon av stålfater	664
88.322 Inspeksjon av stålrekkverk	664
88.323 Inspeksjon av ståldetaljer	664
88.324 Kjemisk analyse av overflatebehandling	664
88.33 Vedlikehold av stål	664
88.331 Retting av staver, bjelker etc.	664
88.332 Sveising av sprekker	664
88.333 Påskruing av lasker	664
88.334 Sliping	665
88.335 Avrunding av skarpe kanter	665
88.336 Boring av drenasjehull	665
88.337 Katodisk beskyttelse	665
88.3371 Katodisk beskyttelse med offeranoder	666
88.3372 Katodisk beskyttelse med påtrykt spenning og manuell regulering	666
88.3373 Katodisk beskyttelse med påtrykt spenning og automatisk regulering	667
88.3374 Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegg med offeranode	667
88.3375 Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegg med påtrykt strøm	667
88.34 Demontering av ståldeler i forbindelse med utskifting	667
88.35 Utskifting og tiltrekking av forbindelsesmidler	667
88.351 Utskifting av nagler	668
88.352 Tiltrekking av skruer i avskjæringsforbindelser	668
88.353 Utskifting av skruer i avskjæringsforbindelser	668
88.354 Utskifting av skruer i friksjonsforbindelser	668
88.36 Utskifting og vedlikehold av skråstag, bærekabler og hengestenger	668

88.361 Vedlikehold av trådbrudd i kabler	668
88.362 Demontering av skråstagskabler på skråstagsbruer	668
88.363 Demontering av hengestenger	668
88.37 Overflatebehandling av stål	668
88.371 Kvalifisering av arbeidsprosedyrer	672
88.372 Vask og avfetting	673
88.373 Fjerning av nedbrutt malingsbelegg	673
88.374 Sliping	673
88.375 Blåserensing	674
88.3751 <i>Blåserensing til Sa 2,5</i>	674
88.3752 <i>Blåserensing til Sa 3</i>	674
88.376 Metallisering	674
88.3761 <i>Metallisering ved varmsprøyting med sink</i>	674
88.3762 <i>Metallisering ved varmforsinking</i>	674
88.377 Påføring av maling/organiske belegg	675
88.3771 <i>Sinkrik epoksy primer i henhold til NORSOK M-501, System no. 1</i>	675
88.3772 <i>Sinkrik epoksy primer (minst 90 vekt % sink i den tørre filmen)</i>	675
88.3773 <i>Sinkrik primer (minst 95 vekt % sink i den tørre filmen)</i>	675
88.3774 <i>Sealer/tie-coat</i>	675
88.3775 <i>Epoksy mastik</i>	675
88.3776 <i>Polyuretan/polyuretan-akryl</i>	675
88.38 Vedlikehold av aluminium	675
88.381 Overflatebehandling av aluminium	675
88.4 Tre- og steinarbeider	675
88.41 Vedlikehold av tre	675
88.411 Fjerning, demontering og deponering av trevirke	676
88.412 Kontroll og etteroppspenning av tverrspente dekker	676
88.42 Beskyttelse av trekonstruksjoner	676
88.421 Rengjøring med vask og avfetting	677
88.422 Forbehandling	677
88.423 Soppdreper	677
88.424 Grunning	677
88.425 Filmdannende belegg	677
88.426 Impregnering	677
88.427 Beis	677
88.428 Konstruktiv beskyttelse	677
88.4281 <i>Beslag</i>	677
88.4282 <i>Tresjalusi</i>	678
88.43 Vedlikehold av konstruksjoner i murt stein	678
88.431 Fuging av konstruksjoner i murt stein	678
88.432 Injisering av konstruksjoner i murt stein	678
88.433 Forankring av konstruksjoner i murt stein	678
88.434 Steinmuring	678
88.5 Fuktisolering, slitelagsarbeider og asfaltfuge	678

88.51	Skjerming	679
88.52	Sliping, fresing og fjerning av fuktisolering og slitelag	679
88.521	Sliping av betongslitelag	680
88.522	Fresing og fjerning av betongslitelag	680
88.5221	<i>Fresing av monolittisk støpt betongslitelag</i>	680
88.5222	<i>Fresing av påstøpt betongslitelag</i>	680
88.5223	<i>Fjerning av påstøpt betongslitelag</i>	680
88.523	Fresing og fjerning av asfaltbelegning	680
88.5231	<i>Fresing av asfalt på betongdekker</i>	680
88.5232	<i>Fresing av asfalt på ståldekker</i>	680
88.5233	<i>Fresing av asfalt på tredekker</i>	681
88.5234	<i>Fresing av asfalt på øvrige typer brudekker</i>	681
88.5235	<i>Fjerning av asfaltbelegning på betongdekker</i>	681
88.5236	<i>Fjerning av asfaltbelegning på ståldekker</i>	681
88.5237	<i>Fjerning av asfaltbelegning på tredekker</i>	681
88.5238	<i>Fjerning av asfalt på øvrige typer brudekker</i>	681
88.524	Saging	681
88.53	Fuktisolering	681
88.531	Kombinert fuktisolering/slitelag type C1	682
88.532	Skjøt av fuktisolering	682
88.54	Tilslutning mot asfaltfuge/utkiling/asfaltfuge og fugeterskler	682
88.541	Tilslutning ved asfaltfuger	683
88.542	Asfaltfuge	683
88.543	Fugeterskler inklusiv utkiling av hjulspor	685
88.55	Betongslitelag	685
88.56	Treslitelag	686
88.6	Utstyr	686
88.61	Vedlikehold, utskifting og ettermontering av rekkverk	686
88.611	Vedlikehold av rekkverk	687
88.6111	<i>Vedlikehold av understøp</i>	688
88.6112	<i>Vedlikehold av innstøping</i>	688
88.6113	<i>Retting av profiler</i>	688
88.6114	<i>Tiltrekking av skruer</i>	688
88.612	Utskifting av enkeltkomponenter	688
88.6121	<i>Utskifting av håndlist</i>	688
88.6122	<i>Utskifting av fotlist</i>	688
88.6123	<i>Utskifting av panel/brøytetett panel</i>	688
88.6124	<i>Utskifting av føringselement med bakskinne og utblokking</i>	688
88.61241	<i>Utskifting av føringselement</i>	688
88.61242	<i>Utskifting av bakskinne</i>	688
88.61243	<i>Utskifting av utblokking</i>	688
88.6125	<i>Utskifting av stolper</i>	688
88.61251	<i>Utskifting av rekkverksstolpe i stål</i>	688
88.61252	<i>Utskifting av rekkverksstolpe i tre</i>	688

88.61253	<i>Utskifting av rekkverksstolpe i plast</i>	688
88.6126	<i>Utskifting av skruer og muttere med skiver</i>	688
88.6127	<i>Utskifting av glass og paneler i støyskjermer</i>	689
88.613	<i>Utskifting og ettermontering av rekkverk</i>	689
88.6131	<i>Oppmåling, tilpasninger og detaljering for produksjon/prosjektering</i>	689
88.6132	<i>Fjerning og deponering av eksisterende rekkverk</i>	689
88.6133	<i>Rekkverk</i>	689
88.61331	<i>Ytterrekkverk i stål</i>	689
88.61332	<i>Innerrekkverk i stål</i>	689
88.61333	<i>Midtrekkverk i stål</i>	689
88.61334	<i>Topprekkeverk i stål på betongrekkverk</i>	689
88.61335	<i>Gang/sykkelvegrekkverk i stål</i>	689
88.61336	<i>Plasstøpt betongrekkverk</i>	689
88.61337	<i>Rekkverk i tre</i>	689
88.61338	<i>Bybrurekkverk</i>	689
88.6134	<i>Beskyttelsesskjerm over jernbane</i>	689
88.6135	<i>Støyskjerm</i>	690
88.6136	<i>Endeavslutning</i>	690
88.6137	<i>Støtputer</i>	690
88.6138	<i>Overgang til vegrekkverk</i>	690
88.62	Vedlikehold og utskifting av lagre	690
88.63	Vedlikehold av fugekonstruksjoner	691
88.631	<i>Fugeutskifting</i>	692
88.632	<i>Endeavslutning i føringskant/kantdrager</i>	692
88.633	<i>Endeavslutning i betongrekkverk</i>	692
88.634	<i>Gjennomføring i føringskant/kantdrager</i>	692
88.635	<i>Overvannssystem ved fuger</i>	693
88.64	Vedlikehold av overvannssystem	693
88.641	<i>Fjerning av eksisterende overvannssystem</i>	693
88.642	<i>Ombygging av overvannssystem</i>	693
88.643	<i>Levering og montering av nytt overvannssystem</i>	693
88.65	Vedlikehold av elektro og maskin	693
88.651	<i>Vedlikehold av elektro</i>	694
88.6511	<i>Elektriske anlegg</i>	694
88.6512	<i>Belysning</i>	694
88.65121	<i>Markerings- og varsellys</i>	694
88.65122	<i>Dekorasjonsbelysning</i>	694
88.65123	<i>Innvendig belysning</i>	694
88.65124	<i>Annen belysning</i>	694
88.6513	<i>Spesielt elektrisk utstyr for ferjekaier</i>	694
88.65131	<i>Elektrisk styreskap for hoved- og reservestrøm</i>	695
88.65132	<i>Elektrisk materiell og utstyr i aggregathus</i>	695
88.65133	<i>Kabelsnelle for nødstrøm</i>	695

88.6514	<i>Strømforsyning</i>	695
88.6515	<i>Styring og overvåkingssystemer</i>	695
88.65151	<i>Styresystemer for ferjekaibruer</i>	695
88.651511	<i>Radiostyring</i>	695
88.651512	<i>Signallys for ferjekaibru</i>	695
88.651513	<i>Automatisk styring av ferjekaibru (dokking)</i>	695
88.65152	<i>Styresystemer for bevegelige bruer</i>	695
88.65153	<i>Styring og overvåkingssystem for trafikkavvikling</i>	695
88.65154	<i>Instrumentering og overvåking</i>	696
88.651541	<i>Instrumentering og overvåking av værforhold</i>	696
88.651542	<i>Instrumentering og overvåking av belastninger</i>	696
88.651543	<i>Instrumentering og overvåking av funksjon</i>	696
88.651544	<i>Instrumentering og overvåking av tilstandsutvikling</i>	696
88.6516	<i>Alarmsystemer</i>	696
88.6517	<i>Overspenningsvern</i>	696
88.652	<i>Vedlikehold av maskiner</i>	696
88.6521	<i>Hydraulisk utstyr</i>	696
88.65211	<i>Hydraulikkaggregat</i>	696
88.65212	<i>Hydrauliske sylindere</i>	696
88.65213	<i>Hydraulikkrør og slanger</i>	696
88.65214	<i>Sjokkventil</i>	696
88.6522	<i>Pumper</i>	696
88.6523	<i>Avfuktingsanlegg</i>	697
88.6524	<i>Reservestrømaggregat</i>	697
88.6525	<i>Fastmontert bevegelig tilkomstutstyr</i>	697
88.65251	<i>Heis</i>	697
88.65252	<i>Inspeksjonsvogn</i>	697
88.65253	<i>Malevogn</i>	697
88.6526	<i>Sperrebom</i>	697
88.66	Vedlikehold av annet utstyr	697
88.661	<i>Vedlikehold av svingningsdempere, påkjørselsvern og fendring</i>	697
88.6611	<i>Vedlikehold av svingningsdempere</i>	698
88.6612	<i>Vedlikehold av påkjørselsvern for bru</i>	698
88.6613	<i>Vedlikehold av fenderverk for ferjekai</i>	698
88.6614	<i>Vedlikehold av fender til ferjekaibru</i>	698
88.662	<i>Vedlikehold av fastmontert tilkomstutstyr</i>	698
88.6621	<i>Trapper</i>	698
88.6622	<i>Leidere</i>	698
88.6623	<i>Luker</i>	698
88.6624	<i>Dører</i>	699
88.6625	<i>Sikringsvaier på bærekabel</i>	699
88.6626	<i>Gangbaner</i>	699
88.663	<i>Vedlikehold av utstyrs- og servicebygg</i>	699
88.664	<i>Vedlikehold av utstyr for bygninger</i>	699

88.6641 <i>Innredning</i>	699
88.6642 <i>Sanitærutstyr</i>	699
88.6643 <i>Vannuttak</i>	699
88.6644 <i>Sluk/avløp</i>	699
88.6645 <i>Oljeutskiller</i>	699
88.665 Vedlikehold av utsmykning	699
88.666 Vedlikehold av spesielt utstyr til ferjekaier	699
88.6661 <i>Vedlikehold av fortøyningsutstyr (pullere)</i>	699
88.6662 <i>Vedlikehold av sikkerhetsutstyr til kai</i>	700
88.66621 <i>Vedlikehold av redningsstige</i>	700
88.66622 <i>Vedlikehold av redningsbøye</i>	700
88.66623 <i>Vedlikehold av kantlist</i>	700
88.667 Funksjonskontroll, bruer og ferjekaier	700
88.7 Til disposisjon for øvrig drift og vedlikehold	700
88.8 Til disposisjon for øvrig drift og vedlikehold	700

1 Bruksområder for Prosesskoden

Håndbok R761 *Prosesskoden. Standard beskrivelser for veganlegg, tunneler, bruer, kaier og andre bærende konstruksjoner* forutsettes benyttet ved arbeider som utføres for Statens vegvesen i entrepriser. Det er også kjent at Prosesskoden benyttes av andre byggherrer enn Statens vegvesen.

Prosesskoden dekker i første rekke arbeider på investeringsanlegg slik som nybygging, ombygging og oppgradering, men omfatter enkelte drift og vedlikeholdsarbeider som blir utført i tilknytning til anleggsarbeidene. For større vedlikeholdsarbeider og for inspeksjon av bruer, utarbeides kontraktene basert på Prosesskoden.

Statens vegvesens maler for driftskontrakter er utarbeidet med samme redigering og tolkningsregler som Prosesskoden. For enkelte arbeider, eksempelvis mindre vedlikeholdsarbeider, er prosesser hentet inn fra Prosesskoden i disse kontraktene, men uten at Prosesskoden kan betraktes som uttømmende for drift- og vedlikeholdsarbeider.

Prosesskoden skal gi ensartede regler for utførelse, kontroll og oppmåling av samme arbeidsart. Den skal lette arbeidet ved utarbeidelse av tilbudsgrunnlag. Dette vil også gjøre det langt enklere for entreprenører å prissette arbeidene, fordi omfang og krav til de enkelte arbeider vil være likt fra tilbud til tilbud, og være angitt i en standardisert, kjent tekst.

2 Oppbygging og redigering av Prosesskoden

2.1 Hovedprosesser

Prosesskoden er hierarkisk bygget opp etter desimalsystemet (ti-tall systemet). Beslektede arbeider er samlet i ni grupper kalt Hovedprosesser. Hovedprosessene er nummerert fra 1 til 9:

Hovedprosess 1:	Forberedende tiltak og generelle kostnader
Hovedprosess 2:	Sprengning og masseflytting
Hovedprosess 3:	Tunneler
Hovedprosess 4:	Grøfter, kummer og rør
Hovedprosess 5:	Vegfundament
Hovedprosess 6:	Vegdekke
Hovedprosess 7:	Vegutstyr og miljøtiltak
Hovedprosess 8:	Bruer og kaier
Hovedprosess 9:	Til bruk for drift og vedlikehold

Hver hovedprosess er underinndelt i prosesser ved tilføyelse av ett eller flere siffer etter hovedprosessnummeret. Prosesskoden er inndelt i nivåer avhengig av antall sifre som prosessene angis med. Prosesser med få sifre betegnes som prosesser på høyt nivå. Tilsvarende betegnes prosesser med mange sifre som prosesser på lavt nivå. Prosesskoden er oppbygd med henblikk på at detaljeringsnivået for beskrivelse og kostnadsoppfølging skal kunne velges fritt i hvert tilfelle.

2.2 Underinndelingsprinsipper

Ved underinndeling av en prosess gjelder generelt enten at:

- A. alle underprosesser utgjør til sammen prosessen på nivået over, eller
- B. underprosessene er nærmere presiserte alternativer av prosessen på nivået over.

Eksempler på underinndelingsprinsippene henholdsvis A og B er vist i tabell 2.2-1 og tabell 2.2-2.

Tabell 2.2 - 1 Eksempel på underinndeling etter prinsipp A (delprodukter)

Tabell 2.2—1			
44.1 Kabelgrøfter			
44.11 Graving/ sprengning av grøfter	44.12 Fundament, sidefylling/omfylling og beskyttelseslag	44.13 Gjenfylling over ledningssonen	44.14 Fjerning av overskuddsmasser ¹ <i>Eksempel på underinndeling etter prinsipp A (delprodukter)</i> ¹ <i>Eksempel på underinndeling etter prinsipp A (delprodukter)</i>

Tabell 2.2 - 2 Eksempel på underinndeling etter prinsipp B (alternative utførelser)

Tabell 2.2—2

84.21 Plan forskaling over vann			
84.211 Plan forskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)	84.212 Plan forskaling med lemmer (synlige flater)	84.213 Plan forskaling med bord (synlige flater)	84.214 Plan, profilert treforskaling

I flere tilfeller er prosesser på ett nivå underinndelt både etter prinsipp A og B samtidig, det vil si at noen av de underliggende prosessene er delprodukter og noen er alternativer til disse delproduktene. I eksempel vist i tabell 2.2-3 er prosessene 23.11, 23.12 og 23.13 alternative utførelser (B) mens prosess 23.14 er nødvendig for å få et komplett produkt (A).

Tabell 2.2 - 3 Eksempel på underinndeling både etter prinsipp A og B

Tabell 2.2—3

23.1 Rensk av skjæringer i berg, fjerning av renskemasse			
23.11 Spylrensk	23.12 Maskinrensk	23.13 Spettrensk	23.14 Fjerning av nedrenskede masser

2.3 Generell disposisjon

De spesifiserende tekstene for prosessene er bygd etter følgende generelle disposisjon:

- a) Omfang
- b) Materialer
- c) Utførelse
- d) Toleranser
- e) Prøving, kontroll
- x) Mengderegler

For alle punkter a) – x) vil tegninger/modeller og spesiell beskrivelse kunne utfylle spesifikasjonen av den enkelte prosess. Se også kap. 4 for bruk av Prosesskoden ved tilbud.

Egne betydninger av disse bokstavene for bruk i totalentrepriser er angitt i kap. 4.2.3.

2.4 Bruk av spesielle siffer

Bruk av 8-tall i andre og tredje siffer i prosessnummer er for hovedprosessene 1 – 7 forbeholdt til bruk for drift- og vedlikeholdsprosesser.

Tallet 9 brukt som andre eller høyere siffer er reservert til "øvrige arbeider" utenom de som er spesifisert på samme antall siffer. Dvs. for arbeider som er nødvendige for å få et komplett produkt, men som det ikke er angitt egen prosess for, benyttes prosessnummer som ender med 9 (underinndelingsprinsipp A.) Tilsvarende benyttes prosessnummer som ender med 9 for andre alternativer enn de som er gitt eget prosessnummer (underinndelingsprinsipp B.)

Prosesser hvor det kan være aktuelt å bruke tallet 9 tilføyes når det er bruk for det, og det kan her være aktuelt å tilføye underprosesser med nye siffer under 9-tallet. Bruk av 9-tallsprosesser endrer ikke på tolkningsreglene jf. kapittel 5.

Eksempel på bruk av 9-tallet: Hvis en forskaling skal være av en annen type enn dem som dekkes av prosess 84.211 – 84.215, spesifiseres den med prosess 84.219.

3 Sted- og elementkode

Konkurransesgrunnlaget utarbeides normalt sortert etter prosess. Ved større prosjekter kan det benyttes stedkode til å angi hvor arbeidene skal utføres, for eksempel ulike bruer, veger eller tunneler. Stedkodene er ikke standardiserte og velges fritt etter behov.

Eksempler:

BB: Bråten bru

K02: Kulvert 02

TA: Akslatunnelen

For bruarbeider kan det i tillegg benyttes elementkode for å angi en underinndeling av sted. Elementer kan være tårn, hengekonstruksjon, mv.

Eksempel: BB-C2 (Sted: Bråten bru – Element: Tårn)

4 Bruk av Prosesskoden ved tilbud

4.1 Avvik/suppleringer til Prosesskoden

I forbindelse med en rekke prosesser vil det være behov for presisering og egne tekniske bestemmelser som ikke kan standardiseres fordi de er knyttet til spesielle forhold ved prosjektet. Det forutsettes at konkurransegrunnlaget suppleres med spesielle beskrivelser der det er behov for endringer av Prosesskodens krav, ev. at dette gjøres ved henvisninger til tegninger/modeller som supplement eller utfyllende beskrivelse av det som er spesielt.

4.2 Konkurransegrunnlaget

4.2.1 Generelt

Ved tilbud vil Prosesskoden inngå som del av beskrivelsen i konkurransegrunnlaget. Prosesskoden angir den delen av beskrivelsen som gjelder generelt, og kan være supplert med spesielle beskrivelser, tegninger og andre kravdokumenter.

I den enkelte kontrakt vil alminnelige prinsipper og kontraktsbestemmelsene angi regler for tolkning og eventuelle rangbestemmelser mellom dokumentene.

Der prosesskoden bruker begrepet «entreprenør» er dette synonymt med «totalentreprenør» brukt i NS 8407 og «leverandør» brukt i Statens vegvesens kontraktsmaler.

Dersom ikke annet blir bestemt i den enkelte kontrakt, vil følgende som angitt i kap. 4.2.2 og 4.2.3 gjelde for de to aktuelle entrepriseformene:

4.2.2 Utførelsesentrepriser (NS 8405 / NS 8406)

I utførelsesentrepriser utarbeides beskrivelse og mengdefortegnelse i overensstemmelse med Prosesskoden. Spesielle beskrivelsestekster legges direkte inn på de enkelte prosesser. I henhold til Statens vegvesens kontraktsmaler utgjør dette kap. D1 i konkurransegrunnlaget

4.2.3 Totalentrepriser (NS 8407)

I kontrakter hvor entreprenøren har ansvar for hele eller vesentlig deler av prosjekteringen, totalentrepriser, vil håndbok R761 *Prosesskoden* utgjøre generell beskrivelse, som da benevnes kap. D4 iht. redigeringen etter Statens vegvesens kontraktsmaler. Angivelse av omfang for arbeidene, og spesielle beskrivelser, vil være utarbeidet som egne dokumenter som benevnes hhv. kap. D2 og D3 iht. denne redigeringen.

For totalentrepriser avviker disposisjonen innenfor den enkelte prosess fra det som er angitt i kap. 2.3. Følgende gjelder da:

- Omfang, bokstav a) beskriver hovedtyper av arbeidene og bestemmelser for bruk av prosessen, men kontraktarbeidenes omfang er angitt i eget dokument.
- Bokstav b) til e) gjelder som minstekrav og skal leses på alle prosessnivå for de aktuelle arbeidene.
- Mengderegler, bokstav x), gjelder ikke fordi arbeidene vil være betalt for på annen måte iht. kontrakten.

Prosesskodens tolkninger gjelder for øvrig.

I noen totalentrepriser vil enkelte, utvalgte deler av arbeidene som unntak være betalt etter mengder og enhetspriser i henhold til Prosesskoden. Spesielle beskrivelser er da inntatt på den enkelte prosess på samme måte som for utførelsesentrepriser. I henhold til Statens vegvesens kontraktsmaler vil denne delen av konkurransegrunnlaget utgjøre kap. D5. Disposisjon for den enkelte prosess, bokstav a) til x) gjelder som angitt i kap. 2.3 for disse arbeidene. Prosesskodens tolkninger for øvrig vil også gjelde fullt ut.

Alle steder i totalentreprisens kap. D4 (Prosesskoden) hvor det er henvist til *den spesielle beskrivelsen, arbeidsgrunnlaget* eller til *planene*, skal dette bety henvisning til prosjekteringsdokumentene. Prosjekteringsdokumentene betyr i denne sammenhengen konkurransegrunnlaget med vedlegg og henviste dokumenter, lest sammen med totalentreprenørens prosjektering når den er gjort i samsvar med kontraktens bestemmelser.

Prosesskoden inneholder en rekke forutsetninger eller krav om at planer, prosedyrer, dokumentasjon mv. skal forelegges byggherren for uttalelse, aksept, godkjenning ol. Slike forutsetninger eller krav er formulert på ulike måter og kan forekomme under alle bokstaver a) til e) i prosessene. Disse kravene gjelder også i totalentrepriser med mindre de er opphevet eller erstattet som angitt i kontrakten.

4.3 Prisgrunnlag og måleregler

Enhetsprisene for hver prosess skal generelt omfatte alle kostnader som er nødvendige for å levere arbeidene i henhold til prosjektdokumentenes krav. Enhetsprisene skal bl.a. inkludere følgende med mindre disse kostnadene spesifiseres separat i egne prosesser eller betales på annen måte i kontrakten:

- materialer og hjelpemidler
- arbeidslønn
- sosiale utgifter
- transport
- mellomlagring
- redskaper, verktøy, maskiner
- stillaser og provisorier
- administrasjon og fortjeneste
- forsikringer/dekning av risiko, sikkerhetsstillelse, provisjoner, kapitalkostnader
- sikkerhetstiltak
- krevd dokumentasjon
- ytelses- og samsvarserklæring(er) med tilhørende dokumentasjon

Det avregnes etter målereglene som er angitt under pkt. x) i de respektive prosesser. I tilfelle at målereglene angir avregning etter prosjekterte mengder, og forutsetningene for mengdeberegningen endres p.g.a. forhold som entreprenøren av det aktuelle arbeidet ikke er herre over, forutsettes at prosjekteringsgrunnlaget justeres, og endrede prosjekterte mengder registreres. Sammen med de oppgitte enhetspriser er de endrede prosjekterte mengder faktorer ved avregningen, kfr. kontraktsbestemmelsene.

4.4 Utførelsesmetoder

Kontraktsbestemmelsene i den enkelte kontrakt vil regulere entreprenørens ansvar og mulighet for valg av utførelsesmetode, krav til risikovurderinger og konsekvensene av de valg som gjøres. I kontraktsbestemmelsene vil det også være regulert hvordan dette påvirkes av byggherrens medvirkning.

I forbindelse med en rekke prosesser skal entreprenøren forelegge sine planer for utførelsen for byggherren eller avtale dette nærmere med byggherren. Dette er begrunnet i en antagelse om at byggherren har behov for å ivareta egne ansvarsområder og vil gjelde uavhengig av entrepriseform.

I Prosesskoden legges det generelt til grunn at entreprenøren innhenter byggherrens samtykke dersom det er ønskelig å benytte andre utførelsesmetoder enn det som er forutsatt. De aktuelle kontraktsbestemmelsene vil regulere ivaretagelse av tilhørende hensyn til sikkerhet, ytre miljø,

varslingsrutiner for endringer, beslutningsmyndighet, etc. samt ev. kostnads- og byggetidskonsekvenser for dette.

4.5 Kontroll

Krav til material- og utførelseskontroll er angitt i kontraktsbestemmelsene, håndbok R763 Konkurransesgrunnlag, og i Prosesskoden, prosess 11.4. I Prosesskoden er det under pkt. d) i de respektive prosesser angitt hvilke toleranser som skal gjelde, og under pkt. e) hvilken prøving/kontroll som skal utføres ved stabil drift.

Toleranser skal ikke utnyttas ensidig. Med hensyn til andel av aksepterte avvik fra toleransekravene, vises det til gjeldende normaler, standarder og retningslinjer i de tilfeller at Prosesskoden ikke angir dette. Med stabil drift menes at arbeidet forløper på normal, forutsatt måte, og at det derfor ikke er grunn til å mistenke avvik fra spesifikasjonene. Videre kan det være angitt en egen kontrollinstruks og/eller tillegg til den kontroll som er krevd i dokumentene nevnt ovenfor, i den spesielle beskrivelsen eller i spesielle kontraktsbestemmelser.

5 Hierarkisk oppbygging av prosesser

Hvert tall i prosessnummeret har en bestemt betydning, og økende antall siffer angir økende detaljeringsgrad. Eksempel:

Hovedprosess 8, Bruer og kaier

84	Betong
84.2	Forskaling
84.21	Plan forskaling over vann
84.212	Plan forskaling med lemmer (synlige flater)

Beskrivelsen på prisbærende nivå og beskrivelsene på høyere nivå (færre siffer) utgjør til sammen den totale beskrivelsen.

Arbeidets omfang beskrevet i en prosess på et høyere nivå gjelder også på lavere nivå. Unntak fra dette gjelder der det er angitt avgrensende tekst om samme emne på lavere nivå.

Materialkrav, utførelse, kontroll, toleranser og mengderegulering angitt på et høyere nivå gjelder også for lavere nivå. Unntak fra dette er når beskrivelse på høyere nivå står i motstrid til spesifisering på lavere nivå.

Eksempel: Bestemmelsene som gjelder for prosess 84.362 "Oppspenning av spennarmering" består av tekstene angitt under prosessene 84.362, 84.36, 84.3 og 84. Dette gjelder imidlertid ikke omfanget av prosessen. Prosess 84.362 omfatter kun oppspenning av spennarmeringen, selv om den overordnede prosessen 84.36 omfatter mye mer, som f.eks. levering, montering av spennarmering, osv..

6 Detaljeringsnivå i konkurransegrunnlag

For utførelsesentrepriser, og de deler av totalentrepriser som ev. betales etter enhetspriser og mengder i Prosesskoden, velger byggherren detaljeringsgrad iht. hva som er hensiktsmessig.

Det skal føres en restriktiv praksis med hensyn til å gi prosessene annet innhold enn det standardiserte. Avvik fra det standardiserte vil forringe en ev. kostnadsstatistikk og svekke effekten av prosesskoden som en standardisering av beskrivelsene. Underinndeling av prosesser på en måte som avviker fra det standardiserte bør derfor unngås. For beskrivelser som avviker betydelig fra de standardiserte skal det vurderes å benytte "9" som siste siffer i kodennummeret.

7 Forhold til andre dokumenter

Prosesskoden er et kontraktstilpasset, teknisk beskrivelsesdokument og gjelder foran de dokumenter det er henvist til i Prosesskoden, dersom ikke annet er bestemt. De dokumenter det er henvist til, kan klassifiseres i to grupper:

- Norske Standarder
- Normaler, retningslinjer og veiledninger.

For standarder som har norsk, nasjonalt tillegg (NA) skal det nasjonale tillegget regnes som inkludert når standarden blir henvist til.

Krav til materialer, utførelse, toleranser og kontroll som er angitt i vegnormalene skal være oppfylt uavhengig om de er henvist til i Prosesskoden. Krav i Prosesskoden, eller krav angitt i den spesielle beskrivelsen, kan i noen tilfeller være strengere eller mer omfattende enn kravene i vegnormalene.

Prosesskoden omhandler ikke kriterier for valg av løsninger (lærebokstoff), kun beskrivelse av arbeider som forutsettes å komme til utførelse. I de tilfeller hvor Prosesskoden måtte mangle eller ha ufullstendige beskrivelser, gjelder de relevante bestemmelser/anbefalinger i de dokumentene det henvises til som teknisk beskrivelse.

8 Mengdeangivelser

8.1 Betegnelser

Betegnelser benyttet er vist i tabell 8.1 - 1.

Tabell 8.1 - 1 Betegnelser for mengdeangivelser

Tabell 8.1—1

Målegrunnlag	Tilstand		
	Fast	Løs	Anbrakt
Prosjektert	pf		pa
Utført	uf	ul	ua

8.2 Definisjoner for målegrunnlag

Prosjektert mengde (p)

er mengden innenfor den måleavgrensing som ligger til grunn for utførelsen av arbeidet.

Utført mengde (u)

er mengden innenfor den måleavgrensing som det ferdige produkt virkelig har fått etter utførelsen.

8.3 Definisjoner for tilstand

Fast tilstand (f)

er den tilstand materialene er i før løsgjøring eller opplasting.

Løs tilstand (l)

er den tilstand materialene er i etter opplasting på transportmiddel, før transport. Den gjelder også transport i skuffe e.l.

Anbrakt tilstand (a)

er den tilstand materialene er i når de er plassert og bearbeidet.

8.4 Veiledende omregningsfaktorer

Veiledende omregningsfaktor for massens volum i forhold til teoretisk fast masse in-situ er vist i tabell 8.4 - 1.

Tabell 8.4 - 1 Veiledende [RJ1] omregningsfaktor

Tabell 8.4—1

Type masse	Omregningsfaktor i forhold til in-situ fast masse		
	In-situ fast	Løs	Anbrakt
Tunnelstein og stein fra grøft ^{a)}	1,00	1,80	1,50
Øvrig sprengstein ^{a)}	1,00	1,60	1,40
Morene, sand, grus	1,00	1,25	1,10
Leire, silt	1,00	1,15	1,00

^{a)} Dette er gjennomsnittstall som vil variere noe med blant annet sprengningsmetode og bergart. Overberg inkludert

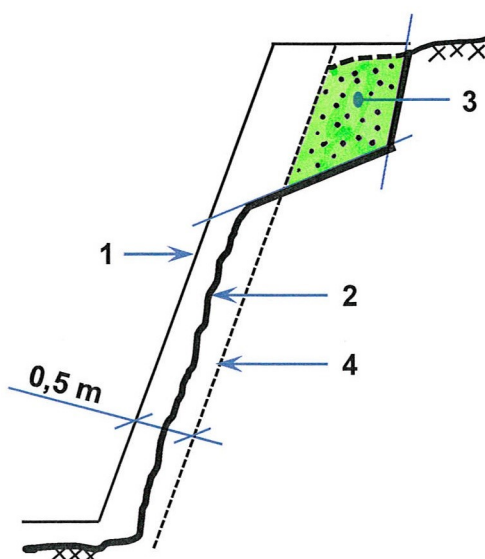
8.5 Volum av overberg/utfall i skjæring

I kontrakter hvor teoretisk sprengningsprofil (prosjektert kontur) er fastsatt gjennom entreprenørens prosjektering, gjelder kontraktens regler for grunnforhold, varslingsrutiner samt ev. konsekvens for oppgjør og byggetid ved avvik.

I kontrakter hvor teoretisk sprengningsprofil (prosjektert kontur) er fastsatt gjennom byggherrens prosjektering gjelder beregningen vist i figuren nedenfor for betaling av mengder ved overberg/utfall i skjæring.

Tegnforklaring for prinsippskissen:

- 1 Teoretisk sprengnings-profil (prosjektert kontur)
- 2 Utført kontur
- 3 Skravert: Geologisk betinget utfall utover 0,5 m fra teoretisk sprengningsprofil
- 4 Linje 0,5 m fra teoretisk sprengningsprofil



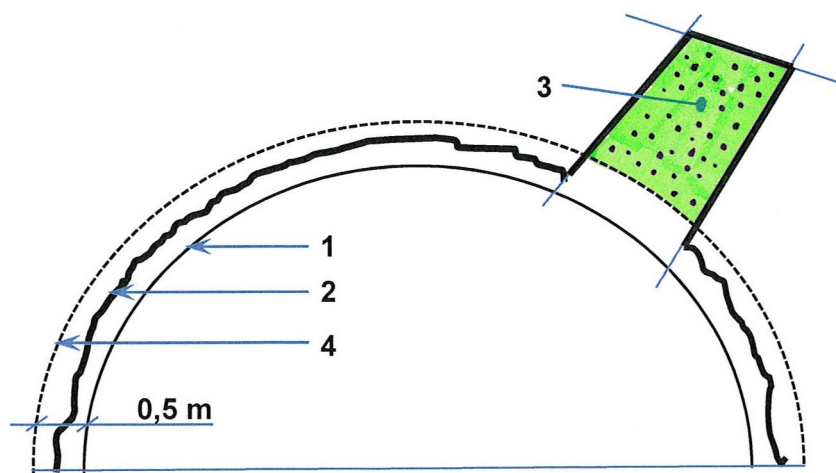
8.6 Volum av overberg/utfall i vegger og heng ved sprengning under dagen

I kontrakter hvor teoretisk sprengningsprofil (prosjektert kontur) er fastsatt gjennom entreprenørens prosjektering, gjelder kontraktens regler for grunnforhold, varslingsrutiner samt ev. konsekvens for oppgjør og byggetid ved avvik.

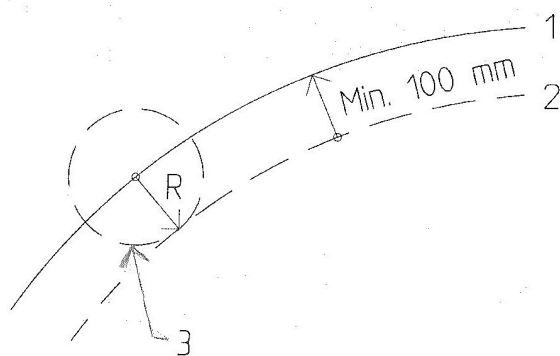
I kontrakter hvor teoretisk sprengningsprofil (prosjektert kontur) er fastsatt gjennom byggherrens prosjektering, gjelder beregningen vist i figuren nedenfor for betaling av mengder ved overberg/utfall i vegger og heng.

Tegnforklaring for prinsippskissen:

- 1 Teoretisk sprengningsprofil (prosjektert kontur) i vegger og heng
- 2 Utført kontur
- 3 Skravert: Geologisk betinget utfall utover 0,5 m fra teoretisk sprengningsprofil
- 4 Linje 0,5 m fra teoretisk sprengningsprofil



8.7 Eksempel på ansett i forhold til prosjektert kontur:



Tegnforklaring

- 1 Ansettlinje
- 2 Prosjektert kontur
- 3 Tillatt ansettavvik for senter borhull

9 Enheter, symboler og spesialtegn

Grunnstørrelser og grunnenheter gjeldende i SI (Det internasjonale enhetssystem) er vist i tabell 9-1.

Tabell 9 - 1 Grunnenheter

Tabell 9—1

Grunnstørrelse	Grunnenhet	Symbol
lengde	meter	m
masse	kilogram	kg
tid	sekund	s
elektrisk strøm	ampere	A
lysstyrke	candela	Cd

Av grunnstørrelsene er bl.a. enhetene vist i tabell 9-2 avledet og gitt eget navn.

Tabell 9 - 2 Avledede grunnstørrelser

Tabell 9—2

Størrelse	Enhet	Symbol
kraft	newton	N
frekvens	hertz	Hz
trykk, spenning	pascal	Pa
energi, varme, arbeid	joule	J
effekt	watt	W

Andre enheter kan også benyttes sammen med SI-enhetene på grunn av deres praktiske betydning, vist i tabell 9-3. For å få tall som er lettere å arbeide med, gjerne tall mellom 0,1 og 1000, kan enhetene kombineres med prefikser som vist i tabell 9-4.

Noen av fotnotene og fotnotehenvisningene i tabellene i den elektroniske prosessdatabasen vil også kunne være noe utydelige. Det vises i disse tilfellene til .pdf-versjonen.

Tabell 9 - 3 Andre enheter

Tabell 9—3

Størrelse	Navn	Symbol	Andre enheter
areal	kvadratmeter	m ²	1 km ² = 1000 000 m ²
			1 ar (a) = 100 m ²
			1 dekar (daa) = 1000 m ²
			1 hektar (ha) = 10 000 m ²
volum	kubikkmeter	m ³	liter, 1 l = 1 dm ³ = 0,001 m ³
			milliliter, 1 ml = 1 cm ³ = 0,000 001 m ³
masse	kilogram	kg	gram, 1 g = 0,001 kg
			tonn, 1 t = 1000 kg
densitet	kilogram per kubikkmeter		1 Mg/m ³ = 1 t/m ³ = 1 kg/dm ³ = 1 kg/l = 1 g/cm ³
trykk	pascal	Pa	1 Pa = 1 N/m ² , 1 MPa = 1 N/mm ²
temperatur	grad Celsius	°C	

For å få tall som er lettere å arbeide med, gjerne tall mellom 0,1 og 1000, kan enhetene kombineres med prefikser som vist i tabell 9-4.

Tabell 9 - 4 Prefikser

Tabell 9—4

Navn	Symbol	Potens	Faktor		Navn	Symbol	Potens	Faktor
giga	G	10 ⁹	1 000 000 000		desi	d	10 ⁻¹	0,1
mega	M	10 ⁶	1 000 000		centi	c	10 ⁻²	0,01
kilo	k	10 ³	1 000		milli	m	10 ⁻³	0,001
hekto	h	10 ²	100		mikro	μ	10 ⁻⁶	0,000 001
deka	da	10 ¹	10		nano	n	10 ⁻⁹	0,000 000 001

Tabell 9 - 5 Spesialtegn, symboler som er ulike i .pdf (trykt bok) og i prosessdatabasen

Tabell 9—5

Betydning	Visning av symbol i .pdf-versjon (denne boka)	Visning av symbol i elektronisk prosess-database for utarbeidelse av konkurransegrunnlag
Er større enn	$>$	$>$
Er større enn eller lik	$\geq$	$> =$
Er mindre enn	$<$	$<$
Er mindre enn eller lik	$\leq$	$= <$
Gresk bokstav, brukt i ulike sammenhenger	δ	delta
Gresk bokstav, brukt i ulike sammenhenger	Δ	Delta
Gresk bokstav, brukt i ulike sammenhenger	Σ	Sigma
Gresk bokstav, brukt i ulike sammenhenger	ρ	rho
Enhet for elektrisk motstand	Ω	ohm
1 million x Enhet for elektrisk motstand	$M\Omega$	megaohm
Fasevinkel i elektrosammenheng	φ	fi

10 Terminologi

For terminologi og definisjoner gjelder felles Definisjonsliste for Statens veg-vesens håndbøker , tilgjengelig på Statens vegvesens hjemmesider vegvesen.no (klikk på Fag, Publikasjoner, Håndbøker). I listen nedenfor er det angitt definisjoner og ordforklaringer for begreper som ikke finnes i felles Definisjonsliste , eller som skal gis en annen betydning i Prosesskoden enn det som er angitt i felles Definisjonsliste. Noen av definisjonene er også direkte gjengitt fra felles Definisjonsliste. Ved motstrid gjelder listen nedenfor foran felles Definisjonsliste.

Ord i *kursiv* er oppslagsord.

aksellast

Total belastning fra et kjøretøys aksel på underlaget.

akseltrykk

Se *aksellast*.

arbeidssikring

Sikringstiltak som er nødvendige for anleggsdriften (sikringsrensk, bolting, sprøytebetong, *sikringsstøp* etc.).

asfalt

En ensartet blanding av *steinmateriale* og *bitumen*.

asfaltbetong (Ab)

En ensartet blanding av tørket oppvarmet *steinmateriale*, evt. med tilsetning av *filler*, og oppvarmet *bitumen*.

asfaltert grus (Ag)

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale* (*grus*) og oppvarmet *bitumen*.

asfaltgrusbetong (Agb)

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet, *steinmateriale*, evt. med tilsetning av *filler* og oppvarmet *bitumen*. Asfaltgrusbetong adskiller seg fra *asfaltbetong* ved at det stilles mindre strenge krav til *steinmateriale* og ved at det brukes et mykere bindemiddel.

asfaltert finpukk (Af)

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet pukk og oppvarmet bitumen. Brukes til avstrøring av tette dekker.

asfaltert pukk (Ap)

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale* hvor den overveiende del er pukk (stein mindre enn eller lik 4 mm) og oppvarmet bitumen.

asfaltert sand (As)

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale* (fin *sand*) og oppvarmet *bitumen*.

asfalt, knust (Ak)

Sortering produsert ved granulering eller nedknusing av asfaltavfall (fresemasser eller oppgravde asfaltflak).

berghøyde

Høyde i vertikalprojeksjon fra skjæringstopp ned til prosjektert sprengningsnivå. Se også *konturhøyde*.

bergoverflate, rensk av

Rengjøring av avdekket berg før sprengning. Angis med forskjellige nøyaktighetskrav.

bitumen

Fellesbetegnelse for faste eller flytende hydrokarboner. Naturlig forekommende eller fremstilt ved raffinering av jordolje. Brukes som bindemiddel ved fremstilling av asfaltmasse. Graderes etter penetrasjon eller viskositet.

driftskontroll

Kontroll av den løpende produksjon på et veganlegg. Se også *materialkontroll*.

driving

Arbeidsoperasjon som omfatter boring, lading og sprengning av en tunnel.

emulsjon

Væske hvor det ene av to ikke blandbare stoffer (indre fase) holdes oppslemmet i en finfordelt tilstand i det andre (ytre fase), som regel ved hjelp av små mengder tilsetningsstoff (emulgator). Avhengig av brytningstiden skilles mellom rasktbrytende (labile) og saktebrytende (stabile) emulsjoner.

enhetspriskontrakt

Kontraktstype hvor det i hovedsak betales etter enhetspriser gitt ved tilbud og mengder tilknyttet enhetsprisene. Gjennomføres normalt som *utførelsesentreprise*. Se også *entrepriseform*.

entrepriseform

Angir hvordan en kontrakt er organisert mht. ansvar og følgelig risiko fordelt mellom byggherre og entreprenør. For praktiske formål finnes to entrepriseformer, *utførelsesentreprise* og *totalentreprise*.

erosjon

Utgraving (slitasje) forårsaket av naturen.

fiberduk

Permeabel duk som hovedsakelig brukes til separasjon av gode og dårlige masser, eller som filter. Visse duker har også en armeringsfunksjon. Betegnelsene geotekstil og fiberduk brukes om hverandre.

filler

steinmateriale med *kornstørrelse* mindre enn 0,063 mm til bruk i asfaltproduksjon. Handelsvaren filler skal ha en gradering innenfor nærmere angitte grenseverdier.

Filterlag

Lag av filtermateriale, normalt nederste lag i *overbygningen*. Er i dag normalt erstattet av en *fiberduk*.

filterkriterium (mellom jordarter)

Et sett av forholdstall mellom *kornstørrelser* ved bestemte punkter i to *kornkurver* som må være oppfylt for at materialene ikke skal trenge inn i hverandre, samt at det groveste materialet er drenerende i forhold til det fineste.

finpukk

Knust *steinmateriale* med *sortering* innenfor området 4 til 22 mm, f.eks. 11/16 mm.

fordoring (NY)

Fordoring innebærer ramming av et stålprofil med ansett i pelepunktet for å fortrenge eventuelle steinblokker ved ramming av betongpeler gjennom topplag av sprengstein eller blokkholdige masser. Hvis stein/blokkforekomsten ligger grunt kan det eventuelt forgraves.

forkiling

Tetting av pukklag i overflaten med *pukk* av finere gradering eller med asfalterte materialer.

forsegling

Behandling av *vegdekke* hvor vegbanen først sprøytes med *bindemiddel* og deretter avstrøs med *sand* el.l.

forskjæring

Den nødvendige åpne skjæring for *tunnelpåhugget*.

forsterkningslag

Lag i vegens *overbygning*, *under bærelag* og *over planum* og ev. *filterlag* eller *frostsikringslag* der dette finnes. Hovedfunksjonen er å fordele *trafikkbelastningen* slik at undergrunnen ikke overbelastes.

forvitring

Gradvis nedbrytning av materialer utsatt for klimapåkjenninger og kjemiske stoffer.

fraksjon

se *kornfraksjon*.

friksjonsjordart

Grovkornige jordarter (*sand* og grovere) der størstedelen av jordartens skjærstyrke skyldes friksjon (motsatt: kohesjonsjordart).

friksjonskoeffisient

Ubenevnt tall som angir friksjonsforholdet mellom to flater/materialer. Definert som forholdet mellom friksjonskraften og normalkraften.

frostmengde

Summen av produktet av antall timer (evt. døgn) i et år med temperatur lavere enn 0 °C og den gjennomsnittlige temperatur i denne tiden. Uttrykkes ofte i timegrader eller døgngrader.

frostsikringslag

Lag som er beregnet på, helt eller delvis, å hindre frosten i å trenge ned i telefarlig undergrunn eller underbygning.

fylling, lett

Vegfylling som pga. stabilitets- eller setningsforhold bygges opp av materialer som er vesentlig lettere enn vanlige fyllmasser (ofte 0,02 til 0,1 t/m³ mot vanlig ca. 2 t/m³).

fyllingshøyde

Høydeforskjell mellom vegkant og fyllingsfot.

gabion

se *steinkurver*.

gjenbruksasfalt (Gja)

Betegnelse på bærelag eller vegdekke der bruken av gamle asfaltmasser skjer på en slik måte eller i et slikt omfang at det ikke lenger er relevant å nytte spesifikasjonene for de normerte massetypene. Produksjon av gjenbruksasfalt inkluderer tilsetning av nytt bituminøst bindemiddel.

gjenbruksbetong (Gjb)

Forsterkningslag- eller bærelagmasse som består hovedsakelig av resirkulert knust betong eller blandet masse (knust betong og tegl).

GNSS

Global Navigation Satellite Systems. En fellesbetegnelse for satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning, eksempelvis GPS.

graderingstall (C_u)

Forholdet mellom *kornstørrelsene* (d), normalt ved 60 % og 10 % gjennomgang i en *kornkurve*, dvs. $C_u = d_{60}/d_{10}$.

gravitasjonsmur

Støttemur som oppnår nødvendig *stabilitet* mot *jordtrykk* og andre påkjenninger ved sin egen tyngde.

grensekurver

Begrensningskurver for normalt tillatte korngraderinger.

grunnsprengning

Løssprengning av berg før etablering av *planum*.

grovpukk

Knust steinmateriale for bruk i hovedsortering for bærelag av *penetrert pukk*.

grunnvann

Fritt bevegelig vann som finnes i grunnen, fra det nivå alle porer og sprekker er fylt med vann.

grus

Naturlig forekommende *steinmateriale* hvor grusfraksjonen (2-60 mm) er den dominerende.

grus, sams

Naturlig forekommende *steinmateriale* hvor materiale over 120 mm er fjernet.

grus, sams knust

Naturlig forekommende *steinmateriale* i blanding med nedknuste *overstørrelser*.

grusveg

Veg med *slitelag* av grus.

hardhet

1. Beskrivelse av et *bitumens* konsistens, bestemt ved måling av penetrasjon.
2. Uttrykk for en *støpeasfalts stabilitet*, målt i mm for inntrykk i prøvestykke med belastet standardstempel.

hulrom

I asfaltdekke betegnelsen på de mellomrom mellom mineralkornene som ikke er fylt med bindemiddel. Hulrommet angis i prosent av totalt volum.

humus

Finfordelte, delvis nedbrutte plante- og dyrerester i jord- og *steinmaterialer*.

hvelv

Innebygde tak og vegger i tunnel, enten frittstående, forankrede eller kontaktstøpte. Kfr. *kontakthvelv*.

hvelv, frittstående

Hvelv som ikke støpes i kontakt med tunneltaket.

hydrometeranalyse

Se *slemmeanalyse*.

impregnering

Bruk av bindemiddel som trenger ned i og stabiliserer et mekanisk stabilisert underlag, og sikrer en god forankring mellom dette og *vegdekke*.

injeksjon

Tetnings- og stabiliseringsarbeider ved innføring av egnet middel under trykk.

innløpskum

Kum med innløp for overflatevann gjennom *rist* og/eller sluk til avløpsledning.

inspeksjonskum

Kum som gir atkomst til å inspisere, kontrollere og vedlikeholde ledninger i grunnen.

instabilitet

Uttrykk for materialers manglende motstandsevne mot deformasjoner på grunn av dynamiske og/eller statiske belastninger.

iskjøving

Utfrysing av fritt tilstrømmende vann. Kan føre til bl.a. løfting som kan minne om virkningen av *telehiv*.

jevnhet

Uttrykk for hvor mye en overflate avviker fra en plan flate. Måles vanligvis med *rettholt*. På ferdig dekkeoverflate brukes ofte måleutstyr basert på laser og ultralyd.

jord, armert

Jordkonstruksjoner forsterket med kunstige materialer med det formål å forbedre egenskapene til konstruksjonen f.eks m.h.t. bæreevne, deformasjon og stabilitet.

jordart, kohesiv

Finkornige jordarter (silt/leire) der den vesentligste del av skjærstyrken skyldes kohesjon i massene (motsatt: *friksjonsjordart*).

jordart, telefarlig

Jordart som under frysing har evnen til å trekke opp vann kapillært til frostsone.

jordmasser

Løsmasser som består av naturlig forekommende løsavleiringer fra og med *leire* til og med 1 m³ blokk.

kalkstabilisering

Innblanding av brent kalk eller hydratkalk i kohesive jordarter for å oppnå økt fasthet.

kjørebane

Den del av vegen som er bestemt for vanlig kjøring, og vil bestå av ett eller flere kjørefelt som ligger inntil hverandre og i samme plan.

klebing

Bruk av bituminøst bindemiddel for å sikre god heft mellom nytt asfaltlag og underliggende bundne lag (asfalt, betong, sementstabilisert grus Cg).

komprimeringsgrad (asfalt)

Forholdet mellom dekkets densitet i felt og referansedensitet bestemt ved komprimering av massen i lab. Uttrykkes i prosent.

komprimeringsgrad (steinmateriale)

Forholdet mellom materialets tørre densitet i felt og den referansedensitet gitt av en standard komprimeringsutførelse i lab, f.eks. *Standard Proctor* eller *Modifisert Proctor*. Uttrykkes i prosent. Metoden brukes på relativt tette og finkornige materialer. For grove/åpne materialer bestemmes komprimeringsgraden på andre måter.

kontakthvelv

Hvelv som støpes i kontakt med tak og vegger i en tunnel.

kontursprengning

Sprengningsmetode for å oppnå en bedre kvalitet på skjæringsflatene, f.eks. *presplitting* eller *slettsprengning*

konturhøyde

Høyde i vertikalprojeksjon fra skjæringstopp i kontur ned til prosjektert sprengningsnivå. Se også *berghøyde*.

kornform

Karakteristikk av et steinkorns form (som rundt, kubisk, langstrakt eller flisig) etter forholdet bredde/tykkelse og forholdet lengde/tykkelse.

kornfraksjon

Del av *steinmateriale* med *kornstørrelser* mellom to angitte yttergrenser som gir navn til fraksjonen. Se også *sortering*.

kornkurve

Grafisk fremstilling av korngraderingen til et *steinmateriale*, se *siktekurve*.

kornstørrelse

Bestemmes ofte ved *slemmeanalyse* og/eller *sikteanalyse*. Se også *siktstørrelse*. Se også *siktstørrelse, nedre og øvre (d og D)*.

kornstørrelse, maksimal

Maskevidden i det minste *sikt* som 100 % av *steinmaterialet* passerer. Se *kornstørrelse*.

krakelering

Uregelmessig sprekke dannelse i form av et rutemønster i overflaten av veg med fast dekke.

kult

Knuste *steinmaterialer* med øvre *siktstørrelse* i området 90 til 300 mm, f.eks. 22/125 mm.

kulvert

Vanngjennomløp på tvers av vegen med overliggende fylling og åpent inn- og utløp, og lysåpning inntil 2,5 m Kulvert med lysåpning d større enn 2,5 m betegnes bru. Kulvert med maks lysåpning 1 m betegnes stikkrenne.(1,0 m mindre enn d og mindre enn 2,5 m).

leire

Kohesjonsjordart med over 30 masseprosent materiale med *kornstørrelse* i leirfraksjonen (mindre enn 0,002 mm). Se også *jordart*, *kohesiv*.

leire, overkonsolidert

Leire som tidligere har hatt større belastning.

lettklinker (ekspandert leire)

Granulert materiale produsert ved oppvarming av leire i roterovn ved ca 1200 °C.

løsmasser

Fellesbetegnelse for masser som kan håndteres ved graving, opplasting og utlegging. Se også *jordmasser*. og *sprengt stein*.

maskesikt

Sikt av trådduk med like store, kvadratiske åpninger mellom trådene (motsatt: *platesikt*).

maskevidde

Den korteste frie avstand mellom trådene i et *maskesikt* eller langmaskesikt (*stavsikt*).

maskinkult

Se *kult*.

massetak

Sidetak hvor det tas ut masser til underbygningen.

materialer, mekanisk stabiliserte

Bærelagsmateriale hvor bæreevnen er oppnådd ved mekanisk påvirkning (komprimering) uten tilsetning av stabiliserende midler som bitumen, sement e.l.

materialer, selvdrenerende

Et materiale er vanligvis selvdrenerende dersom mindre enn 7 % av materialet mindre enn 22,4 mm passerer 0,063 mm siktet (se også *vannømfintlighet*).

materialkontroll

Kontroll av materialers egenskaper og deres oppfyllelse av krav ved hjelp av prøvetaking, laboratorieprøving og rapportering. Se også *driftskontroll*.

materialtak

Sidetak hvor det tas ut masser til overbygningen.

matjord

Som matjord menes det øvre jordlaget på dyrket mark som skiller seg fra dypere lag ved å inneholde mold. Landbruksfaglig definisjon av A-sjikt og B-sjikt i omtale av matjord regnes begge som matjord.

membranisolering

Vannsikringsmetode som går ut på å legge et vanntett sjikt for å hindre vanngjennomgang.

midtdeler

Skille mellom kjørebane med trafikk i motsatte kjøreretninger.

morene

Naturlig forekommende *steinmateriale* som er transportert og avsatt direkte av en bre. Morene er gjerne usortert, dvs. at alle *kornstørrelser* kan være til stede.

motfylling

Opplag av masse for å sikre *stabilitet* i et område.

nisje

sideveis utvidelse i tunnel eller bergrom

overberg

masser utenfor prosjektert sprengningsprofil

overbygning (veg)

Den del av vegkroppen som er over *planum*. Overbygningen kan bestå av frostsikringslag, filterlag (ev. fiberduk), *forsterkningslag*, bærelag og *vegdekke* (*bindlag* og *slitelag*).

overbygning (bru)

Bæresystem over lagernivå.

overflatebehandling (veg)

Spesiell type asfaltdekke som produseres på vegen. Framstilles ved spredning av flytende bindemiddel på vegen med etterfølgende påføring av *pukk* eller *grus*. Ved dobbel overflatebehandling utføres spredning av bindemiddel og *pukk/ grus* to ganger. Ved bruk av grus kalles dekket også for Ottadekke.

overflatebehandling (stål)

Metallbelegg eller malingssystem til beskyttelse av stålet.

Overheng (berg)

Berg som henger ut over grøft eller vegkropp.

overstørrelse

Andel korn i en *sortering* som er større enn *øvre siktstørrelse (D)*, også kalt overkorn eller overstein. Mengden angis i masseprosent av det samlede materialet. (Motsatt: *understørrelse*)

overvannsledning

Rør med tette vegger som fører overflatevann fra *samlekummer* til naturlig avløp.

pall

Et bergvolum som sprenges ut i én høyde

pallhøyde

Høyden av den *pall* som skal sprenges i én operasjon.

penetrert pukk, Pp

Se *pukk*, *penetrert* (P_p).

permeabilitet (k)

Uttrykk for et materiales vanngjennomtrengelighet. Angis i cm/s.

planum

Nivå for overflaten av underbygningen før plassering av overbygningen. Se også *traubunn*.

planum, rensk

Fjerning av løse masser etter grunnsprengning. Angis med forskjellige metoder og nøyaktighetskrav.

plastisitetsgrense (W_p)

Laveste vanninnhold i prosent av tørrstoffmengden hvor en jordart i omrørt tilstand er plastisk. Bestemmes ved utrulling av jordarten til en 3 mm tykk tråd.

plastisitetsindeks (I_p)

Differansen mellom *flytegrense* W_L og *plastisitetsgrense* W_p .

platebelastningsforsøk

Metode til bestemmelse av sammenhengen mellom trykk og elastisk deformasjon på et lag i en *vegkonstruksjon*. Brukes til måling av en vegs E-modul eller *bæreevne* og til kontroll av *komprimeringsgraden*.

platesikt

Sikt av plater med utstansede kvadratiske åpninger (motsatt: *platesikt*)

Polystyren, ekspandert (EPS)

Polystyrenkorn som ved hjelp av damp ekspanderes til plater eller blokker av forskjellig størrelse. Brukes først og fremst som lett fyllmasse.

polystyren, ekstrudert (XPS)

Smeltet polystyren som under høyt trykk ekstruderes gjennom en dyse til ønsket platetykkelse. Brukes til frostsikring.

presplitting

Kontursprengning som utføres ved at konturhullene sprenges før en *salve* eller på det/de første tennernummeret/ene i en *salve*.

Proctor, modifisert

Metode for bestemmelse av *optimalt vanninnhold* og høyeste *tørredensitet* for jordarter. Utføres ved at materialet komprimeres i 5 lag etter en standardisert metode. For full beskrivelse av metode og utførelse, se håndbok R210 Laboratorieundersøkelser.

Proctor, standard

Metode for bestemmelse av *optimalt vanninnhold* og høyeste *tørredensitet* for jordarter. Utføres ved at materialet komprimeres i 3 lag etter en standardisert metode. For full beskrivelse av metode og utførelse, se håndbok R210 Laboratorieundersøkelser.

profilsprengning

Se *kontursprengning*.

pukk

Knust *steinmateriale* med *sortering* innenfor området 4-90 mm, f.eks. 32/63 mm.

pukk, asfaltert (Ap)

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale* hvor den overveiende del er *pukk* (stein større enn 4 mm) og oppvarmet.

pukk, forkilt (Fp)

Ensgradert bærelagsmateriale av *pukk* som er forkilt med finpukk for å gi laget økt *stabilitet*.

pukk, penetrert (Pp)

Pukklag som er sprøytet/penetrert med *bitumen* og forkilt i overflaten ved nedvalsing av finpukk eller asfalterte materialer.

Påhugg (tunnel)

Første salve for en tunnel (*tunnelpåhugg*).

rettholt

3-5 m langt bord (linjal) for kontroll av overflaters jevnhet. Til måling av ujevnheter ved skjøter på asfaltdekker brukes ofte 1 m lang rettholt, evt. vater.

romvekt

Se *bulkdensitet*. Se også *densitet*.

salve

Et bergparti som sprenges ut ved én enkelt tenningsoperasjon. Betegnelsen nyttes om bergpartiet både i fast og løs tilstand (før og etter detonering).

salveplan

Skriftlig plan med skisse som beskriver boring, lading, tenningsnummerering og dekking av den enkelte *salve*.

salverapport

skriftlig rapport som beskriver resultatene av den enkelte *salve*.

samlekum

Kun for samling og videreføring av vann fra drensledninger og/eller lukkede ledninger.

sand

Naturlig forekommende *steinmateriale* hvor sandfraksjonen (0,06-2,0 mm) er den dominerende.

sanddren, horisontale

Horisontale lag av permeabel *sand* i vegens underbygning for drenering av tilstøtende fyllingsmasser.

sanddren, vertikale

Vertikale søyler av permeabel *sand* i vegens underbygning og/eller undergrunn.

separasjon

Utsiktet atskillelse av finere og grovere korn i et materiale som gjør at dette blir mindre homogent.

sidegrøft, dyp

Åpen grøft langs vegen for samling og bortledning av overflatevann og drensvann.

sidegrøft, grunn

Åpen grøft langs vegen for samling og bortledning av overflatevann.

sidetak

Sted utenfor vegområdet hvor det tas ut masser til vegkroppen. Se *massetak* og *materialtak*.

sikring, permanent

Sikring som må utføres for at vegen gjennom tunnel eller skjæring skal kunne trafikkeres med tilfredsstillende sikkerhet.

sikringsstøp

Utstøping av betong mot løst berg.

sikteanalyse

Metode til bestemmelse av *kornkurven* ved sikting gjennom kvadratiske åpninger / masker.

siktekurve

Kornkurve bestemt ved *sikteanalyse*.

siktstørrelse

Minste fri maskevidde/åpning (sidekant) i et *maskesikt* eller *platesikt* som kornet kan passere ved sikting. d_x angir siktstørrelsen ved x % gjennomgang. Se også *siktstørrelse, nedre og øvre (d og D)*,

siktstørrelse, nedre (d) og øvre (D)

Siktstørrelse angitt som grense for en *sortering* (d = nedre *siktstørrelse*, D = øvre *siktstørrelse*). Innen visse grenser aksepteres det at materialet har en andel *understørrelse* og *overstørrelse*. Motsetning: Den størrelse som 100 % av materialet er mindre enn, se *steinstørrelse maksimal*, D_{maks} .

silt

Mellomjordart hvor siltfraksjonen (0,002 -0,06 mm) er den dominerende.

singel

Naturlig forekommende *steinmateriale* med *sortering* innenfor området 4 til 90 mm, f.eks. 16/45 mm.

sjakt

synk eller stigort, vertikalt eller sterkt skrånende rom i berg med stor utstrekning i lengdeaksen

skulder

Kjørbart felt, den delen av vegen som ligger inntil kjørebanelen.

skumglass, granulat

produkt til frostsikring og lett fylling, basert på glassavfall som gjennom en industriell prosess omdannes (skummes) til granulat med karakteristisk sortering ca 10/60 mm og løs romvekt (bulkdensitet) ca 180-250 kg/m³.

slemmeanalyse

Metode til bestemmelse av *kornkurven* under 0,063 mm *kornstørrelse*.

slettsprengning

kontursprengning som utføres ved at konturhullene sprenges på det/de siste tennernummeret/ene i en *salve*.

slitelag

Det øverste laget i et *vegdekke*. Settes sammen/beregnes for å kunne oppta trafikk- og klimapåkjenninger.

sommerbæreevne

Den største *aksellast* som en veg kan utsettes for utenom *teleløsningsperioden* over en tidsperiode (dimensjoneringsperioden) uten at vegens kjørbarhet ved normalt vedlikehold faller under en nedre akseptabel grense.

sortering

Siktet *steinmateriale* angitt ved nedre og øvre *siktstørrelse* (d og D). En *sortering* kan, i motsetning til en *kornfraksjon*, inneholde *overstørrelser* og *understørrelser*.

spredt bolting

setting av bolter uten et system i boltemønsteret

sprengningsplan

overordnet plan for sprengningsarbeidene.

sprengt stein

Utsprengte bergmasser uten spesielle krav til bearbeidelse eller sortering.

sprengt stein, sortert

Utsprengte bergmasser som har gjennomgått en enkel bearbeiding for å sikre at maks. steinstørrelse er i henhold til angitte krav, eventuelt også at overskudd av finstoff er fjernet.

stabilitet

Materialers evne til å motstå forskyvninger og setninger ved dynamiske og/eller statiske belastninger. Uttrykkes ved *E-modul*, *CBR-verdi*, *Marshall-verdi*. mv.

stavsikt

Også kalt langmaskesikt. Sikt med parallelle stenger i lik avstand fra hverandre, til forskjell fra kvadratsiktsikt.

steinkurver

Kurver av ståltrådnetting fylt med steinmateriale.

steinmasser

Løsmasser av naturlig forekommende stein og blokk, samt sprengt berg med forskjellig stykkfall.

steinmateriale

Fellesbetegnelse for bergartsmateriale, så som filler, grus, kult, pukk, rundkamp, sams grus, sams pukk, sand, singel, steinmel, mv. som brukes ved vegbygging.

steinmel

Knust steinmateriale med øvre siktstørrelse mindre enn 4 mm.

steinstørrelse, maksimal (Dmaks)

Dmaks er den steinstørrelse som 100 % av et materiale er mindre enn. Også kalt største steinstørrelse. Se også *kornstørrelse, maksimal*.

stenderboring

Boring i bergskjæring tilnærmet parallelt med tverrprofilenes plan.

stikkprøvekontroll

Byggherrens kontroll av den løpende produksjon i omfang vesentlig mindre enn *driftskontrollen*.

stikkrenne

Vanngjennomløp på tvers av vegen med maks. 1 m fri åpning. Inn- og utløp kan være åpne, men kan også være knyttet til inn- og utløpskonstruksjoner som kummer og støtteskjold.

strossing

Sprengning for å utvide tverrsnittet i en tunnel eller bergskjæring.

stuff

arbeidsfront i tunnel, sjakt, bergrom eller skjæring, se *bak stuff* og *ved stuff*.

støpeasfalt (Sta)

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale* med høyt fillerinnhold og oppvarmet bindemiddel. Materialene er slik sammensatt at blandingen blir praktisk talt hulromfri uten komprimering.

subbus

Sikterest fra sprengte og/eller knuste *steinmaterialer* etter at de ønskede *kornfraksjoner* er tatt ut.

systematisk bolting

setting av bolter med et system i boltemønsteret.

sømboring

Tett boring av parallelle hull i konturen som ikke lades.

telefarlig jordart (undergrunn)

Se *jordart, telefarlig*.

telefarlig materiale, overbygning

Overbygningsmateriale som på grunn av høyt innhold av de fineste *kornfraksjoner* anses som telefarlig og/eller vannømfintlig. Et stein- eller grusmateriale er telefarlig når det inneholder mer enn 3% som passerer 0,020 mm, regnet av materiale som passerer 22,4 mm. Ytterligere kriterier for korngradering må brukes for å bestemme om materialet klassifiserer til T2 (litt telefarlig), T3 (middels telefarlig) eller T4 (meget telefarlig). Se også *telefarlighetsgrad* og *vannømfintlighet*.

telefarlighetsgrad

En jordarts telefarlighet, i Norge angitt etter en skala fra T1 (ikke telefarlig) til T4 (meget telefarlig).

telehiv

Løfting som følge av frost og påfølgende teledannelse i underliggende *telefarlige jordarter*.

teleløsning

Den periode hvor telen går ut av vegkroppen og hvor bæreevnen er på sitt laveste.

teleskader

Skader på vegen pga. *telehiv* og/eller nedsatt bæreevne i *overbygningen* pga. smeltevann som ikke har fritt avløp i teleløsningsperioden.

terrenggrøft (overvannsgrøft)

Åpen grøft langs vegen utenfor skjæringstoppen eller fyllingsfoten for avskjæring og bortledning av vann.

tilslag

Fellesbetegnelse på *steinmaterialer* brukt i asfalt, betong og sementstabiliserte materialer eller i ubunden form.

Topeka (Top)

En ensartet blanding av tørket, oppvarmet *steinmateriale* og oppvarmet *bitumen*. *Kornkurven* skal ha et tydelig partikkelsprang.

totalentreprise

Entrepriseform hvor entreprenøren har ansvar for både byggingen og hele eller vesentlige deler av prosjekteringen.

trafikkbelastning (N)

N er lik summen av ekvivalente 10 t aksler pr. felt i dimensjoneringsperioden og er den trafikkbelastning som vegen beregningsmessig skal tåle.

trafikkdeler

Fysisk skille mellom ulike trafikkstrømmer.

trafikkmengde

Se *årsdøgntrafikk* (ÅDT). Se også *årsdøgntrafikk, tunge* (ÅDT-T).

traubunn

Se *planum*. Tidligere brukt betegnelse for *planum* i skjæring.

tunnelpåhugg

Den første salve for en tunnel. Se også *påhugg*.

underboring

boring under prosjektert sprengningsnivå.

underbygning (veg)

En fellesbetegnelse for undergrunn, som forbedret undergrunn, skjæring og fylling opp til

understørrelse

Andel korn i en sortering som er mindre enn nedre *siktstørrelse* (*d*). Også kalt underkorn eller understein. Mengden angis i masseprosent av det samlede materialet. Se også, motsatt: *overstørrelse*.

utblokking

Montering av rekkverksskinne minst 120 mm fra rekkverksstolpen.

utblokkingsbøyle

Bøyle som gir avstand mellom rekkverkstolpe og rekkverksskinne.

utførelsesentreprise

Entrepriseform hvor entreprenøren har ansvar for byggingen, mens byggherren har ansvar for hele eller vesentlige deler av prosjekteringen.

vanninnhold

Vanninnholdet i et materiale angitt i masseprosent av tørrstoffmengden.

vanninnhold, optimalt

Det *vanninnhold* et materiale må ha for å gi størst tørrdensitet ved en gitt komprimeringsenergi. Ved komprimering i felt vil det gunstigste vanninnhold avhenge av komprimeringsutstyret og ofte være forskjellig fra det optimale målt ved for eksempel Proctorforsøk i laboratorium. Se *Proctor, modifisert* og *Proctor, standard*.

vannømfintlighet

Stabilitetsegenskap ved påvirkning av vann. Et materiale er vanligvis vannømfintlig dersom minst 7 % passerer 0,063 mm siktet, regnet av materiale mindre enn 22,4 mm. Se også *materialer, selvdrenerende*.

vederlag

Overgangen mellom vegg og tak i tunnel.

vedheftningsmidler

Stoff som tilsettes et bituminøst bindemiddel for å forbedre vedheftningen til steinmaterialet.

vegdekke

Den øverste del av *overbygningen*. Består vanligvis av et *slitelag* og et *bindelag*.

vegetasjonsdekke

Som vegetasjonsdekke menes det øvre jordsjiktet av naturbunn som inneholder torv, frø, plante- og rotdeleer

vegfylling

Oppfylling på opprinnelig terreng begrenset av fyllingsskråning og vegens *planum*.

vegkonstruksjon

Summen av alle elementer som inngår i vegen, dvs. *underbygning*, *overbygning*, samt avvannings-system og kompletterende vegutstyr som rekkverk, skilt, etc.

vegskjæring

Utgraving eller utsprenging i opprinnelig terreng begrenset av skjæringsskråninger og vegens *planum*.

vekstjord

Masse med en slik sammensetning av mineralsk og organisk materiale at den er egnet som dyrkings-medium for planter.

årsdøgntrafikk (ÅDT)

Det totale antall kjøretøy, i begge retninger, som passerer et snitt av en veg i løpet av ett år, dividert med 365.

årsdøgntrafikk, tunge (ÅDT-T)

Det totale antall tunge kjøretøy (lik eller større enn 3,5 t), i begge retninger, som passerer et snitt av en veg i løpet av ett år, dividert med 365.

11 Oversikt over prosesser

Hovedprosess 1 Forberedende tiltak og generelle kostnader

Prosess 11 ARBEIDSSTIKNING, TEKNISK KONTROLL

Prosess 11.1 Fastmerker

Prosess 11.11 Kontroll av eksisterende fastmerker

Prosess 11.12 Plassering av nye fastmerker

Prosess 11.13 Etablering av fastmerker

Prosess 11.2 Stikking og maskinstyring

Prosess 11.3 11.3 Innmåling

Prosess 11.4 11.4 Teknisk kontroll

Prosess 11.5 Sluttdokumentasjon

Prosess 11.51 Sluttdokumentasjon for nye og endrede fastmerker

Prosess 11.52 Sluttdokumentasjon for egenskapsdata

Prosess 11.53 Sluttdokumentasjon for tunnelgeometri, ferdig tunnel

Prosess 12 RIGG, BYGNINGER OG GENERELLE DRIFTS-OMKOSTNINGER

Prosess 12.1 Rigg og midlertidige bygninger

Prosess 12.11 Tilrigging

Prosess 12.12 Drift av rigg og midlertidige bygninger

Prosess 12.13 Nedrigging

Prosess 12.2 Rigg for byggherren

Prosess 12.21 Tilrigging av rigg for byggherren

Prosess 12.22 Drift av rigg for byggherren

Prosess 12.23 Nedrigging av rigg for byggherren

Prosess 12.4 Vinterkostnader anlegg

Prosess 12.5 Miljøtiltak i byggefasen

Prosess 12.51 Vannutslipp

Prosess 12.511 Renseanlegg

Prosess 12.512 Håndtering av vann fra verksted, vaskerigg og anleggsdrift

Prosess 12.513 Siltgardin/siltskjørt

Prosess 12.514 Plastavfall fra sprøytebetong og sprengningsarbeider

Prosess 12.52 Støy

Prosess 12.521 Støy registrert av entreprenøren

Prosess 12.522 Støy registrert av byggherren

Prosess 12.53 Vibrasjoner

Prosess 12.531 Vibrasjoner registrert av entreprenøren

Prosess 12.532 Vibrasjoner registrert av byggherren

Prosess 12.54 Sikring av eksisterende vegetasjon, bekker, elver, vann, fornminner, dyr, mv.

Prosess 12.541 Sikring av enkelttrær, trekrone og stamme

Prosess 12.542 Sikring av rotsonen på trær

Prosess 12.543 Sikring av plantesamfunn, sammenhengende arealer med vegetasjon

Prosess 12.544 Sikring av bekker, elver og vann

Prosess 12.545 Sikring av spesielle objekter, dyr eller fugl, mv.

Prosess 12.546 Sikring av fornminner, kulturminner, mv.

Prosess 13 ANLEGGSSVEGER

Prosess 13.1 Provisoriske anleggsveger

Prosess 13.2 Provisoriske bruer

Prosess 13.3 Provisoriske kaier

Prosess 13.4 Eksisterende veger

Prosess 13.5 Eksisterende bruer

Prosess 13.6 Eksisterende kaier

Prosess 13.7 Midlertidig beskyttelse og etterfølgende rengjøring av planum og overbygning

Prosess 14 MIDLERTIDIG TRAFIKKAVVIKLING

Prosess 14.1 Trafikkulempen

Prosess 14.11 Trafikkulempen, unntatt bruk av langsgående sikring

Prosess 14.12 Bruk av langsgående sikring T1, T2, T3 oppgjort etter lengde

Prosess 14.121 Langsgående sikring T1 oppgjort etter lengde

Prosess 14.122 Langsgående sikring T2 oppgjort etter lengde

Prosess 14.123 Langsgående sikring T3 oppgjort etter lengde

Prosess 14.13 Bruk av langsgående sikring T1, T2, T3 oppgjort etter tid

Prosess 14.131 Langsgående sikring T1 oppgjort etter tid

Prosess 14.132 Langsgående sikring T2 oppgjort etter tid

Prosess 14.133 Langsgående sikring T3 oppgjort etter tid

Prosess 14.2 Tiltak for kollektivtrafikk

Prosess 14.3 Tiltak for myke trafikanter

Prosess 14.4 Oppmerking og signaler

Prosess 14.5 Provisorisk omlegging av eksisterende veger

Prosess 14.6 Sikringstiltak

Prosess 14.61 Sikringstiltak for eiendommer og landtrafikk

Prosess 14.62 Sikringstiltak for sjøtrafikk

Prosess 14.63 Sikringstiltak for lufttrafikk

Prosess 14.64 Sikringsvoll ved funn av forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise

Prosess 14.7 Til bruk for drift og vedlikehold

Prosess 15 RIVING OG FJERNING

Prosess 15.1 Hus, grunnmurer, støttemurer etc

Prosess 15.2 Bruer, brufundamenter, etc

Prosess 15.3 Kummer, stikkrenner, kulverter og rørledninger

Prosess 15.4 Kantstein, rekkverk, skilt, stolper, vegutstyr, portaler, m.v. med fundamenter

Prosess 15.41 Kantstein

Prosess 15.42 Rekkverk og stolper med fundamenter

Prosess 15.43 Skilt, stolper og portaler med fundamenter

Prosess 15.44 Øvrig vegutstyr med fundamenter

Prosess 15.5 Gjerder og stolper med fundamenter

Prosess 16 FLYTTING OG OMLEGGING

Prosess 16.1 Flytting av hus

Prosess 16.2 Flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger, brønner

Prosess 16.3 Fjerning/flytting av kabler og utsty

Prosess 16.31 Oppgraving/nedtaking og fjerning/flytting av kabler

Prosess 16.32 Fjerning/flytting av master/stolper og fundamenter

Prosess 16.33 Fjerning/flytting av kiosker/skap og fundamenter

Prosess 16.4 Midlertidig flytting og omlegging av eksisterende bekkeløp

Prosess 16.41 Midlertidig åpent bekkeløp

Prosess 16.42 Midlertidig lukket bekkeløp

Prosess 16.5 Flytting og omlegging av gjerder

Prosess 16.51 Nedtaking og overflytting av eksisterende gjerde til ny plassering

Prosess 16.52 Oppsetting av gammelt gjerde på berg

Prosess 16.53 Oppsetting av gammelt gjerde i jord

Prosess 16.54 Tiltransport av gammelt gjerdemateriale fra lager

17 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

18 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Hovedprosess 2 Sprengning og masseflytting

Prosess 21 VEGETASJON, MATJORD, BERGRENSK

Prosess 21.1 Permanent sikring av eksisterende vegetasjon

Prosess 21.2 Vegetasjonsrydding

Prosess 21.21 Felling av trær til tømmer

Prosess 21.22 Felling av trær til ved

Prosess 21.23 Felling og fjerning av enkelt-trær

Prosess 21.24 Oppgraving og midlertidig lagring av trær og busker på rot

Prosess 21.241 Oppgraving og midlertidig lagring av trær på rot

Prosess 21.242 Oppgraving og midlertidig lagring av busker på rot

Prosess 21.25 Rydding og fjerning av buskas og hogstavfall

Prosess 21.26 Riving og fjerning av stubber og røtter

Prosess 21.27 Behandling av buskas, hogstavfall, stubber og røtter

Prosess 21.3 Avtaking av vegetasjonsdekke og matjord

Prosess 21.31 Avtaking av vegetasjonsdekke

Prosess 21.311 Sideflytning av vegetasjonsdekke

Prosess 21.312 Opplasting og transport av vegetasjonsdekke til mellomager

Prosess 21.32 Avtaking av matjord

Prosess 21.321 Sideflytning av matjord og lagring i ranke

Prosess 21.322 Opplasting og transport av matjord til mellomager

Prosess 21.33 Ugressbekjempelse av matjord

Prosess 21.4 Rensk av bergoverflate

Prosess 21.41 Rensk, nøyaktighetsklasse 1

Prosess 21.42 Rensk, nøyaktighetsklasse 2

Prosess 21.43 Rensk, nøyaktighetsklasse 3

Prosess 21.44 Rensk, nøyaktighetsklasse 4

Prosess 21.5 Rensk ved mulig forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise

Prosess 22 SPRENGNING I DAGEN

Prosess 22.1 Sprengning i linjen

Prosess 22.2 Etablering av endelig bergoverflate(kontur)

Prosess 22.21 Kontursprengning

Prosess 22.22 Søboring

Prosess 22.221 Hulldiameter 51 mm

Prosess 22.222 Hulldiameter 64 mm

Prosess 22.223 Hulldiameter 70 mm

Prosess 22.224 Hulldiameter 76 mm

Prosess 22.23 Vaiersaging

Prosess 22.3 Sprengning i sidetak

Prosess 22.4 Uskadeliggjøring av forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise

Prosess 23 RENSK OG SIKRING I DAGEN

Prosess 23.1 Rensk av skjæringer i berg, fjerning av renskemasse

Prosess 23.11 Spylersk

Prosess 23.12 Maskinrensk

Prosess 23.13 Spettrensk

Prosess 23.131 Spettrensk fra krog/lift

Prosess 23.132 Spettrensk fra tau

Prosess 23.14 Fjerning av nedrenskede masser

Prosess 23.2 Bolter og stag

Prosess 23.21 Fullt innstøpte bolter

Prosess 23.211 Bolter, fullt innstøpt, lengde 1,50 m, diameter 20 mm

Prosess 23.212 Bolter, fullt innstøpt, lengde 2,40 m, diameter 20 mm

Prosess 23.213 Bolter, fullt innstøpt, lengde 3,00 m, diameter 20 mm

Prosess 23.214 Bolter, fullt innstøpt, lengde 4,00 m, diameter 20 mm

Prosess 23.215 Bolter, fullt innstøpt, lengde 5,00 m, diameter 20 mm

Prosess 23.216 Bolter, fullt innstøpt, lengde 6,00 m, diameter 20 mm

Prosess 23.22 Kombinasjonsbolter

Prosess 23.221 Kombinasjonsbolter, lengde 1,50 m, diameter 20 mm

Prosess 23.222 Kombinasjonsbolter, lengde 2,40 m, diameter 20 mm

Prosess 23.223 Kombinasjonsbolter, lengde 3,00 m, diameter 20 mm

23.224 Kombinasjonsbolter, lengde 4,00 m, diameter 20 mm

23.225 Kombinasjonsbolter, lengde 5,00 m, diameter 20 mm

Prosess 23.23 Endeforankrede bolter

Prosess 23.231 Bolter, endeforankrede, lengde 1,50 m, diameter 20 mm

Prosess 23.232 Bolter, endeforankrede, lengde 2,40 m, diameter 20 mm

Prosess 23.233 Bolter, endeforankrede, lengde 3,00 m, diameter 20 mm

Prosess 23.234 Bolter, endeforankrede, lengde 4,00 m, diameter 20 mm

23.235 Bolter, endeforankrede, lengde 5,00 m, diameter 20 mm

Prosess 23.24 Forbolter til topp skjæring

Prosess 23.241 Forbolter, lengde 3,00 m, diameter 25 mm

Prosess 23.242 Forbolter, lengde 4,00 m, diameter 25 mm

Prosess 23.243 Forbolter, lengde 5,00 m, diameter 32 mm

Prosess 23.244 Forbolter, lengde 6,00 m, diameter 32 mm

Prosess 23.245 Forbolter, lengde 8,00 m, diameter 32 mm

23.246 Forbolter, lengde 10,00 m, diameter 32 mm

23.247 Forbolter, lengde 12,00 m, diameter 32 mm

Prosess 23.25 Stag

Prosess 23.3 Sikring med bånd og nett

Prosess 23.31 Bånd

Prosess 23.32 Nett

Prosess 23.33 Festebolter for bånd og nett

Prosess 23.331 Festebolter, lengde 0,6 - 0,8 meter, diameter 16 mm

Prosess 23.332 Festebolter, lengde 0,8 - 1,0 meter, diameter 20 mm

Prosess 23.333 Festebolter, lengde 1,5 meter, diameter 20 mm

Prosess 23.4 Sikring med sprøytebetong

Prosess 23.41 Sprøytebetong B35 M45 uten tilsetning av fiber

Prosess 23.42 Sprøytebetong B35 M45 med tilsetning av fiber¹

Prosess 24 GRUNNFORSTERKNING

Prosess 24.1 Spesiell komprimering under fylling

Prosess 24.2 Dynamisk dypkomprimering

Prosess 24.3 Fortrengning av bløte masser

Prosess 24.31 Fortrengning av masser under fyllingsarbeidet

Prosess 24.32 Nedsprengning av utlagt fylling

Prosess 24.321 Rør for nedsprengning

Prosess 24.322 Sprengstoffog nedsprengning

Prosess 24.4 Jordnagling, grunnfrysing, jetinjisering og andre metoder

Prosess 24.41 Jordnagling

Prosess 24.42 Grunnfrysing

Prosess 24.43 Jetinjisering

Prosess 24.431 Boring og innblanding

Prosess 24.432 Levering av stabiliseringsmiddel

Prosess 24.433 Tomboring

Prosess 24.5 Vertikale dren

Prosess 24.51 Sanddren

Prosess 24.52 Plastdren

Prosess 24.53 Sugespisser

Prosess 24.531 Sugespisser, opp- og nedrigging

Prosess 24.532 Sugespisser, installering av spisser

Prosess 24.533 Sugespisser, montering av samleledning

Prosess 24.534 Sugespisser, leie av anlegg

Prosess 24.535 Sugespisser, drift av anlegg

Prosess 24.536 Sugespisser, avløp

Prosess 24.54 Pumpebrønner

Prosess 24.541 Pumpebrønner, opp- og nedrigging

Prosess 24.542 Pumpebrønner, oppstilling og flyttingfra brønn til brønn

Prosess 24.543 Pumpebrønner, etablering av brønn

Prosess 24.544 Pumpebrønner, leie av anlegg

Prosess 24.545 Pumpebrønner, drift av anlegg

Prosess 24.546 Pumpebrønner, avløp

Prosess 24.6 Stabilisering under fylling

Prosess 24.62 Peling under fylling

Prosess 24.63 Armering under fylling

Prosess 24.64 Fiberduk og bakhon

Prosess 24.65 Stabilisering med kalk/sementpeler

Prosess 24.651 Levering av stabiliseringsmiddel

Prosess 24.652 Tomboring

Prosess 24.653 Nedboring og innblanding

Prosess 24.654 Spesiell kontroll av peler

Prosess 24.7 Fylling med lette masser

Prosess 24.71 Fylling med lettklinker eller skumglassgranulat.

Prosess 24.711 Fylling med lettklinger (ekspandert leire)

Prosess 24.712 Fylling med skumglassgranulat

Prosess 24.74 Fylling av ekspandert polystyren (EPS)

Prosess 24.741 Blokker av ekspandert polystyren (EPS)

Prosess 24.742 Plastmembran over fylling av ekspandert polystyren (EPS)

Prosess 24.743 Betongplate over fylling av ekspandert polystyren (EPS)

Prosess 24.744 Avrettingslag under fylling av ekspandert polystyren (EPS)

Prosess 24.75 Lastfordelingslag over fylling med lette masser

Prosess 24.76 Geotekstil som separasjonslag

Prosess 24.77 Sidefylling mot fylling av lette masser

Prosess 24.771 Sidefylling mot fylling av lettklinker (ekspandert leire)

Prosess 24.772 Sidefylling mot fylling av skumglassgranulat

Prosess 24.773 Sidefylling mot fylling av ekspandert polystyren (EPS)

Prosess 25 MASSEFLYTTING AV JORD

Prosess 25.1 Jordmasser i linjen

Prosess 25.2 Jordmasser til motfylling/bakkeplanering

Prosess 25.21 Jordmasser til motfylling

Prosess 25.22 Jordmasser til bakkeplanering

Prosess 25.3 Jordmasser til lager for senere bearbeiding

Prosess 25.4 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, steinfyllingsskråninger, mm

Prosess 25.41 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring mv.

Prosess 25.42 Jordmasser på steinfyllingsskråninger

Prosess 25.43 Jordmasser til tetningslag i veggrøfter, midtdeler og sideskråning

Prosess 25.5 Jordmasser til endelig plassering i masselager

Prosess 25.6 Jordmasser fra sidetak, masselager og forbelastnin

Prosess 25.61 Jordmasser fra sidetak til fylling i linjen

Prosess 25.611 Jordmasser fra sidetak, målt i sidetak

Prosess 25.612 Jordmasser fra sidetak, målt i fylling

Prosess 25.62 Jordmasser fra lager til fylling i linjen

Prosess 25.621 Jordmasser fra lager, målt i lager

Prosess 25.622 Jordmasser fra lager, målt i fylling

Prosess 25.63 Fjerning av forbelastning

Prosess 25.7 Utskifting av myr og andre ubrukbare masser

Prosess 26 MASSEFLYTTING AV SPRENGT STEIN

Prosess 26.1 Sprengt stein fra skjæring til fylling i linjen

Prosess 26.2 Sprengt stein til motfylling

Prosess 26.3 Sprengt stein til lager for senere bearbeiding

Prosess 26.4 Sprengt stein til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring, erosjonssikring, mv.

Prosess 26.5 Sprengt stein til endelig plassering i masselager

Prosess 26.6 Sprengt stein fra sidetak til fylling i linjen

Prosess 26.61 Sprengt stein fra sidetak, målt i sidetak

Prosess 26.62 Sprengt stein fra sidetak, målt i fylling

Prosess 26.7 Sprengt stein fra lager til fylling i linjen

Prosess 26.71 Sprengt stein fra lager, målt i lager

Prosess 26.72 Sprengt stein fra lager, målt i fylling

Prosess 27 Diverse masser

Prosess 27.1 Filtersand (grus) under og i fylling

Prosess 27.11 Filtersand (grus) under fylling

Prosess 27.12 Filtersand (grus) i fylling

Prosess 27.2 Demolering av blokker i løsmasser

Prosess 27.21 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m³

Prosess 27.22 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10,0 m³

Prosess 27.3 Masser med uønskede arter

Prosess 27.31 Bekjemping i lager

Prosess 27.311 Ett års bekjemping i lager

Prosess 27.312 To års bekjemping i lager

Prosess 27.313 Tre års bekjemping i lager

Prosess 27.32 Bekjemping i linjen

Prosess 27.321 Ett års bekjemping i linjen

Prosess 27.322 To års bekjemping i linjen

Prosess 27.323 Tre års bekjemping i linjen

Prosess 27.4 Leverings- og behandlingsgebyr, forurensede masser

Hovedprosess 3 Tunneler

Prosess 31 SONDÉRBORING, KJERNEBORING OG INJEKSJON

Prosess 31.1 Sondérboring med slaghammerboring

Prosess 31.11 Sondérboring med slaghammerboring ved stuff

Prosess 31.12 Sondérboring med slaghammerboring bak stuff

Prosess 31.13 Gjenstøping av sondérhull

Prosess 31.2 Sondérboring med kjerneboring

Prosess 31.21 Rigg for kjerneboring

Prosess 31.22 Kjerneboring

Prosess 31.221 Kjerneboring, hullengde 0,00 - 25,00 m

Prosess 31.222 Kjerneboring, hullengde 25,01 - 50,00 m

Prosess 31.223 Kjerneboring, hullengde 50,01 - 100,00 m

Prosess 31.224 Kjerneboring, hullengde 100,01 - 200,00 m

Prosess 31.23 Gjenstøping av kjerneborhull

Prosess 31.24 Ventetid ved stuffved kjerneboring

Prosess 31.3 Avviksmåling i borehull

Prosess 31.31 Opprigging/nedrigging

Prosess 31.32 Avviksmåling i borehull ved stuff

Prosess 31.33 Ventetid ved stuffved avviksmåling

Prosess 31.4 Vanntapsmåling

Prosess 31.5 Boring og spyling av injeksjons- og kontrollhull

31.51 Injeksjons- og kontrollhull ved sporadisk injeksjon

31.52 Injeksjons- og kontrollhull ved systematisk injeksjon

Prosess 31.6 Injeksjon

Prosess 31.61 Opp- og nedrigging for injeksjon

Prosess 31.62 Pakkerplassering

Prosess 31.63 Injeksjonsmiddel

Prosess 31.631 Standard injeksjonssement (40)

Prosess 31.632 Fin injeksjonssement (25)

Prosess 31.633 Mikrosement 1 (20)

Prosess 31.634 Mikrosement 2 (13)

Prosess 31.635 Ultrafinsement (10)

Prosess 31.636 Andre injeksjonsmidler som angitt

Prosess 31.637 Styrt herding med alkalifri akselerator

Prosess 31.64 Injeksjonsarbeid

Prosess 31.65 Pålagt herdetid

Prosess 31.7 Kontaktinjeksjon

Prosess 31.71 Kontaktinjeksjon gjennom slange

Prosess 31.711 Injeksjonsslange for kontaktinjeksjon med injeksjonsmiddel

Prosess 31.712 Injeksjonsmiddel for kontaktinjeksjon gjennom slange

Prosess 31.713 Injeksjonsarbeid ved kontakthinjeksjon gjennom slange

Prosess 31.72 Kontakthinjeksjon i borehull

Prosess 31.721 Boring av hull for kontakthinjeksjon

Prosess 31.722 Injeksjonsmiddel for kontakthinjeksjon i borehull

Prosess 31.723 Injeksjonsarbeid ved kontakthinjeksjon i borehull

Prosess 32 SPRENGNING AV TUNNEL

Prosess 32.1 Sprengning av tunnel

Prosess 32.11 Tunnelløp

Prosess 32.111 Fullt tverrsnitt – normal salvelengde

Prosess 32.112 Fullt tverrsnitt – halv salvelengde

Prosess 32.113 Delt tverrsnitt – normal salvelengde

Prosess 32.114 Delt tverrsnitt – halv salvelengde

Prosess 32.12 Tiltak ved sprengning med alternativ kontur, hullavstand/forsetning = 0,5 m / 0,7 m

Prosess 32.13 Bergrom for tekniske anlegg, tverrforbindelser, pumpeump, etc.

Prosess 32.14 Grøfter og kumutvidelser

Prosess 32.141 Grøfter, langsgående

Prosess 32.142 Kumutvidelser

Prosess 32.143 Tverrgrøfter

Prosess 32.15 Sjakter

Prosess 32.2 Opplasting i tunnel, transport og utlegging

Prosess 32.21 Steinmasser fra stofftil tunnelmunning

Prosess 32.22 Steinmasser fra tunnelmunning

Prosess 32.221 Steinmasser fra tunnelmunning til fylling i linjen

Prosess 32.222 Steinmasser fra tunnelmunning til fyllplass

Prosess 32.223 Steinmasser fra tunnelmunning til motfylling

Prosess 32.224 Steinmasser fra tunnelmunning til lager for senere bearbeiding

Prosess 32.225 Steinmasser fra tunnelmunning til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring, mv.

Prosess 32.3 Provisorisk belysning

Prosess 32.31 Provisorisk belysning ved tunneldriving

Prosess 32.32 Provisorisk belysning ved tunneloppgradering

Prosess 32.321 Etablering av provisorisk belysning

Prosess 32.322 Drift av provisorisk belysning

Prosess 32.323 Nedtaking av provisorisk belysning

Prosess 32.4 Drift av provisoriske anlegg

Prosess 32.5 Fullprofilboring og opprømmingsboring

Prosess 32.6 Uskadeliggjøring av forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise

Prosess 33 STABILITETSSIKRING

Prosess 33.1 Rensk

Prosess 33.11 Manuell driftsrensk

Prosess 33.12 Sluttvask

Prosess 33.13 Rensk under teoretisk sprengingsprofil sålen

Prosess 33.131 Grov rensk under teoretisk sprengingsprofil sålen 0,20 m³ overmasse

Prosess 33.132 Fin rensk under teoretisk sprengingsprofil sålen 0,05 m³ overmasse

Prosess 33.14 Tilbakefylling til teoretisk sprengingsprofil sålen

Prosess 33.15 Masseutskifting under teoretisk sprengningsprofil sålen

Prosess 33.16 Gjenstøping av gryter

Prosess 33.17 Rensk ved mulig forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise

Prosess 33.2 Sikringsbolter

Prosess 33.21 Fullt innstøpte sikringsbolter 20 mm i tunnel og ved tunnelpåhugg

Prosess 33.211 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 2,4 m, Ø 20 mm

Prosess 33.212 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.213 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.214 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.215 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 6,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.22 Fullt innstøpte sikringsbolter 25 mm i tunnel og ved tunnelpåhugg

Prosess 33.221 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 5,0 m, Ø 25 mm

Prosess 33.222 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 6,0 m, Ø 25 mm

Prosess 33.23 Fullt innstøpte sikringsbolter 32 mm i tunnel og ved tunnelpåhugg

Prosess 33.231 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 6,0 m, Ø 32 mm

Prosess 33.232 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 8,0 m, Ø 32 mm

Prosess 33.24 Endeforankrede sikringsbolter i tunnel og ved tunnelpåhugg

Prosess 33.241 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 2,4 m, Ø 20 mm

Prosess 33.242 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.243 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.244 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.245 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 6,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.25 Kombinasjonsbolter i tunnel og ved tunnelpåhugg

Prosess 33.251 Kombinasjonsbolter, lengde 2,4 m, Ø 20 mm

Prosess 33.252 Kombinasjonsbolter, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.253 Kombinasjonsbolter, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.254 Kombinasjonsbolter, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.26 Sikringsbolter med pakker

Prosess 33.261 Sikringsbolter med pakker, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.262 Sikringsbolter med pakker, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.263 Sikringsbolter med pakker, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.264 Sikringsbolter med pakker, lengde 6,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.27 Sikringsbolter ved bergtrykksproblemer

Prosess 33.271 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 2,4 m, Ø 20 mm

Prosess 33.272 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 3,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.273 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 4,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.274 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 5,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.28 Etterjustering av endeforankrede bolter ved bergtrykksproblemer

Prosess 33.3 Sikring med bergbånd

Prosess 33.31 Bånd

Prosess 33.311 Bånd ved stuff

Prosess 33.312 Bånd bak stuff

Prosess 33.32 Festebolter for bånd

Prosess 33.321 Fullt innstøpte festebolter, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.322 Fullt innstøpte festebolter, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.323 Fullt innstøpte festebolter, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

Prosess 33.4 Sikring med sprøytebetong

Prosess 33.41 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber

Prosess 33.411 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber, B35 M45

Prosess 33.412 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber, B35 M40

Prosess 33.42 Sprøytebetong med tilsetning av fiber M45

Prosess 33.421 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M45 E500

Prosess 33.422 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M45 E700

Prosess 33.423 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M45 E1000

Prosess 33.43 Sprøytebetong med tilsetning av fiber M40

Prosess 33.431 Sprøytebetong med tilsetning av fiber,B35 M40 E500

Prosess 33.432 Sprøytebetong med tilsetning av fiber,B35 M40 E700

Prosess 33.433 Sprøytebetong med tilsetning av fiber,B35 M40 E1000

Prosess 33.44 Prøving av energiabsorpsjon for fiberarmertsprøytebetong

Prosess 33.45 Sikringsbuer av sprøytebetong

Prosess 33.451 Armering av sikringsbuer av sprøytebetong

Prosess 33.452 Øvrige kostnader ved utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong

Prosess 33.5 Sikringsstøp

Prosess 33.51 Skjold for sikringsstøp

Prosess 33.52 Opp- og nedrigging for sikringsstøp

Prosess 33.53 Betongutstøping

Prosess 33.531 Betongutstøping av vegger og heng ved stuff

Prosess 33.532 Betongutstøping av vegger og heng bak stuff

Prosess 33.533 Betongutstøping av tunnelsåle bak stuff

Prosess 33.534 Fundamentstøp

Prosess 33.535 Sikringsstøp i grøft

Prosess 33.54 Betong for fundamentstøp, grøft sikringsstøp og ekstra i vegger og heng

Prosess 33.541 Ekstra betong for sikringsstøp ved stuff,for utfall

Prosess 33.542 Ekstra betong for sikringsstøp bak stuff,for utfall

Prosess 33.543 Betong for fundamentstøp

Prosess 33.544 Betong for sikringsstøp i grøft

Prosess 33.55 Vanntetting og drenering

Prosess 33.56 Armering

Prosess 33.57 Tilpasning mellom betongutstøping og berg bak stuff

Prosess 33.6 Registrering og kartlegging av bergmassekvalitet

Prosess 33.61 Byggherren utfører registrering og kartlegging

Prosess 33.62 Entreprenøren utfører registrering og kartlegging

Prosess 33.63 Laboratorieprøving av sleppemateriale

Prosess 34 VANN- OG FROSTSIKRING

Prosess 34.2 Kontaktstøpt betonghvelv m/membran

Prosess 34.21 Bergavjevning med sprøytebetong

Prosess 34.22 Avjevning av såle

Prosess 34.23 Tetningsmembran

Prosess 34.24 Betongutstøping

Prosess 34.3 Hvelv av sprøytebetong

Prosess 34.31 Isolert vanntett hvelv av sprøytebetong

Prosess 34.32 Uisolert hvelv av sprøytebetong

Prosess 34.33 Fuger, endeavslutninger, brannseksjonering, luker, mv.

Prosess 34.331 Endeavslutning

Prosess 34.332 Dilatasjonsfuger og fugging

Prosess 34.333 Brannseksjonering

Prosess 34.4 Betonghvelv

Prosess 34.41 Hvelv av betongelementer

Prosess 34.411 Levering av betongelementer

Prosess 34.412 Montering av betongelementer

Prosess 34.42 Hvelv av lettbetongelementer

Prosess 34.421 Levering av lettbetongelementer

Prosess 34.422 Montering av lettbetongelementer

Prosess 34.43 Armering av betonghvelv

Prosess 35 PORTALER, OVERBYGG, PUMPESTASJON, M.M.

Prosess 35.1 Portaler og skredoverbygg

Prosess 35.11 Grunnarbeider

Prosess 35.111 Sprengning for fundamenter

Prosess 35.112 Graving

Prosess 35.113 Rensk og avretting

Prosess 35.1131 Rensk av sprengt bergoverflate

Prosess 35.1132 Avretting og rensk til uberørt grunn

Prosess 35.114 Bolter

Prosess 35.12 Tetningsmembran

Prosess 35.13 Betongarbeider

Prosess 35.131 Forskaling

Prosess 35.132 Armering

Prosess 35.133 Betong

Prosess 35.14 Utlegging av løsmasser

Prosess 35.3 Pumpestasjon

Prosess 35.4 Kuldeporter

Prosess 35.5 Tekniske bygninger, nødutganger og kiosk for nødstasjon

Prosess 35.51 Tekniske bygninger

Prosess 35.52 Nødutganger

Prosess 35.53 Kiosk for nødstasjon

35.54 Nøkkelsafe for brannvesen

Prosess 36 BELYSNING, VENTILASJON OG SIKKERHETS-UTRUSTNING

Prosess 36.1 Fellesanlegg for installasjonene

Prosess 36.11 Fordelinger

Prosess 36.111 Hovedfordelinger

Prosess 36.112 Underfordelinger

36.113 Termografering

Prosess 36.12 Kabelstiger

36.121 Kabelstige 200mm

36.122 Kabelstige 400mm

36.123 Kabelstige 600mm

36.124 Kabelstige med annen bredde

Prosess 36.13 Festebolter

Prosess 36.131 Festebolter for kabelstiger i vegger og heng

Prosess 36.132 Festebolter for ventilatorer/opphengsrammer

Prosess 36.133 Festebolter for skilt, nødstasjoner (skap) og diverse annet utstyr

Prosess 36.14 Antennemast

Prosess 36.15 Jordingssystem

Prosess 36.151 Gjennomgående jordingsleder

Prosess 36.152 Tilkobling av utjevningsforbindelser til jordingsleder

Prosess 36.153 Jordelektrode

Prosess 36.154 Jordingspunkt

36.155 Hovedjordskinne

36.156 Jordskinne for utjevningsforbindelser

36.157 Ringjord for antennemast

36.16 Tekniske bygg, installasjon og innredning

36.161 Branntetting i tekniske bygg

36.162 Datagulv / installasjonsgulv

36.163 Merking av dører

36.164 Kontorrekvisita

36.165 Kjøleanlegg / varmepumpe

36.166 Luftavfukter

36.167 Elektrisk installasjon i tekniske bygg

36.168 Øvrige arbeider i tekniske rom

Prosess 36.2 Belysning

Prosess 36.21 Kabelfremføring mellom fordelinger og belysningsanlegg

Prosess 36.22 Luminansmåler

Prosess 36.221 Kabel mellom lokalt styresystem og luminansmåler

Prosess 36.222 Luminansmåler

Prosess 36.23 Armaturer

Prosess 36.3 Ventilasjon

Prosess 36.31 Kabelfremføring mellom fordelinger og ventilatorer

Prosess 36.32 Impulsventilatorer

Prosess 36.33 Sjaktventilatorer

Prosess 36.34 Overvåking av tunnelluften

Prosess 36.341 Kabler for målere for overvåkingsutstyr og vibrasjonsmålere

Prosess 36.342 Målere for overvåkning

36.3421 NO-gassmålere

36.3422 NO₂-gassmålere

36.3423 Støv- og siktmålere

36.3424 Vindmåler

Prosess 36.4 Sikkerhetsutrustning

Prosess 36.41 Brannsikring

Prosess 36.411 Brannslukningsapparater og nødstasjoner

Prosess 36.412 Kabler for brannsikringsutstyr

36.413 Brannvarslingsanlegg for tekniske rom

Prosess 36.42 Nød/rømning

Prosess 36.421 Evakueringsbelysning

Prosess 36.422 Nødtelefon

Prosess 36.423 Nødstrømsanlegg

Prosess 36.424 Kabler for utstyr Nød/rømning

Prosess 36.425 Utstyr for overføring av signaler

Prosess 36.43 Kringkasting og radiokommunikasjon

Prosess 36.431 Radioteknisk utstyr

Prosess 36.432 Strålekabel

Prosess 36.434 Koaksialkabler

Prosess 36.5 Trafikkregulering/overvåking

Prosess 36.51 Rødt stoppsignal og bommer

Prosess 36.511 Rødt stoppblinksignal

Prosess 36.512 Kombinert stoppblinksignal og arbeidsvarsling

Prosess 36.513 Bommer

Prosess 36.52 Skilt og nødutgangsskilt

Prosess 36.521 Skilt 601 Radio m/gul vekselblink

Prosess 36.522 Skilt 605 og 606

Prosess 36.523 Skilt 555-600.21

Prosess 36.524 Skilt 570.1 Nødutgang

Prosess 36.525 Skilt 570.2 og 916 Avstandsmarkering

Prosess 36.526 Fare-, påbuds-, fartsgrense- og opplysningsskilt

Prosess 36.527 Vegvisningsskilt

Prosess 36.528 Nødutgangsskilt

Prosess 36.53 Video-overvåking

Prosess 36.531 Videokameraer

Prosess 36.532 Skap for kamerakontroll og dataoverføring

Prosess 36.533 Fiberkabler for videokamera

Prosess 36.534 Signal-/nettverkskabel

Prosess 36.54 Kjørefeltssignal

Prosess 36.55 Trafikktelling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering

Prosess 36.56 Høydebegrensning

Prosess 36.57 Kabler for trafikkinstallasjoner

Prosess 36.571 Kabler for rødt stoppsignal og bommer

Prosess 36.572 Kabler for skilt og nødutgangsskilt

Prosess 36.574 Kabler for kjørefeltssignal

Prosess 36.575 Kabler for trafikktelling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering

Prosess 36.576 Kabler for høydebegrensning

Prosess 36.6 Renseanlegg

Prosess 36.61 Luftrenseanlegg
Prosess 36.611 Støvfjerningsanlegg
Prosess 36.612 Gassrenseanlegg
Prosess 36.62 Vannrenseanlegg
Prosess 36.7 Lokalt styringssystem og programmering
Prosess 36.71 PLS og tilhørende utstyr
Prosess 36.711 PLS
Prosess 36.712 Distribuert I/O
Prosess 36.7121 CPU
Prosess 36.7122 Kommunikasjonsmodul
Prosess 36.7123 Analog inngang
Prosess 36.7124 Analog utgang
Prosess 36.7125 Digital inngang
Prosess 36.7126 Digital utgang
Prosess 36.72 Programvare og programmering
36.73 Lokalt datanettverk
36.731 Designspesifikasjon av nettverket
36.732 Switcher
36.7321 Lag 2 switcher
36.73211 DIN-monterte
36.73212 Rack-monterte
36.7322 Lag 3 switcher
36.733 Strømforsyning
36.7331 48V strømforsyning PoE
36.7332 24V strømforsyning
36.7333 Andre strømforsyninger
Prosess 37 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD
Prosess 38 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Hovedprosess 4 Grøfter, kummer og rør

Prosess 41 ÅPNE GRØFTER
Prosess 41.1 Åpne grøfter i løsmasse
Prosess 41.11 Åpne grøfter i løsmasse Graving, opplasting, transport og utlegging oppgjort etter volum
Prosess 41.12 Åpne grøfter i løsmasse oppgjort etter lengde

Prosess 41.2 Åpne grøfter i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykk. $\geq 0,3\text{m}$)

Prosess 41.21 Graving, opplasting, transport og utlegging

Prosess 41.22 Sprengning, opplasting, transport og utlegging

Prosess 41.3 Åpne grøfter i berg (løsmassetykkelse $< 0,3\text{m}$)

Prosess 41.31 Åpne grøfter i berg oppgjort etter volum

Prosess 41.32 Åpne grøfter i berg oppgjort etter lengde

Prosess 41.4 Åpne grøfter i sprengt stein

Prosess 41.41 Åpne grøfter i sprengt stein oppgjort etter volum

Prosess 41.42 Åpne grøfter i sprengt stein oppgjort etter lengde

Prosess 41.5 Åpne grøfter i myr

Prosess 41.51 Åpne grøfter i myr oppgjort etter volum

Prosess 41.52 Åpne grøfter i myr oppgjort etter lengde

Prosess 42 LUKKEDE RØRGRØFTER

Prosess 42.1 Rørgrøft i løsmasse

Prosess 42.11 Graving

Prosess 42.13 Fiberduk

Prosess 42.14 Fundament og omfylling for rør

Prosess 42.15 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

Prosess 42.16 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

Prosess 42.17 Fjerning av overskuddsmasser

Prosess 42.2 Rørgrøft i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykkelse $\geq 0,3\text{ m}$)

Prosess 42.21 Graving

Prosess 42.22 Sprengning og oppgraving

Prosess 42.23 Fiberduk

Prosess 42.24 Fundament og omfylling for rør

Prosess 42.25 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

Prosess 42.26 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

Prosess 42.27 Fjerning av overskuddsmasser

Prosess 42.3 Rørgrøft i berg (løsmassetykkelse $< 0,3\text{ m}$) og tunnel

Prosess 42.31 Avdekking

Prosess 42.32 Sprengning og oppgraving

Prosess 42.33 Fiberduk

Prosess 42.34 Fundament og omfylling for rør

Prosess 42.35 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

Prosess 42.36 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

Prosess 42.37 Fjerning av overskuddsmasser

Prosess 42.4 Rørgrøft i sprengt stein

Prosess 42.41 Graving

Prosess 42.43 Fiberduk

Prosess 42.44 Fundament og omfylling for rør

Prosess 42.45 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

Prosess 42.46 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

Prosess 42.47 Fjerning av overskuddsmasser

Prosess 42.5 Avstivede grøfter

Prosess 42.51 Graving mellom spunt uten avstivning

Prosess 42.52 Graving mellom spunt med avstivning

Prosess 42.53 Fiberduk

Prosess 42.54 Fundament og omfylling for rør

Prosess 42.55 Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med stedlige masser

Prosess 42.56 Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med tilførte masser

Prosess 42.57 Fjerning av overskuddsmasser

Prosess 42.58 Sikring

Prosess 42.6 Utvidelse for kummer

Prosess 42.61 Utvidelse for kummer i løsmasse

Prosess 42.62 Utvidelse for kummer i berg/løsmasse (løsmassetykkelse $\geq 0,3$ m)

Prosess 42.63 Utvidelse for kummer i berg (løsmassetykkelse $< 0,3$ m)

Prosess 42.64 Utvidelse for kummer i sprengt stein

Prosess 42.65 Utvidelse for kummer i tunnel

Prosess 42.7 Pressing av rør

Prosess 42.71 Rigging

Prosess 42.72 Spunt inkl. avstivning

Prosess 42.73 Graving av pressgroper

Prosess 42.74 Fundamentering

Prosess 42.75 Pressing/boring

Prosess 43 RØRLEDNINGER

Prosess 43.1 Drensledning

Prosess 43.11 Diameter $\leq$ 120 mm

Prosess 43.12 Diameter $>$ 120 mm

Prosess 43.13 Drensmatter

Prosess 43.2 Overvannsledning

Prosess 43.21 Diameter 150 mm

Prosess 43.22 Diameter 200 mm

Prosess 43.23 Diameter 250 mm

Prosess 43.24 Diameter 300 mm

Prosess 43.25 Diameter 400 mm

Prosess 43.26 Diameter 500 mm

Prosess 43.27 Diameter 600 mm

Prosess 43.28 Diameter $>$ 600 mm

Prosess 43.3 Spillvannsledning (avløp)

Prosess 43.31 Diameter 150 mm

Prosess 43.32 Diameter 200 mm

Prosess 43.33 Diameter 250 mm

Prosess 43.34 Diameter 300 mm

Prosess 43.35 Diameter 400 mm

Prosess 43.36 Diameter 500 mm

Prosess 43.37 Diameter 600 mm

Prosess 43.38 Diameter $>$ 600 mm

Prosess 43.4 Vannledning

Prosess 43.41 Innvendig diameter $<$ 64 mm

Prosess 43.42 Innvendig diameter 64 - 200 mm

Prosess 43.43 Innvendig diameter 201 - 400 mm

Prosess 43.44 Innvendig diameter $>$ 400 mm

Prosess 43.45 Isolasjon

Prosess 43.48 Forankring av ledning

Prosess 44 KABLER OG LEDNINGER

Prosess 44.1 Kabelgrøfter

Prosess 44.11 Graving/sprengning av grøfter

Prosess 44.111 Grøfter i jord

Prosess 44.112 Grøfter i kombinert jord/berg

Prosess 44.113 Grøfter i berg

Prosess 44.114 Grøfter i sprengt stein

Prosess 44.12 Fundament, sidefylling/omfylling og beskyttelseslag

Prosess 44.13 Gjenfylling over ledningssonen

Prosess 44.131 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

Prosess 44.132 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

Prosess 44.14 Fjerning av overskuddsmasser

Prosess 44.2 Kabler

Prosess 44.21 Høyspenningskabler

Prosess 44.22 Lavspenningskabler

Prosess 44.23 Ekomkabler

Prosess 44.24 Kabeldekkbord

Prosess 44.25 Jordingssystem

Prosess 44.251 Jordingsleder 25 mm²

Prosess 44.252 Jordingsleder 50mm²

Prosess 44.253 Isolert jordingsleder 25 mm² gul/grønn

Prosess 44.254 Jordelektrode

Prosess 44.3 Trekkerørsanlegg

Prosess 44.31 Trekkerør

Prosess 44.32 Kabelmarkering med lyttetråd

Prosess 44.4 Kabelkanaler, innstøpte trekkerør og trekkekummer

Prosess 44.41 Kabelkanaler, plasstøpte

Prosess 44.42 Kabelkanaler, prefabrikkerte

Prosess 44.43 Rørkryss, plasstøpte

Prosess 44.44 Rørkryss, prefabrikkerte

Prosess 44.45 Trekkekummer, plasstøpte

Prosess 44.46 Trekkekummer, prefabrikkerte

Prosess 44.461 Trekkekum type TK2-900. L 1420, B 700, H 900

Prosess 44.462 Trekkekum type TK3-900. L 2100, B 700, H 900

Prosess 44.463 Trekkekum type S TK2. L 1420, B 900, H 900

Prosess 44.464 Trekkekum type S TK3. L 2100, B 900, H 900

Prosess 44.465 Trekkekum type TK1 tunnel. L 808, B 380, H 500

Prosess 44.466 Trekkekum type TK2 tunnel. L 1063, B 380, H 500

Prosess 44.47 Trekkekummer, plast/komposit

Prosess 44.471 Trekkekum. L 1530, B 610, H 900

Prosess 44.472 Trekkekum. L 915, B 610, H 900

Prosess 44.473 Trekkekum. L 1530, B 910, H 900

Prosess 44.475 Trekkekum Tunnel. L 505, B 340, H 445

Prosess 44.5 Pressing av rør

Prosess 44.51 Rigging

Prosess 44.52 Spunt inkl. avstiving

Prosess 44.53 Graving av groper

Prosess 44.54 Fundamentering

Prosess 44.55 Pressing/boring

Prosess 45 STIKKRENNER/KULVERTER INKL. INN- OG UTLØPSKONSTRUKSJONER

Prosess 45.1 Graving, sprengning mm.

Prosess 45.11 Graving

Prosess 45.12 Sprengning og oppgraving

Prosess 45.13 Fiberduk

Prosess 45.14 Fundament og omfylling for rør

Prosess 45.15 Gjenfylling, stedlige masser

Prosess 45.16 Frostsikring

Prosess 45.17 Fjerning av overskuddsmasser

Prosess 45.18 Plastring

Prosess 45.2 Stikkrenner/kulverter, rør

Prosess 45.21 Innvendig diameter 300 mm

Prosess 45.22 Innvendig diameter 400 mm

Prosess 45.23 Innvendig diameter 500 mm

Prosess 45.24 Innvendig diameter 600 mm

Prosess 45.25 Innvendig diameter 800 mm

Prosess 45.26 Innvendig diameter 1000 mm

Prosess 45.27 Innvendig diameter 1200 mm

Prosess 45.28 Innvendig diameter 1400 mm

Prosess 45.3 Kulvert av spsialelement

Prosess 45.4 Plasstøpt betongkulvert

Prosess 45.41 Forskaling

Prosess 45.42 Armering

Prosess 45.43 Betong

Prosess 45.44 Frostsikring og fuktisolasjon

Prosess 45.5 Inn- og utløpskonstruksjoner

Prosess 46 KUMMER (LEVERING, MONTERING)

Prosess 46.1 Sandfangskummer

Prosess 46.11 Kum

Prosess 46.12 Utrustning

Prosess 46.2 Hjelpesluk

Prosess 46.3 Inspeksjonskummer

Prosess 46.31 Kum

Prosess 46.32 Utrustning

Prosess 46.4 Spillvannskummer

Prosess 46.41 Kum

Prosess 46.42 Utrustning

Prosess 46.5 Vannkummer

Prosess 46.51 Kum

Prosess 46.52 Utrustning

Prosess 46.6 Kombinerte kummer

Prosess 46.61 Kum

Prosess 46.62 Utrustning

Prosess 46.7 Spesialkummer

Prosess 46.71 Prefabrikkert spesialkum

Prosess 46.72 Plasstøpt spesialkum

Prosess 46.721 Forskaling

Prosess 46.722 Armering

Prosess 46.723 Betong

Prosess 46.724 Utrustning

Prosess 47 FORSTERKNING AV GRØFTER OG ELVE- OG BEKKEREGULERINGER

Prosess 47.1 Stempling og avstiving

Prosess 47.2 Spunting

Prosess 47.21 Spunting tre

Prosess 47.22 Spunting stål

Prosess 47.3 Bunnforsterkning

Prosess 47.4 Avlastning grøftesider

Prosess 47.5 Fangdammer og provisoriske omlegginger

Prosess 47.6 Opprensning/omlegging av elver og bekker

Prosess 47.61 Opprensning av eksisterende løp

Prosess 47.62 Nytt elve-/bekkeløp

Prosess 47.621 Nytt løp i løsmasser

Prosess 47.622 Nytt løp i berg

Prosess 47.63 Gjenfylling av gammelt løp

Prosess 47.7 Erosjonsforebyggende tiltak, terskler og rensetiltak

Prosess 47.71 Steinplastring med masser fra utenfor anlegget

Prosess 47.72 Steinplastring med masser fra anlegget

Prosess 47.73 Andre erosjonsforebyggende tiltak enn plastring

Prosess 47.74 Terskler

Prosess 47.75 Permanente sedimentasjonsbassenger, infiltrasjonsgrøfter, membran, mv.

Prosess 47.76 Andre permanente rensetiltak

Hovedprosess 5 Vegfundament

Prosess 51 PLANUM

Prosess 51.1 Stabilisering av planum

Prosess 51.2 Masseutskifting og forsterkning av planum

Prosess 51.21 Masseutskifting under planum

Prosess 51.22 Forsterkning av planum med geosynteter

Prosess 51.3 Avretting, justering og komprimering av planum på jord

Prosess 51.31 Planum på jordfylling

Prosess 51.32 Planum i jordskjæring

Prosess 51.33 Avretting mv. under isolasjonsplater av ekstrudert polystyren (XPS) på jord

Prosess 51.4 Avretting, justering og komprimering av planum på dypsprengt berg skjæring, på fylling og i tunnel

Prosess 51.41 Planum på steinfylling

Prosess 51.42 Planum på dypsprengt stein i skjæring

Prosess 51.43 Planum i tunnel

Prosess 51.5 Rensk, avretting og justering av planum på grunnsprengt berg

Prosess 51.6 Utkilinger

Prosess 52 FILTERLAG OG SPESIELLE FROSTSIKRINGSLAG

Prosess 52.1 Filterlag

Prosess 52.11 Filterlag av sand og grus

Prosess 52.12 Filterlag av knuste eller sorterte grusmaterialer

Prosess 52.13 Filterlag av knuste steinmaterialer

Prosess 52.2 Separasjonslag/filterlag av fiberduk

Prosess 52.21 Fiberduk bruksklasse 2

Prosess 52.22 Fiberduk bruksklasse 3

Prosess 52.23 Fiberduk bruksklasse 4

Prosess 52.24 Fiberduk bruksklasse 5

Prosess 52.3 Frostsikringslag

Prosess 52.31 Frostsikringslag av sand, grus, knust berg eller resirkulerte materialer

Prosess 52.32 Frostsikringslag av lettklinker (ekspandert leire)

Prosess 52.33 Frostsikringslag av skumglassgranulat

Prosess 52.34 Frostsikring med plater av ekstrudert polystyren (XPS)

Prosess 53 FORSTERKNINGSLAG

Prosess 53.1 Forsterkningslag av grus og samfengt knust berg

Prosess 53.11 Forsterkningslag av grus

Prosess 53.111 Grus forsterkningslag tilført utenfra

Prosess 53.112 Grus forsterkningslag fra linjen eller sidetak

Prosess 53.12 Forsterkningslag av samfengt knust berg

Prosess 53.121 Forsterkningslag av samfengt knust berg tilført utenfra

Prosess 53.122 Forsterkningslag av samfengt knust berg fra linjen eller sidetak

Prosess 53.2 Forsterkningslag av knuste steinmaterialer av pukk og kult

Prosess 53.21 Forsterkningslag av pukk sortering 11/90

Prosess 53.211 Forsterkningslag av pukk sortering 11/90 fra linjen eller sidetak

Prosess 53.212 Forsterkningslag av pukk sortering 11/90 tilført utenfra

Prosess 53.22 Forsterkningslag av pukk sortering 16/90

Prosess 53.221 Forsterkningslag av pukk sortering 16/90 fra linjen eller sidetak

Prosess 53.222 Forsterkningslag av pukk sortering 16/90 tilført utenfra

Prosess 53.23 Forsterkningslag av kult sortering 22/125

Prosess 53.231 Forsterkningslag av kult sortering 22/125 fra linjen eller sidetak

Prosess 53.232 Forsterkningslag av kult sortering 22/125 tilført utenfra

Prosess 53.24 Forsterkningslag av kult sortering 22/180

53.241 Forsterkningslag av kult sortering 22/180 fra linjen eller sidetak

54.242 Forsterkningslag av kult sortering 22/180 tilført utenfra

53.25 Forsterkningslag av pukk eller kult, andre sorteringer

53.251 Forsterkningslag av pukk eller kult, andre sorteringer fra linjen eller sidetak

53.252 Forsterkningslag av pukk eller kult, andre sorteringer tilført utenfra

Prosess 53.3 Forkiling av forsterkningslag

Prosess 53.31 Forkiling med knust asfalt Ak

Prosess 53.32 Forkiling med knust berg Fk

Prosess 53.33 Forkiling med emulsjonsgrus, Eg

Prosess 53.34 Forkiling med skumgrus, Sg

Prosess 53.4 Forsterkningslag av resirkulerte materialer, Gjb og Bm

Prosess 53.41 Forsterkningslag av knust betong type Gjb

Prosess 53.42 Forsterkningslag av blandet masse type Bm

Prosess 54 BÆRELAG AV MEKANISK STABILISERTE MATERIALER

Prosess 54.1 Bærelag av knust grus, knust berg og knust betong

Prosess 54.11 Bærelag av knust grus Gk

Prosess 54.111 Bærelag av knust grus Gk fra linjen eller sidetak

Prosess 54.112 Bærelag av knust grus Gk tilført utenfra

Prosess 54.12 Bærelag av knust berg Fk

Prosess 54.121 Bærelag av knust berg Fk fra linjen eller sidetak

Prosess 54.122 Bærelag av knust berg Fk tilført utenfra

Prosess 54.13 Bærelag av knust betong Gjb

Prosess 54.2 Bærelag av knust asfalt, Ak

Prosess 54.3 Bærelag av forkilt pukk, Fp

Prosess 55 BÆRELAG AV BITUMENSTABILISERTE MATERIALER

Prosess 55.1 Bærelag av asfaltert grus, Ag

Prosess 55.11 Asfaltert grus, Ag 8

Prosess 55.12 Asfaltert grus, Ag 11

Prosess 55.13 Asfaltert grus, Ag 16

Prosess 55.14 Asfaltert grus, Ag 22

Prosess 55.2 Bærelag av asfaltert pukk, Ap

Prosess 55.21 Asfaltert pukk, Ap 11

Prosess 55.22 Asfaltert pukk, Ap 16

Prosess 55.23 Asfaltert pukk, Ap 22

Prosess 55.3 Bærelag av penetrert pukk, Pp

Prosess 55.31 Hovedsortering Pp

Prosess 55.311 Hovedsortering penetrert pukk Pp 11/32 mm

Prosess 55.312 Hovedsortering penetrert pukk Pp 16/45 mm

Prosess 55.32 Penetrering og forkiling Pp

Prosess 55.321 Penetrering og forkiling Pp med forkilingsmateriale 4/8 mm

Prosess 55.322 Penetrering og forkiling Pp med forkilingsmateriale 8/11 mm

Prosess 55.4 Bærelag av øvrige bitumenstabiliserte materialer

Prosess 55.41 Bærelag av emulsjonsgrus, Eg

Prosess 55.42 Bærelag av skumgrus, Sg

Prosess 55.43 Bærelag av bitumenstabilisert grus, Bsg

Prosess 55.44 Bærelag av bitumenanrikt grus, Bsg

Prosess 56 BÆRELAG AV SEMENTSTABILISERTE MATERIALER

Prosess 56.1 Bærelag av drensbetong, Db

Hovedprosess 6 Vegdekke

61 GRUSDEKKE

61.1 Oppgrusing (legging av grusdekke)

62 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

63 RIVING, SKJÆRING, FRESING OG OPPRETNING AV FASTE DEKKER

63.1 Riving og skjæring av faste dekker

63.11 Riving av faste dekker

63.111 Riving av asfaltdekke

63.112 Riving av betongdekke

63.113 Riving av steindekke

63.12 Skjæring av faste dekker

63.121 Skjæring av asfaltdekke

63.122 Skjæring av betongdekke

63.2 Fresing av faste dekker

63.21 Fresing av asfaltdekke

63.22 Fresing av betongdekke

63.3 Oppretting av asfaltdekker

63.31 Oppretting med asfaltgrusbetong (Agb)

63.32 Oppretting med asfaltbetong (Ab)

63.33 Oppretting med mykasfalt (Ma)

63.34 Oppretting med asfaltert grus (Ag)

64 OVERFLATEBEHANDLING

64.1 Overflatebehandling av faste dekker

64.11 Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)

64.12 Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)

64.13 Avstrøing

64.2 Overflatebehandling som selvstendig dekke

64.21 Enkel overflatebehandling med grus (Eog)

64.22 Dobbel overflatebehandling med grus (Dog)

64.23 Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)

64.24 Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)

64.25 Avstrøing

65 ASFALTDEKKER

65.1 Asfaltdekker bindlag

65.11 Asfaltdekker bindlag oppgjort i areal

65.111 Bindlag av asfaltgrusbetong (Agb) i areal

65.112 Bindlag av asfaltbetong (Ab) i areal

65.113 Bindlag av mykasfalt (Ma) i areal

65.117 Bindlag av øvrige massetyper i areal

65.12 Asfaltdekker bindlag oppgjort i tonn

65.121 Bindlag av asfaltgrusbetong (Agb) i tonn

65.122 Bindlag av asfaltbetong (Ab) i tonn

65.123 Bindlag av mykasfalt (Ma) i tonn

65.127 Bindlag av øvrige massetyper i tonn

65.2 Asfaltdekker slitelag

65.21 Asfaltdekker slitelag oppgjort i areal

65.211 Slitelag av asfaltgrusbetong (Agb) i areal

65.212 Slitelag av asfaltbetong (Ab) i areal

65.213 Slitelag av mykasfalt (Ma) i areal

65.214 Slitelag av skjelettasfalt (Ska) i areal

65.215 Slitelag av støpeasfalt (Sta) i areal

65.217 Slitelag av øvrige massetyper i areal
65.22 Asfaltdekker slitelag oppgjort i tonn
65.221 Slitelag av asfaltgrusbetong (Agb) i tonn
65.222 Slitelag av asfaltbetong (Ab) i tonn
65.223 Slitelag av mykasfalt (Ma) i tonn
65.224 Slitelag av skjelettasfalt (Ska) i tonn
65.225 Slitelag av støpeasfalt (Sta) i tonn
65.227 Slitelag av øvrige massetyper i tonn
65.3 Armering av asfaltdekker
65.4 Klebing av asfaltdekker
66 BETONGDEKKER OG DEKKER AV BELEGNINGS-STEIN OG HELLER
66.1 Betongdekker
66.11 Uarmerte betongdekker
66.12 Armerte betongdekker
66.2 Fugearbeider
66.21 Langsgående vinkelendringsfuger
66.22 Tversgående ekspansjonsfuger
66.23 Tversgående kontraksjonsfuger
66.24 Tversgående vinkelendringsfuger
66.3 Valsebetong
66.4 Vegdekker av belegningsstein, gatestein og heller
66.41 Belegningsstein av betong
66.42 Heller av betong
66.43 Gatestein
66.44 Plater av naturstein
67 BELEGNINGER UTENFOR KJØREBANEN
67.1 Belegning på skuldre
67.11 Belegning av grus eller steinmaterialer på skuldre
67.12 Belegning av asfalt på skuldre
67.13 Belegning av knust asfalt Ak på skuldre
67.2 Belegning på opphøyde arealer
67.21 Asfaltdekke på fortau/gangbane/trafikkøy
67.22 Steindekker på fortau/gangbane/trafikkøy

67.221 Belegningsstein av betong
67.222 Heller av betong
67.223 Gatestein
67.224 Plater av naturstein
67.23 Betongdekke på fortau/gangbane/trafikkøya
67.27 Oppfyllingsmasser på trafikkøy
67.3 Skulder i tunnel
67.31 Betong på skulder i tunnel
67.32 Asfalt på skulder i tunnel
67.4 Varmekabelanlegg
67.5 Ledelinjer i gategrunn

Hovedprosess 7 Vegutstyr og miljøtiltak

Prosess 71 MURER

Prosess 71.1 Murer av naturstein

Prosess 71.11 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse

Prosess 71.12 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse

Prosess 71.13 Fundament og oppfylling

Prosess 71.14 Betongsåle

Prosess 71.15 Fiberduk

Prosess 71.16 Utsortering, levering og oppmuring

Prosess 71.161 Utsortering og oppmuring

Prosess 71.162 Levering og oppmuring

Prosess 71.17 Tilbakefylling

Prosess 71.18 Drenering

Prosess 71.2 Murer av plasstøpt betong

Prosess 71.21 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse

Prosess 71.22 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse

Prosess 71.23 Frostsikring

Prosess 71.24 Forskaling

Prosess 71.25 Armering

Prosess 71.26 Betong

Prosess 71.27 Tilbakefylling

Prosess 71.28 Drenering

Prosess 71.3 Murer av betongelementer

Prosess 71.31 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse

Prosess 71.32 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse

Prosess 71.33 Frostsikring av mur

Prosess 71.34 Betongsåle

Prosess 71.35 Fiberduk

Prosess 71.36 Levering og oppsetting

Prosess 71.37 Tilbakefylling

Prosess 71.38 Drenering

Prosess 71.4 Murer av steinkurver

Prosess 71.41 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse

Prosess 71.42 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse

Prosess 71.43 Betongsåle

Prosess 71.44 Fiberduk

Prosess 71.45 Levering og oppsetting

Prosess 71.46 Tilbakefylling

Prosess 71.47 Drenering

Prosess 71.5 Forblending og mønsterforskaling

Prosess 71.6 Murer av armert jord

Prosess 72 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER OG STØYTILTAK

Prosess 72.1 Støyskjermer

Prosess 72.11 Fundamentering

Prosess 72.111 Fundamentering i jord eller fylling

Prosess 72.112 Fundamentering på berg

Prosess 72.12 Søyler

Prosess 72.121 Søyler av betong

Prosess 72.122 Søyler av tre

Prosess 72.123 Søyler av stål

Prosess 72.13 Skjermvegger

Prosess 72.131 Skjermvegger av betong

Prosess 72.132 Skjermvegger av tre

Prosess 72.14 Telesikring

Prosess 72.141 Telesikring av fundamenter

Prosess 72.142 Telesikring av skjermvegg i betong

Prosess 72.2 Fasadeisolering

Prosess 72.3 Toaletter

Prosess 72.4 Leskur

Prosess 72.5 Servicebygg

Prosess 72.6 Bomstasjoner

Prosess 74 GRØNTAREALER OG SKRÅNINGER

Prosess 74.1 Justering av jordskråninger og løsning av jord

Prosess 74.11 Justering av jordskråninger

Prosess 74.12 Løsning av jord

Prosess 74.2 Justering av steinfyllingsskråninger

Prosess 74.21 Justering av udekkede steinfyllingsskråninger

Prosess 74.22 Ordnet steinfylling

Prosess 74.3 Utlekking av separasjonslag, vanningsanlegg mv.

Prosess 74.31 Separasjonslag i veggrøfter/ midtdeler og under grøntarealer

Prosess 74.32 Underlag for grøntanlegg på betongkonstruksjoner

Prosess 74.33 Vanningsanlegg

Prosess 74.4 Utlekking og bearbeiding av jord

Prosess 74.41 Utlekking og finplanering av vegetasjonsdekke og matjord

Prosess 74.411 Utlekking av stedlige toppmasser for naturlig revegetering

Prosess 74.412 Utlekking og planering for grasbakke

Prosess 74.413 Utlekking og planering for bruksplen

Prosess 74.42 Jordprøver

Prosess 74.421 Jordprøver - standard prøve

Prosess 74.422 Jordprøver - utvidet prøve

Prosess 74.43 Jordforbedring, gjødsling

Prosess 74.431 Jordforbedring ved blanding av jord

Prosess 74.432 Jordforbedring ved innblanding av tilførte materialer på grøntarealer

Prosess 74.433 Kalking av arealer for tilsåing og beplantning

Prosess 74.434 Gjødsling av arealer for tilsåing og beplantning

Prosess 74.44 Innkjøpt vekstjord

Prosess 74.441 Moldholdig vekstjord

Prosess 74.442 Moldfattig vekstjord

Prosess 74.5 Etablering av grasareal

Prosess 74.51 Såing av grasareal

Prosess 74.511 Etablering av grasareal ved manuell tilsåing

Prosess 74.512 Etablering av grasareal ved maskinell tilsåing med sprøyting

Prosess 74.52 Legging av ferdig dyrket gras

Prosess 74.53 Erosjonssikring av jord

Prosess 74.6 Plantearbeider

Prosess 74.61 Planting av trær

Prosess 74.62 Gateplantinger og rotvennlig forsterkningslag

Prosess 74.621 Gateplantinger og store trær

Prosess 74.622 Rotvennlig forsterkningslag

Prosess 74.63 Planting av busker

Prosess 74.64 Planting av masseplanter i eksisterende jordmasser

Prosess 74.65 Planting av stauder

Prosess 74.66 Flytting av trær og busker

Prosess 74.67 Oppstøtting og beskyttelse

Prosess 74.671 Oppstøtting og beskyttelse av trær

Prosess 74.672 Beskyttelse av busker

Prosess 74.673 Beskyttelse av beplantet areal

Prosess 74.68 Utlegging av dekkmateriale, vanning og gjødsling

Prosess 74.681 Utlegging av dekkmateriale

Prosess 74.682 Vanning

Prosess 74.683 Gjødsling

Prosess 74.684 Ugrasbekjemping

Prosess 74.7 Vedlikehold i 3 år

Prosess 74.71 Gressarealer

Prosess 74.72 Buskarealer og masseplanter

Prosess 74.721 Areal beplantet med busker

Prosess 74.722 Areal beplantet med masseplanter

Prosess 74.723 Tynning av planter i plantefelt fra naturlig revegetering

Prosess 74.73 Trær

Prosess 75 KANTSTEIN, REKKVERK OG GJERDER

Prosess 75.1 Kantstein

Prosess 75.11 Kantstein av naturstein

Prosess 75.111 Rett kantstein av naturstein

Prosess 75.112 Krum kantstein av naturstein

Prosess 75.12 Kantstein av betong

Prosess 75.121 Rett kantstein av betong, faststøpt

Prosess 75.122 Krum kantstein av betong, faststøpt

Prosess 75.123 Rett kantstein av betong, fastlimt/spikret

Prosess 75.124 Krum kantstein av betong, fastlimt/spikret

Prosess 75.125 Kantstein av betong, fastlimt/spikret. Spesielle profiler

Prosess 75.13 Kantstein av asfalt

Prosess 75.2 Rekkverk

Prosess 75.21 Rekkverk av tre

Prosess 75.22 Rekkverk av betong

Prosess 75.221 Rekkverk av plasstøpt betong

Prosess 75.222 Rekkverk av prefabrikerte betongelementer

Prosess 75.227 Katastrofeåpning i rekkverk av betong

Prosess 75.23 Rekkverk av metallskinner

Prosess 75.231 Enkelt rekkverk av stål på trestolper

Prosess 75.232 Enkelt rekkverk av stål på stålstoelper

Prosess 75.233 Enkelt rekkverk av stål på plaststoelper

Prosess 75.234 Dobbelt rekkverk av stål på trestolper

Prosess 75.235 Dobbelt rekkverk av stål på stålstoelper

Prosess 75.236 Dobbelt rekkverk av stål på plaststoelper

Prosess 75.237 Katastrofeåpning i rekkverk av metall

Prosess 75.24 Rekkverk av wire

Prosess 75.25 Støtputer

Prosess 75.3 Gjerder

Prosess 75.31 Trafikkgerde

Prosess 75.32 Stålflettverksgjerdepå stålstoelper i jord

Prosess 75.33 Stålflettverksgjerdepå stålstoelper i berg

Prosess 75.34 Storrutet gerde

Prosess 75.35 Undergerding

Prosess 75.36 Gjerdeporter

Prosess 75.4 Viltgjerde

Prosess 75.41 Stolper

Prosess 75.411 Rørstolper i berg

Prosess 75.412 Rørstolper i jord

Prosess 75.413 T-profil i berg

Prosess 75.414 T-profil i jord

Prosess 75.42 Start/avslutning ved konstruksjon

Prosess 75.43 Skråstag

Prosess 75.44 Skjøtestolper

Prosess 75.45 Netting

Prosess 75.46 Undergjerding

Prosess 75.47 Gjerdeporter i viltgjerder

Prosess 75.5 Snøsamleskjem

Prosess 75.51 Skjermkonstruksjon

Prosess 75.52 Fundamentering av snøsamleskjem

Prosess 75.521 Fundamenter i berg

Prosess 75.522 Fundamenter i jord

Prosess 75.6 Snøsikringskonstruksjoner

Prosess 75.61 Stiv støtteforbygning for snøsikring

Prosess 75.611 Forbygningskonstruksjon

Prosess 75.612 Fundamentering av stiv støtteforbygning

Prosess 75.6121 Fundamenter i berg

Prosess 75.6122 Fundamenter i jord

Prosess 75.62 Snønett

Prosess 75.63 Paraply/snøanker

Prosess 75.7 Fanggjerde

Prosess 76 TRAFIKKREGULERING OG BELYSNING

Prosess 76.1 Signalanlegg

Prosess 76.2 Styring og overvåkingssystemer

Prosess 76.3 Belysningsanlegg for gater og veger

Prosess 76.31 Lysmåler ***alle***

Prosess 76.33 Styreenhet for veglys

Prosess 76.34 Lysmaster og fundamenter

Prosess 76.341 Lysmaster av tre

Prosess 76.3411 Lysmast av tre

Prosess 76.3412 Lysmast av tre, svekket

Prosess 76.342 Lysmast av stål

Prosess 76.3421 Mast med fotplate

Prosess 76.3422 NE-mast

Prosess 76.3423 HE-mast

Prosess 76.343 Lysmast av fiberforsterketkompositt

Prosess 76.344 Lysmast av aluminium

Prosess 76.345 Lysmast av fagverk av metallkonstruksjoner – gittermast

Prosess 76.346 Veglysfundament

Prosess 76.3461 Betongfundament

Prosess 76.3462 Plaststøpt fundament

Prosess 76.3463 Stålfundament

Prosess 76.3464 Bergfundament

Prosess 76.3465 Fundament for lysmast av fagverk av metallkonstruksjoner – gittermast

Prosess 76.35 Veglysfordelinger

Prosess 76.351 Hovedfordelinger

Prosess 76.352 Underfordelinger

Prosess 76.36 Lysarmaturer

Prosess 76.362 Lysarmaturer LED

Prosess 77 SKILT, VEGMERKING OG OPTISK LEDNING

Prosess 77.1 Oppsetting av skilt

Prosess 77.11 Fundament for skiltstolper, portaler og søyler

Prosess 77.111 Betongfundament

Prosess 77.112 Fundamentrør

Prosess 77.113 Bergfundament

Prosess 77.12 Stolper

Prosess 77.121 Stolper Ø 50 mm

Prosess 77.122 Stolper Ø 75 mm

Prosess 77.123 Stolper Ø 90 mm

Prosess 77.124 Ettergivende stolper og søyler

Prosess 77.13 Portaler og søyler

Prosess 77.14 Skilt

Prosess 77.15 Belyste skilt

Prosess 77.16 Variable skilt

Prosess 77.17 Kilometerstolper

Prosess 77.18 Kantstolper

Prosess 77.2 Fresing for vegoppmerking

Prosess 71.21 Formerking for fresing for vegoppmerking

Prosess 77.22 Fresing for vegoppmerking

Prosess 77.221 Sinusfres

Prosess 77.2211 Sinusfres med bredde 250 mm

Prosess 77.2212 Sinusfres med bredde 350 mm

Prosess 77.2213 Sinusfres med bredde 500 mm

Prosess 77.222 Fresing av plant spor

Prosess 77.2221 Fresing av plant spor med bredde 350 mm

Prosess 77.2222 Fresing av plant spor med bredde 500 mm

Prosess 77.2223 Fresing av plant spor med bredde 550 mm

Prosess 77.3 Vegoppmerking, manuelt

Prosess 77.31 Formerking for håndlagt vegoppmerking

Prosess 77.32 Vegoppmerking med termoplast

Prosess 77.321 Gult merkemateriale

Prosess 77.322 Hvitt merkemateriale

Prosess 77.4 Vegoppmerking, maskinelt

Prosess 77.41 Formerking for maskinell vegoppmerking

Prosess 77.42 Vegoppmerking med maling

Prosess 77.421 Hvit, linjdimensjon 0,10 m

Prosess 77.422 Hvit, linjdimensjon 0,15 m

Prosess 77.43 Vegoppmerking med sprayplast

Prosess 77.431 Gul, linjdimensjon 0,10 m

Prosess 77.432 Gul, linjdimensjon 0,15 m

Prosess 77.433 Gul, linjdimensjon 0,20 m

Prosess 77.434 Gul, linjdimensjon 0,30 m

Prosess 77.435 Hvit, linjdimensjon 0,10 m

Prosess 77.436 Hvit, linjdimensjon 0,15 m

Prosess 77.437 Hvit, linjedimensjon 0,20 m
Prosess 77.438 Hvit, linjedimensjon 0,30 m
Prosess 77.44 Vegoppmerking med termoplast
Prosess 77.441 Gul, linjedimensjon 0,10 m
Prosess 77.442 Gul, linjedimensjon 0,15 m
Prosess 77.443 Gul, linjedimensjon 0,20 m
Prosess 77.444 Gul, linjedimensjon 0,30 m
Prosess 77.445 Hvit, linjedimensjon 0,10 m
Prosess 77.446 Hvit, linjedimensjon 0,15 m
Prosess 77.447 Hvit, linjedimensjon 0,20 m
Prosess 77.448 Hvit, linjedimensjon 0,30 m
Prosess 77.5 Oppmerking med vegbanereflektorer

Hovedprosess 81 Løsmasseer

81.1 Gravearbeider over vann
81.11 Graving av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker i uavstivet byggegrop over vann
81.12 Graving av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker i avstivet byggegrop over vann
81.13 Tillegg for løsgjøring av harde masser i uavstivet og avstivet byggegrop over vann
81.14 Tillegg for graving i uavstivet og avstivet byggegrop med peler over vann
81.15 Vannlensing av byggegrop, vannulemper
81.2 Avretting og rensk over vann
81.21 Avretting og rensk til uberørt grunn i løsmasser, byggegrop over vann
81.22 Rensk til blottlagt berg, byggegrop over vann
81.23 Grovrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop over vann
81.24 Grovrensk og finrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop over vann
81.25 Kilrensk av finrensket bergoverflate, byggegrop over vann
81.3 Gravearbeider under vann
81.31 Graving av løsmasser og sprengt stein i uavstivet eller avstivet byggegrop under vann
81.32 Tillegg for løsgjøring av harde masser i uavstivet eller avstivet byggegrop under vann
81.33 Tillegg for graving i uavstivet eller avstivet byggegrop med peler under vann
81.4 Avretting og rensk under vann
81.41 Avretting og rensk til uberørt grunn i løsmasser, byggegrop under vann
81.42 Rensk til blottlagt berg, byggegrop under vann
81.43 Grovrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop under vann

81.44 Grovrensk og finrenskav sprengt bergoverflate, byggegrop under vann

81.45 Kilrensk av finrensket bergoverflate, byggegrop under vann

81.5 Masser under og inntil konstruksjoner over vann

81.51 Avrettingslag over vann

81.52 Oppfylling over vann

81.53 Fylling med knuste masser inntil konstruksjoner over vann

81.54 Fylling med knuste masser inntil korrugerte stålrør

81.55 Beskyttelseslag mot membran over vann

81.56 Beskyttelseslag mot korrugerte stålrør over vann

81.57 Tilbakefylling inntil fundamenter over vann

81.6 Masser under og inntil konstruksjoner under vann

81.61 Avrettingslag under vann

81.62 Oppfylling under vann

81.63 Fylling med knuste masser inntil konstruksjoner under vann

81.64 Beskyttelseslag mot membran under vann

81.65 Tilbakefylling inntil fundamenter under vann

81.7 Skanning av sjøbunn

Hovedprosess 82 Berg

82.1 Sprengning/demolering over vann

82.11 Sprengning over vann

82.12 Demolering av blokker over vann

82.121 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m³

82.122 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10 m³

82.2 Sprengning/demolering under vann

82.21 Sprengning under vann

82.22 Demolering av blokker under vann

82.221 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m³

82.222 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10 m³

82.3 Isolering av aggressivt berg

82.4 Hullboring og kjerneboring

82.41 Hullboring i berg og betong

82.42 Kjerneboring i berg og betong og uttak av kjerner

Hovedprosess 83 Konstruksjoner i grunnen (peler, støttevegger etc.)

- 83.1 Betongpeler
 - 83.11 Forberedende og generelle arbeider
 - 83.111 Supplerende grunnundersøkelser for betongpeler
 - 83.1111 Supplerende grunnundersøkelser
 - 83.1112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte
 - 83.112 Fordoring
 - 83.113 Forboring
 - 83.114 Uttak av leirpølser
 - 83.12 Levering av betongpeler med tilbehør (slakkarmerte)
 - 83.121 Levering av betongpeler uten borkanal
 - 83.1211 Levering av peleelementer
 - 83.1212 Levering av bergspiss
 - 83.1213 Levering av bergspiss med forlenget dubb
 - 83.1214 Levering av løsmassesko
 - 83.122 Levering av betongpeler med borkanal
 - 83.1221 Levering av peleelementer
 - 83.1222 Levering av hul bergspiss
 - 83.1223 Levering av hul bergspiss med forlenget dubb
 - 83.123 Bitumenbelegg på betongpeler
 - 83.13 Rigg og oppstilling for betongpeler
 - 83.131 Rigg for betongpeler
 - 83.132 Tillegg for rigg på flåte
 - 83.133 Oppstilling for pelegruppe
 - 83.134 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann
 - 83.135 Tillegg for ansett under vann
 - 83.14 Ramming av betongpeler
 - 83.141 Nedramming av betongpeler
 - 83.142 Stoppslagning i løsmasser
 - 83.143 Forarbeider for feste i berg
 - 83.1431 Rigg for boring/fordybling
 - 83.1432 Boring for fordybling
 - 83.1433 Levering og montering av dybel
 - 83.144 Innmeisling og stoppslagning i berg

- 83.145 Supplerende ramming
 - 83.1451 Tillegg for ramming gjennom harde lag
 - 83.1452 Supplerende stoppslagning i løsmasser
 - 83.1453 Supplerende innmeisling i berg
- 83.146 Etterramming
- 83.15 Kontrollmålinger
 - 83.151 Dynamiske kontrollmålinger (PDA-måling etc.)
 - 83.1511 Rigging for dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)
 - 83.1512 Utførelse av dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)
 - 83.152 Kontroll av krumning
- 83.16 Ventetid og driftstid
 - 83.161 Ventetid for rigg for betongpeler
 - 83.162 Driftstid for rigg for betongpeler
- 83.17 Avsluttende arbeider
 - 83.171 Kapping av betongpeler
 - 83.1711 Kapping uten frilegging av armering
 - 83.1712 Kapping med frilegging av armering
- 83.2 Rammede stålrørspeler
 - 83.21 Forberedende og generelle arbeider
 - 83.211 Supplerende grunnundersøkelser for stålrørspeler
 - 83.2111 Supplerende grunnundersøkelser
 - 83.2112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte
 - 83.212 Forboring eller andre tiltak
 - 83.213 Tiltak for å redusere massefortrengning etc.
 - 83.22 Levering av stålrør og pelemateriell
 - 83.221 Levering av peleelementer
 - 83.222 Levering og montering av pelespiss
 - 83.2221 Levering og montering av massiv bergspiss
 - 83.2222 Levering og montering av hul bergspiss
 - 83.2223 Levering og montering av løsmassespiss
 - 83.223 Overflatebehandling av stålrør
 - 83.224 Inspeksjonsrør på eller i stålrør
 - 83.23 Rigg og oppstilling for stålrørspeler

83.231 Rigg for rammede stålrørspeler

83.232 Tillegg for rigg på flåte

83.233 Oppstilling for pelegruppe

83.234 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann

83.235 Tillegg for ansett under vann

83.24 Ramming av stålrørspeler

83.241 Nedramming av stålrørspeler

83.242 Stoppslagning i løsmasser

83.243 Forarbeider for feste i berg

83.2431 Rigg for forboring i berg for pelespiss

83.2432 Forboring i berg for pelespiss

83.2433 Rigg for boring og fordybling

83.2434 Boring for fordybling

83.2435 Levering og montering av dybel

83.244 Innmeisling/stoppslagning i berg

83.245 Supplerende ramming

83.2451 Tillegg for ramming gjennom harde masser

83.2452 Supplerende stoppslagning i løsmasser

83.2453 Supplerende innmeisling i berg

83.246 Etterramming

83.25 Kontrollmålinger

83.251 Dynamiske kontrollmålinger (PDA-måling etc.)

83.2511 Rigging for dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

83.2512 Utførelse av dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

83.252 Kontroll av krumning

83.253 Kontroll av utstøpt stålrørspel

83.254 Prøvebelastning

83.26 Ventetid og driftstid

83.261 Ventetid for rigg for stålrørspeler

83.262 Driftstid for rigg for stålrørspeler

83.27 Supplerende og avsluttende arbeider (før armering/utstøping)

83.271 Kapping av stålrørspeler

83.272 Midlertidig avstivning

83.28 Armering og utstøping av rammede stålrørspeler

83.281 Armering

83.282 Utstøping

83.2821 Tørrstøp

83.28211 Tørrstøp B35

83.28212 Tørrstøp B45

83.28213 Tørrstøp B55

83.2822 Undervannsstøp

83.28221 AUV-betong B35

83.28222 AUV-betong B45

83.28223 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B35

83.28224 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B45

83.2823 Tillegg for oppskjøting av stålrør før utstøping ved undervannsstøp

83.3 Borede stålrørspeler

83.31 Forberedende og generelle arbeider

83.311 Supplerende grunnundersøkelser for borede stålrørspeler

83.3111 Supplerende grunnundersøkelser

83.3112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte

83.32 Levering av stålrør og pelemateriell

83.321 Levering av peleelementer (stålrør)

83.322 Levering og montering av engangs borkrone (ringkrone)

83.323 Overflatebehandling av stålrør

83.324 Borerør for kjerneboring

83.33 Rigg og oppstilling for borede stålrørspeler

83.331 Rigg for borede stålrørspeler

83.332 Tillegg for rigg på flåte(eller oppjekkbar plattform)

83.333 Oppstilling for pelegruppe

83.334 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann

83.335 Tillegg for ansett under vann

83.34 Boring av stålrørspeler

83.341 Nedboring av stålrør i løsmasser

83.3411 Uspesifisertboresystem

83.3412 Sentrisk boresystem

83.3413 Reversibelt boresystem (RC-boring)

83.3414 Annet boresystem for skånsom boring

83.342 Boring med stålrør i berg

83.343 Boring under stålrør i berg

83.344 Injisering av borehull i berg

83.3441 Injisering inntil 500 kg sement

83.3442 Tillegg for merforbruk utover 500 kg sement

83.3443 Tømming av pel for vann

83.345 Oppboring av injisert mørtelpropp

83.346 Slamhåndtering og borekaks

83.347 Rensk av pelefot

83.35 Prøving og kontroll

83.351 Vannstandskontroll

83.352 Vanntapsmåling

83.353 Retthetsmåling av stålrør med tolk

83.354 Retthetsmåling av stålrør med instrument

83.355 Videoinspeksjon av pelefot

83.356 Kontroll av utstøpt stålrørspel

83.357 Kjerneboring i utstøpt pel og i berg

83.3571 Opp- og nedrigging for kjerneboring

83.3572 Oppstilling av borerigg

83.3573 Boring og uttak av kjerner i pelen

83.3574 Boring og uttak av kjerner i pelefoten

83.36 Ventetid og driftstid

83.361 Ventetid for borerigg for stålrørspeler

83.362 Driftstid for borerigg for stålrørspeler

83.37 Supplerende og avsluttende arbeider (før armering/utstøping)

83.371 Kapping av stålrørspeler

83.372 Midlertidig avstivning

83.38 Armering og utstøping av borede stålrørspeler

83.381 Armering

83.382 Utstøping

83.3821 Tørrstøp

83.38211 Tørrstøp B35
83.38212 Tørrstøp B45
83.38213 Tørrstøp B55
83.3822 Undervannsstøp
83.38221 AUV-betong B35
83.38222 AUV-betong B45
83.38223 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B35
83.38224 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B45
83.3823 Tillegg for oppskjøting av stålrør før utstøping ved undervannsstøp
83.4 Borede peler (pilarer)
83.41 Forberedende og generelle arbeider
83.411 Supplerende grunnundersøkelser for borede peler
83.412 Supplerende bergkontrollboring
83.4121 Opp- og nedrigging for bergkontrollboring
83.4122 Oppstilling av borerigg
83.4123 Bergkontrollboring
83.413 Kjerneboring for pelefot
83.4131 Opp- og nedrigging for kjerneboring
83.4132 Oppstilling av borerigg
83.4133 Boring og uttak av kjerner i pelefoten
83.42 Rigg og etablering av pelesjakt
83.421 Opp- og nedrigging for pelesjakt
83.422 Flytting av maskiner og utstyr
83.423 Oppstilling for boring
83.424 Nedføring av borerør og uttak av masser i borerør
83.425 Opp og nedrigging av utstyr for bruk av støttevæske
83.426 Tillegg for bruk av støttevæske
83.427 Lager av pukk
83.43 Massetransport og slamhåndtering
83.431 Massetransport fra sjakt
83.432 Slamhåndtering
83.44 Tillegg for etablering av pelefot
83.441 Opp og nedrigging

83.442 Oppstilling

83.443 Etablering av pelefot i berg

83.4431 Inndreining i berg

83.4432 Videre nedføring i berg med borerør

83.4433 Videre nedføring i berg uten borerør

83.444 Etablering av pelefot i faste løsmasser

83.445 Rensk av pelefot

83.446 Videoinspeksjon av pelefot

83.45 Armering og tilbehør i borede peler

83.451 Innvendig stålrør som forskaling

83.4511 Stålrør

83.4512 Injisering

83.452 Armering

83.453 Fôringssrør for kjerneboring/kontroll/inspeksjon

83.46 Utstøping av borede peler

83.461 Støping av betong i borerør

83.462 Tillegg for merforbruk av betong

83.463 Forsterkning av pelefot i løsmasser

83.47 Prøving og kontroll

83.471 Kjerneboring i utstøpt pel og i berg

83.4711 Opp- og nedrigging for kjerneboring

83.4712 Oppstilling av borerigg

83.4713 Boring og uttak av kjerner i hele pelen

83.4714 Boring og uttak av kjerner i pelefoten

83.472 Ikke-destruktiv kontroll, logging av borede peler

83.473 Ikke-destruktiv kontroll, peleanalysator av borede peler

83.48 Ventetid og driftstid

83.481 Ventetid for rigg for borede peler

83.482 Driftstid for rigg for borede peler

83.5 Stålkjernepeler

83.51 Forberedende og generelle arbeider

83.511 Supplerende grunnundersøkelser for stålkjernepeler

83.5111 Supplerende grunnundersøkelser

83.5112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte

83.52 Rigg og oppstilling for stålkjernepeler

83.521 Rigg for stålkjernepeler

83.522 Tillegg for rigg på flåte(eller oppjekkbar plattform)

83.523 Oppstilling for pelegruppe, boring for stålkjernepeler

83.524 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann

83.525 Tillegg for ansett under vann

83.526 Oppstilling for pelegruppe, montering av stålkjerner

83.53 Boring for stålkjernepeler

83.531 Levering og nedboring av fôringsrør i løsmasse

83.5311 Uspesifisertboresystem

83.5312 Sentrisk boresystem

83.5313 Reversibelt boresystem (RC-boring)

83.5314 Annet boresystem for skånsom boring

83.532 Boring med fôringsrør i berg

83.533 Boring under fôringsrør i berg

83.534 Slamhåndtering

83.54 Injisering av borehull i berg

83.541 Injisering inntil 200 kg sement

83.542 Tillegg for merforbruk utover 200 kg sement

83.543 Oppboring av injisert mørtelpropp

83.55 Prøving og kontroll

83.551 Vannstandskontroll

83.552 Vanntapsmåling

83.553 Retthetsmåling av fôringsrør med tolk

83.554 Retthetsmåling av fôringsrør med instrument

83.555 Prøvetrekking av strekkpeler

83.56 Installasjon av stålkjernepeler

83.561 Levering av stålkjerner inklusive skjøt

83.562 Tillegg for strekkpeler

83.563 Montering av stålkjerner

83.564 Kapping av stålkjerner

83.565 Levering og montering av pelehode

83.5651 Pelehode for trykkpel
83.5652 Pelehode for strekkpel
83.57 Ventetid og driftstid
83.571 Ventetid for rigg for stålkjernepeler
83.572 Driftstid for rigg for stålkjernepeler
83.6 Støttevegger og avstivningssystemer
83.61 Stålpunt
83.611 Forberedende og generelle arbeider
83.6111 Sonderboringer til berg før ramming av stålpunt
83.6112 Forgraving og tilbakefylling i spuntlinjen for ramming av stålpunt
83.612 Rigg og oppstilling
83.6121 Rigg for stålpuntarbeider over vann
83.6122 Rigg for stålpuntarbeider under vann
83.613 Levering og nedramming av stålpunt
83.6131 Levering av stålpunt
83.6132 Påsveising av rør på stålpunt
83.6133 Tetting av spuntlåser
83.6134 Ramming av stålpunt
83.6135 Tillegg for ramming gjennom harde lag
83.6136 Innmeisling av stålpunt i berg
83.6137 Skjøting av spunt
83.614 Bergfeste for stålpunt
83.6141 Bergfeste med bolter/fordybling
83.6142 Bergfeste ved påsveiste spisser på spunt
83.615 Forsterkning og etterarbeider av stålpunt
83.6151 Sveising av spuntlåser
83.6152 Forsterkning av stålpunt i foten
83.6153 Forsterkning av eksponert stålpunt
83.6154 Frostisolering av stålpunt
83.6155 Korrosjonsbeskyttelse av stålpunt
83.6156 Tettarbeider for spunt
83.6157 Skjæring av hull i spunt
83.616 Ventetid for rigg for stålpuntarbeider

83.617 Riving og fjerning av stålsputt
83.6171 Trekking og gjenkjøp av sputt
83.6172 Kapping av sputt
83.62 Bjelkestengsel
83.621 Bjelkestengsel etablert i grøft
83.622 Bjelkestengsel med nedborede stålrør (Rørvegg)
83.6221 Rigg for rørvegg
83.6222 Levering og boring av rør
83.6223 Utstøpning av rør
83.6224 Forsterkning av rør
83.6225 Armeringsnett
83.6226 Sprøytebetong
83.6227 Trevirke
83.63 Rørspunt
83.631 Rigg for rørspunt
83.632 Levering og nedboring av rør i løsmasser
83.633 Innboring i berg
83.634 Forsterkning av rør
83.635 Armering av rør
83.636 Utstøpning av rør
83.6361 Tørrstøp
83.6362 Undervannsstøp
83.64 Slissevegge
83.641 Rigg for slisseveggarbeider
83.642 Oppstilling for utførelse av slissevegger
83.643 Ledevegger
83.644 Graving og støttevæske for slissevegg
83.645 Bergfot for slissevegg
83.646 Armering av slissevegg
83.647 Betong
83.648 Vertikale skjøter mellom slisseveggpaneler
83.6481 Vanntett skjøt
83.6482 Konstruktiv skjøt

83.65 Innvendig avstivning og stempling av støttevegger

83.66 Puter for bakforankret og for innvendig avstivet støttevegg

83.67 Vegger av sekantpeler

83.68 Andre typer støttevegg

83.7 Forankringer og bolter i berg og jord for konstruksjoner

83.71 Forankringer i berg

83.711 Rigg for forankringer i berg

83.712 Etablering av borehull for forankringer i berg med fôringsrør i løsmasser

83.7121 Uspesifisertboresystem

83.7122 Sentrisk boresystem

83.7123 Reversibelt boresystem (RC-boring)

83.7124 Annet boresystem for skånsom boring

83.7125 Slamhåndtering

83.713 Etablering av borehull for forankringer i berg uten fôringsrør

83.714 Vanntapsmåling og injisering av borehull i berg

83.7141 Vanntapsmåling

83.7142 Injisering av lekkasjer

83.7143 Oppboring av injisert mørtelpropp

83.715 Kabelstag med forankring i berg

83.7151 Midlertidige kabelstag med forankring i berg

83.7152 Permanente kabelstag med forankring i berg

83.7153 Justering av spennkraften i kabelstag

83.716 Stangstag med forankring i berg

83.7161 Midlertidige stangstag med forankringer i berg

83.7162 Permanente stangstag med forankring i berg

83.7163 Justering av spennkraften

83.717 Selvborende injeksjonsstag med forankring i berg

83.7171 Midlertidige selvborende injeksjonsstag med forankringer i berg

83.7172 Permanente selvborende injeksjonsstag med forankringer i berg

83.7173 Justering av spennkraften for bergforankring med selvborende injeksjonsstag

83.7174 Slamhåndtering

83.72 Forankringer i løsmasser

83.721 Rigg for forankringer i løsmasser

83.722 Etablering av borehull for forankringer

83.723 Kabelstag med forankring i løsmasser

83.7231 Midlertidige kabelstag med forankring i løsmasser

83.7232 Permanente kabelstag med forankring i løsmasser

83.7233 Justering av spennkraften i kabelstag

83.724 Stangstag med forankring i løsmasser

83.7241 Midlertidige stangstag med forankringer i løsmasser

83.7242 Permanente stangstag med forankringer i løsmasser

83.7243 Justering av spennkraften for løsmasseforankring med stangstag

83.725 Selvborende injeksjonsstag med forankring i løsmasser

83.7251 Midlertidige selvborende injeksjonsstag for forankringer i løsmasser

83.7252 Permanente selvborende injeksjonsstag for forankringer i løsmasser

83.7253 Justering av spennkraften for løsmasseforankring med selvborende injeksjonsstag

83.7254 Slamhåndtering

83.726 Egnethetsprøving for løsmasseforankringer

83.73 Etterarbeider for forankringer

83.731 Korrosjonsbeskyttelse av forankring for kabelstag

83.732 Korrosjonsbeskyttelse av forankring for stangstag

83.733 Korrosjonsbeskyttelse av selvborende injeksjonsstag

83.734 Tetting av gjennomføringer i støttevegg

83.735 Tetting av fôringsrør for forankringer

83.736 Beskyttelse av forankringer i støttevegg

83.74 Fjerning av midlertidige forankringer

83.75 Spesielle forankringsarbeider

83.751 Forankring av spuntfot med skråbolter i berg sveiset til spunten

83.752 Forankring av spuntfot med betongdrager forankret med skråbolter i berg

83.753 Tetting bak betongdrager langs spuntfot

83.76 Innstøpte bolter i berg

83.761 Innstøpte bolter i berg over vann

83.762 Innstøpte bolter i berg under vann

83.8 Rammede massive stålpeler (profilstål)

83.81 Forberedende og generelle arbeider

83.811 Supplerende grunnundersøkelser for stålpeler

83.8111 Supplerende grunnundersøkelser

83.8112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte

83.812 Forboring eller andre tiltak

83.813 Tiltak for å redusere massefortrengning etc.

83.82 Levering av stålpeler og pelemateriell

83.821 Levering av peleelementer

83.822 Levering og montering av pelespiss

83.8221 Levering og montering av massiv bergspiss

83.8222 Levering og montering av løsmassespiss

83.823 Overflatebehandling av stålpel

83.824 Inspeksjonsrør på stålpel

83.83 Rigg og oppstilling for stålpeler

83.831 Rigg for rammede stålpeler

83.832 Tillegg for rigg på flåte

83.833 Oppstilling for pelegruppe

83.834 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann

83.835 Tillegg for ansett under vann

83.84 Ramming av stålpeler

83.841 Nedramming av stålpeler

83.842 Stoppslagning i løsmasser

83.843 Innmeisling/stoppslagning i berg

83.844 Supplerende ramming

83.8441 Tillegg for ramming gjennom harde masser

83.8442 Supplerende stoppslagning i løsmasser

83.8443 Supplerende innmeisling i berg

83.845 Etterramming

83.85 Kontrollmålinger

83.851 Dynamiske kontrollmålinger (PDA-måling etc.)

83.8511 Rigging for dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

83.8512 Utførelse av dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

83.852 Kontroll av krumning

83.853 Prøvebelastning

83.86 Ventetid og driftstid

83.861 Ventetid for rigg for stålpeler
83.862 Driftstid for rigg for stålpeler
83.87 Supplerende og avsluttende arbeider
83.871 Kapping av stålpeler

Hovedprosess 84 Betong

84.1 Reis, stillas, provisoriske avstivinger og overbygg
84.11 Prosjektering, oppsetting, vedlikehold og fjerning
84.12 Tillegg for fritt frambyggvogner
84.13 Provisoriske overbygg (telting)
84.131 Anskaffelse av provisorisk overbygg
a) Omfatter levering og lagring av provisorisk overbygg (telting).
84.132 Montasje og drift av provisorisk overbygg
a) Omfatter montasje, drift, flytting, vedlikehold og nedrigging av provisorisk overbygg.
x) Mengden måles som utført areal som overbygges. Enhet: m²
84.2 Forskaling
84.21 Plan forskaling over vann
84.211 Plan forskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)
84.212 Plan forskaling med lemmer (synlige flater)
84.213 Plan forskaling med bord (synlige flater)
84.214 Plan, profilerttreforskaling
84.215 Plan forskaling med mønstrede matriser
84.22 Ensidig veggforskaling over vann
84.221 Ensidig veggforskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)
84.222 Ensidig veggforskaling med lemmer (synlige flater)
84.223 Ensidig veggforskaling med bord (synlige flater)
84.224 Ensidig veggforskaling, profilerttreforskaling
84.225 Ensidig veggforskaling med mønstrede matriser
84.23 Enkeltkrum forskaling over vann
84.231 Enkeltkrum forskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)
84.232 Enkeltkrum forskaling med lemmer (synlige flater)
84.233 Enkeltkrum forskaling med bord (synlige flater)
84.234 Enkeltkrum, profilerttreforskaling
84.235 Enkeltkrum forskaling med mønstrede matriser

84.24 Spesialforskaling

84.241 Dobbeltkrum forskaling

84.242 Gjenstående forskaling

84.2421 Trekantprofilunder overgangsplate

84.2422 Gjenstående rustfri stålforskaling under fuge

84.243 Forskaling av vektreduserende utsparinger.

84.244 Forskaling av spalter (fugeåpninger)

84.245 Forskaling med prefabrikkerte rør

84.246 Forskaling med prefabrikkerte betongelementer

84.247 Tillegg for drenerende dukforskaling

84.25 Tillegg for forskaling av spesielle konstruksjonsdetaljer

84.251 Tillegg for vouter, ombygging av fritt frambyggforskaling, konsoller og slisser

84.2511 Tillegg for forankringsvouter på forskalt flate

84.2512 Tillegg for forankringsvouter på ikke-forskalte flater

84.2513 Tillegg for vouter

84.2514 Tillegg for ombygging av fritt frambyggforskaling

84.2515 Tillegg for punktkonsoller

84.2516 Tillegg for kontinuerlige konsoller

84.2517 Tillegg for slisser

84.252 Tillegg for bjelker, tverrbærere, pilastre etc.

84.2521 Tillegg for bjelker

84.2522 Tillegg for tverrbærere, tverrskott

84.2523 Tillegg for pilastre

84.253 Tillegg for sidekant, fortauskant og lignende

84.254 Tillegg for dryppneser

84.26 Utførelsesdetaljer

84.261 Tilpasning av forskaling mot berg over vann

84.262 Tilpasning av forskaling mot berg under vann

84.263 Forskalte støpeskjøter med gjennomgående armering

84.264 Fortannede støpeskjøter

84.265 Utsparinger

84.2651 Utsparing for spennkabler

84.2652 Utsparing for lagerbolter

84.2653 Utsparing for sluk

84.2654 Utsparing for rør under sluk

84.2655 Utsparing for overvannsledning

84.27 Forskaling under vann

84.3 Armering

84.31 Armering kamstål B500NC

84.311 Armering B500NC, Ø10

84.312 Armering B500NC, Ø12

84.313 Armering B500NC, Ø16

84.314 Armering B500NC, Ø20

84.315 Armering B500NC, Ø25

84.316 Armering B500NC, Ø32

84.32 Slakkarmering, spesialkvaliteter

84.321 Bi-stål

84.322 Armering av rustfritt kamstål B500NCR

84.3221 Rustfri armering B500NCR, Ø10

84.3222 Rustfri armering B500NCR, Ø12

84.3223 Rustfri armering B500NCR, Ø16

84.3224 Rustfri armering B500NCR, Ø20

84.3225 Rustfri armering B500NCR, Ø25

84.3226 Rustfri armering B500NCR, Ø32

84.323 Krympestrømpe

84.324 Fiberarmering

84.325 Ikke-metallisk armering

84.33 Sveisede armeringsnett og armeringsenheter

84.331 Sveiset armeringsnett, regulært nett

84.332 Sveiset armeringsnett, spesialnett

84.333 Sveisede armeringsbjelker

84.34 Spesielle skjøte- og forankringsenheter for slakkarmering

84.341 Muffeskjøterfor slakkarmering

84.3411 Armeringslengde inntil 3 m

84.3412 Armeringslengde 3 m til 6 m

84.3413 Armeringslengde 6 m til 9 m

84.3414 Armeringslengde 9 m til 12 m

84.342 Skjøtearmeringskassetter

84.343 Armering med mekanisk endeforankring

84.3431 Armeringslengde inntil 3 m

84.3432 Armeringslengde 3 m til 6 m

84.3433 Armeringslengde 6 m til 9 m

84.3434 Armeringslengde 9 m til 12 m

84.35 Tillegg for spesialutførelser

84.351 Lengdetillegg

84.3511 Tillegg for stanglengde 12-15 m

84.3512 Tillegg for stanglengde 15-18 m

84.3513 Tillegg for stanglengde 18-24 m

84.352 Tillegg for armering under vann

84.36 Spennarmering

84.361 Levering og montering av spennarmering med tilbehør

84.3611 Levering og montering av spennarmering

84.3612 Aktive forankringer

84.3613 Passive forankringer

84.3614 Faste skjøtekløp

84.3615 Bevegelige skjøtekløp

84.3616 Ekstra kabelkanaler med forankringer

84.362 Oppspenning av spennarmering

84.3621 Oppspenning i ett trinn

84.3622 Trinnvis oppspenning

84.363 Midlertidig frost- og korrosjonsbeskyttelse av spennarmering

84.364 Injisering av spennkabelkanal

84.365 Permanent korrosjonsbeskyttelse av forankringer

84.37 Spennstenger og spesielle spennstål

84.4 Betongstøp

84.41 Betongstøp over vann, normalvektsbetong

84.411 Betongavretting på løsmasser

84.412 Betong SV-Standard

84.4121 Betong B35 SV-Standard

84.4122 Betong B45 SV-Standard
84.4123 Betong B55 SV-Standard
84.413 Betong SV-Kjemisk
84.4131 Betong B35 SV-Kjemisk
84.4132 Betong B45 SV-Kjemisk
84.4133 Betong B55 SV-Kjemisk
84.414 Betong SV-Lavvarme
84.4141 Betong B35 SV-Lavvarme
84.4142 Betong B45 SV-Lavvarme
84.415 Ballastbetong, ikke-konstruktiv betong
84.416 Støp over vann med spesialbetong
84.42 Betongstøp over vann, lettbetong
84.421 Sementstabilisert masse med lett tilslag, minimum LB12
84.422 Konstruktiv Lettbetong
84.4221 Lettbetong LB35
84.4222 Lettbetong LB45
84.43 Betongstøp i vann, undervannsstøp
84.431 Undervannsstøp med M40 AUV-betong
84.4311 AUV-betong B35
84.4312 AUV-betong B45
84.432 Undervannsstøp med selvkomprimerende betong tilpasset for støp i vann
84.4321 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B35
84.4322 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B45
84.433 Undervannsinnspeksjon av byggegrop
84.435 Supplerende undervannsinnspeksjoner
84.436 Homogenitets- og utstøpingskontroll
84.437 Fasthetskontroll av undervannsstøpt betong
84.438 Fôringsrør for kjerneboring i undervannsstøpt betong
84.44 Betongstøp med sprøytebetong
84.45 Bearbeiding av fersk betong, fri (uforskalt) flate
84.451 Avretting og pussing av fri (uforskalt) overflate
84.452 Avretting og bearbeiding av overflatesom skal belegges med membran
84.453 Avretting og pussing av brudekke som skal belegges med fuktisolering

84.454 Frilegging av tilslag ved trykkspyling

84.455 Monolittisk betongslitelag

84.46 Beskyttelses- og herdetiltak

84.461 Beskyttelses- og herdetiltak for forskalte flater.

84.462 Beskyttelses- og herdetiltak for frie (uforskalte) overflater med varmeisolasjon.

84.463 Beskyttelses- og herdetiltak for frie (uforskalte) overflater uten varmeisolasjon.

84.464 Varmeisolering av metallflater det støpes mot

84.5 Spesielle herdetiltak

84.51 Supplerende varmeisolasjon i herdeperioden

84.52 Kjøling av fersk betong

84.521 Rigg for kjøling av fersk betong

84.522 Kjøling av fersk betong

84.53 Kjøling av herdnende betong med innstøpte kjølerør

84.531 Levering, montering og innstøping av kjølerør

84.532 Kjøling med vann, rigg og drift

84.533 Injisering av kjølerør

84.54 Oppvarming av tilstøtende konstruksjoner

84.55 Beregning og styring av herdetemperatur

84.56 Beregning og styring av herdetemperatur og risikorisiko

84.57 Kartlegging av herdeteknologiske parametere for betong

84.6 Mekanisk behandling av herdnet betong

84.61 Frilegging av grovt tilslag i betongoverflaten

84.62 Rengjøring av betongoverflate, tørre metoder

84.63 Rengjøring av betongoverflate, våte metoder

84.64 Meisling av betongoverflate

84.65 Prikkhugging av betongoverflate

84.66 Fresing av betongoverflate

84.7 Monteringsferdige betongelementer

84.71 Bjelke- og plateelementer

84.72 Dekkelementer

84.73 Kulvertelementer

84.74 Kasseelementer for segmentbruer

84.8 Liming, overflatebehandling og hjelpeprodukter

- 84.81 Konstruktiv liming
 - 84.811 Konstruktiv liming av fersk betong til herdnet betong
 - 84.812 Konstruktiv liming av herdnet betong, metaller etc. til herdnet betong
- 84.82 Ikke-konstruktiv liming med sementslemming
- 84.83 Overflatebehandling av betong
- 84.84 Tettemidler for støpeskjøter
 - 84.841 Injiseringsslange
 - 84.842 Svelleband
 - 84.843 Waterstop for støpeskjøter
- 84.85 Fuger i betong
 - 84.851 Fuger i betong over grunnvannstanden
 - 84.852 Fuger i betong under grunnvannstanden
 - 84.853 Asfaltmembran mellom overgangsplate og opplegg
- 84.86 Innstøpningsgods
 - 84.861 Grupper av bolter eller gjengestenger i ikke-forskalte flater
 - 84.862 Grupper av bolter eller gjengestenger med skjøtehylser mot forskalte flater
 - 84.863 Innstøpte fullforankringshylser
 - 84.864 Rustfrie stålrør under sluk
 - 84.865 Rustfrie stålrør med murkrage og flenser
 - 84.866 Rustfrie stålrør for nedføring av skråkabler
- 84.87 Innstøping i utsparinger, understøping etc.
 - 84.871 Innstøping/faststøping av bolter i utsparinger
 - 84.872 Understøp av stålplater etc.

Hovedprosess 85 Stål

- 85.1 Levering av stålmaterialer
 - 85.11 Levering av valset stål og tilsettmaterialer for sveising
 - 85.12 Levering av støpestål og støpejern
 - 85.13 Levering av skruer med muttere og skiver
 - 85.14 Levering og sveising av boltedybler
 - 85.15 Levering av smidd stål
 - 85.16 Levering av gjengestenger med muttere
 - 85.17 Levering av spennstagsystemer
 - 85.18 Levering av stagsystemer

85.2 Bearbeiding og sammenføring av ståldeler

85.21 Forarbeider for verkstedarbeider

85.22 Bearbeiding av materialer

85.221 Bearbeiding av valset stål

85.222 Bearbeiding av støpestål og støpejern

85.223 Bearbeiding av smidd stål

85.23 Sammensetting av ståldeler

85.24 Sveising

85.25 Skrudde forbindelser

85.26 Utlegg

85.3 Overflatebehandling av stålkonstruksjoner

85.31 Kvalifisering av arbeidsprosedyrer

85.32 Avfetting og vask

85.33 Blåserensing

85.34 Metallisering

85.341 Metallisering ved varmsprøyting med sink

85.342 Varmforsinking

85.35 Påføring av maling/organiske belegg

85.351 Sealer på termisk sprøytet sink

85.352 Epoksymastik

85.353 Polyuretan/polyuretan-akryl

85.36 Pulverlakkering

85.37 Forbehandling av brudekker i stål

85.4 Transport og montasje av stålkonstruksjoner

85.41 Transport av stålkonstruksjoner

85.42 Montering av stålkonstruksjoner

85.43 Overflatebehandling etter montasje

85.431 Avfetting og vask etter montasje

85.432 Blåserensing etter montasje

85.433 Termisk sprøytet sink etter montasje

85.434 Sealer på metallbelegg etter montasje

85.435 Epoksymastik etter montasje

85.436 Polyuretan maling etter montasje

85.5 Levering og montering av konstruksjonselementer av stål

85.51 Levering og montering av gitterrister

85.511 Levering av kjøresterke gitterrister

85.512 Montering av kjøresterke gitterrister

85.513 Levering av ikke-kjørbare gitterrister

85.514 Montering av ikke kjørbare gitterrister

85.52 Levering og montering av lagre og festeelementer for kabler

85.521 Levering av lagre og festeelementer for kabler

85.522 Montering av lagre og festeelementer for kabler

85.53 Kulvert av stålrør, lysåpning spennvidde $L > 2,5$ m

85.531 Levering av korrugerte stålrør

85.532 Spesiell overflatebehandling av korrugerte stålrør

85.533 Montering av korrugerte stålrør

85.6 Levering av brukabler

85.7 Transport og montering av kabler

85.71 Transport av kabler

85.72 Rigg for montering av kabler

85.73 Kabelmontasje

85.731 Spinning av kabler

85.732 Kompaktering av kabler

85.733 Vikling av kabel

85.74 Justering av kabler

85.741 Justering av kabeltråd ved luftspinning

85.742 Justering av delkabler for parallelltrådkabler og enkeltkabler av spiralslåtte, lukkede kabler

85.75 Overflatebehandling av kabler

85.751 Malerarbeider på kabler

85.752 Overflatebehandling av kabelhoder, lagre og festeelementer

85.753 Fuging ved kabelhoder

85.76 Merking av hengebrukabel

85.8 Aluminium

Hovedprosess 86 Tre og steinhvelvbruer

86.1 Tre

86.11 Levering av materialer til trekonstruksjoner

- 86.111 Levering av konstruksjonstrevirke
- 86.112 Levering av limtre
- 86.113 Levering av forbindelsesmidler og stag
- 86.114 Levering av modifiserttrevirke
- 86.115 Levering av spennsystemer
- 86.116 Levering av forankringsplater
- 86.12 Bearbeiding av konstruksjoner og konstruksjonsdeler i tre
 - 86.121 Bearbeiding av konstruksjonstre og fingerskjøttkonstruksjonstre
 - 86.122 Bearbeiding av limtre
 - 86.123 Splitting av limtrelameller på langs etter oljebåren impregnering
 - 86.124 Bearbeiding av modifiserttre
- 86.13 Kjemisk beskyttelse av trekonstruksjoner
 - 86.131 Trykkimpregnering av trevirke
 - 86.1311 Trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke med oljebåren impregnering
 - 86.1312 Trykkimpregnering av limtre med oljebåren impregnering
 - 86.1313 Trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke med Cu-salt
 - 86.1314 Trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke med andre impregneringsmidler
 - 86.1315 Tillegg for trykkimpregnering av limtrelameller
 - 86.1316 Trykkimpregnering av limtre med andre impregneringsmidler
 - 86.132 Annen kjemisk trebeskyttelse
- 86.133 Forsegling av lameller for tverrspent dekke
- 86.14 Overflatebehandling med maling og beis
- 86.15 Konstruktiv beskyttelse
 - 86.151 Beslag
 - 86.152 Tresjalusi
 - 86.1521 Trespiler
 - 86.1522 Festebraketter for trespiler
 - 86.1523 Trykkimpregnering av trespiler med oljebåren impregnering
- 86.16 Transport, lagring og montering av konstruksjoner i tre
 - 86.161 Transport og lagring av trekonstruksjoner
 - 86.162 Montering av trekonstruksjoner
 - 86.163 Montering av buer
 - 86.164 Montering av tverrspent dekke

86.165 Forbehandling av tverrspent dekke for fuktisolering type A3-4

86.166 Legging av trebrudekke på strøved eller bjelkelag

86.17 Nedsenket ramme for sluk med tilhørende rør under sluk

86.2 Steinhvelvbruer

86.21 Stillas for steinhvelv

86.22 Forskaling for steinhvelv

86.23 Levering av stein

86.24 Muring av steinhvelv og overmurer

86.25 Innfylling

Hovedprosess 87 Brubelegning, utstyr og spesialarbeider

87.1 Fuktisolering, membran, fugeterskler og rissanvisende fuger

87.11 Telting og kondisjonering

87.111 Beredskap

87.112 Telting

87.113 Kondisjonering

87.12 Full fuktisolering type A3

87.121 Fuktisolering type A3-2 med prefabrikkert membran og beskyttelseslag

87.122 Fuktisolering type A3-3 med akrylat, polyuretan eller polyurea og heftlag

87.123 Fuktisolering type A3-4 med C60BP2 og Topeka 4S

87.124 Membran over grunnvannstand på konstruksjoner i fylling

87.125 Drenerende knotteplate på vegger over grunnvannstanden

87.126 Plastmembran over portaler og korrugerte stålrør

87.127 Membran under grunnvannstand på konstruksjoner i fylling

87.1271 Helsveiset asfaltmembran

87.1272 Utenpåliggende tettesjikt for fuger i betong

87.13 Beskyttelseslag, tynne slitelag og friksjonsdekker

87.131 Støpeasfalt som beskyttelseslag mot kreosot for fuktisoleringstype A3-4 for trebruer

87.132 Tynne slitelag og friksjonsdekker

87.14 Tilslutninger

87.141 Avslutning i sidekant på bruer uten kantdrager/føringskant

87.142 Tilslutning mellom fuktisolering/slitelag og kantdrager/føringskant/betongrekkverk

87.143 Avslutning av fuktisolering i bruender og tilslutning mot fuger

87.1431 Avslutning av belegning i bruender ved fugefri løsning

87.1432 Tilslutning ved rissanvisende fuger

87.1433 Tilslutning ved fugeterskler/fugekonstruksjoner

87.144 Tilslutning av fuktisolering mot rekkverksstolper og legging i rekkverksrom

87.1441 Fuktisolering i rekkverksrom

87.1442 Tilslutning av fuktisolering mot rekkverksstolper

87.145 Tilslutning av fuktisolering mot vannavløp

87.15 Rissanvisende fuge fylt med polymermodifisertbitumen

87.16 Fugeterskler av støpeasfalt mot fugekonstruksjoner

87.2 Rekkverk

87.21 Rekkverk i stål

87.211 Ytterrekkverk

87.212 Innerrekkverk

87.213 Midtrekkverk

87.22 Topprekkeverk i stål på betongrekkverk

87.23 Gang og sykkelbrurekkverk i stål

87.24 Rekkverk i betong og tre

87.241 Plastøpt betongrekkverk

87.25 Bybrurekkverk

87.26 Beskyttelsesskjerm over jernbane og støyskjermer

87.261 Beskyttelsesskjerm over jernbane inkludert jording og skilting

87.262 Støyskjermer

87.2621 Frittstående støyskjerm

87.2622 Støyskjerm som en integrert del av rekkverket

87.27 Rekkverksdetaljer

87.271 Endeavslutning

87.272 Dilatasjonsskjøter

87.273 Overgang mellom bru- og vegrekkverk

87.274 Overgang mellom ulike rekkverkstyper

87.275 Ettergivende rekkverksende

87.276 Støtputer

87.277 Tillegg for bruk av stålstolper utenfor brua i forbindelse med bruer over elektrifisertbane

87.28 Sikringsgjerder

87.3 Brulagre

87.31 Deformasjonslagre (blokklagre)

87.32 Pottelagre

87.321 Fastlagre

87.322 Glidelagre, allsidig bevegelig

87.323 Glidelagre med sidestyring

87.33 Rullelagre

87.34 Sylindriske lagre

87.35 Sfæriske lagre

87.351 Fastlagre

87.352 Glidelagre, allsidig bevegelige

87.353 Glidelagre, ensidig bevegelige

87.4 Fugekonstruksjoner

87.41 Fingerfuge

87.42 Flerelementfuge

87.43 Enkel elementfuge

87.44 Mattefuge

87.45 Armert gummifuge til bruk på gang- og sykkelveg eller sykkelveg med fortau

87.46 Andre fugetyper

87.47 Endeavslutninger, gjennomføringer, forskaling og overvannssystem

87.471 Endeavslutninger i føringskant/kantdrager og deksel over fugespalte

87.472 Endeavslutning i betongrekkverk og deksel over fugespalte

87.473 Gjennomføring i føringskant/kantdrager/betongrekkverk og deksel

87.474 Gjenstående forskaling av rustfritt stål under fuge

87.475 Overvannssystem for fugekonstruksjoner

87.4751 Underliggende system

87.4752 System for vannavrenning i fugeende

87.5 Overvannssystem

87.51 Kuppelrist i støpejern for drenering av innvendig lukkede rom

87.52 Justerbart sluk

87.53 Sandfang

87.54 System for overvann

87.541 Preisolert overvannsledning

87.5411 Overvannsledning

87.5412 Avgreining til sluk

87.5413 Endeavslutning for overvannsledning

87.5414 PE-krage og løsfleks

87.5415 Rørkompensator

87.5416 Tilleggisolering av rørdeler i landkarets inspeksjonsrom

87.5417 Opphengskonsoll med fastholding

87.5418 Opphengskonsoll med glidning

87.542 Overvannsrør i rustfritt stål

87.543 Pendeloppheng i rustfritt stål

87.544 Tilkobling til overvannsledning i grunnen

87.55 Andre rørsystemer

87.6 Elektriske anlegg

87.61 Føringsveger

87.611 Trekkerør

87.6111 Trekkerør ø40

87.6112 Trekkerør ø50

87.6113 Trekkerør ø75

87.6114 Trekkerør ø110

87.6115 Trekkerør ø125

87.6116 Trekkerør ø160

87.612 Kabelstiger

87.62 Jordingsystem

87.621 Jordingspunkt

87.622 Jordelektrode

87.623 Jordingsledere

87.6231 Jordingsleder 25 mm²

87.6232 Jordingsleder 50 mm²

87.6233 Isolert leder 25 mm² gul/grønn

87.624 Lynvernanslegg

87.625 Utjevningsforbindelser over lagre og bevegelige deler

87.63 Belysning og uttak for arbeidsstrøm

87.631 Markerings- og varsellys

87.632 Ferjekaibelysning

87.633 Dekorasjonsbelysning

87.634 Innvendig belysning

87.635 Brakett for feste av master til vegbelysning

87.636 Uttak for arbeidsstrøm

87.64 Varmekabler

87.641 Varmekabler for vannledning

87.642 Varmekabler for preisolert overvannsledning

87.65 Spesielt elektrisk utstyr for ferjekaier

87.651 Fordeling for maskiner

87.652 Elektrisk installasjon i aggregathus

87.653 Kabelsnelle for reservestrøm

87.66 Strømforsyning

87.67 Styrings- og overvåkingssystemer

87.671 Styresystemer for ferjekaibruer

87.6711 Radiostyring

87.6712 Signallys for ferjekaibru

87.6713 Automatisk styring av ferjekaibru (dokking) for heving og senking av ferjekaibru

87.672 Styrings- og overvåkingssystemer for bevegelige bruer

87.673 Styrings- og overvåkingssystemer for trafikkavvikling

87.674 Instrumentering og overvåking 531

87.6741 Instrumentering og overvåking av værforhold 531

87.6742 Instrumentering og overvåking av belastninger 531

87.6743 Instrumentering og overvåking av funksjon 531

87.6744 Instrumentering og overvåking av tilstand og tilstandsutvikling 531

87.675 Alarmsystemer 531

87.68 Anoder til katodisk beskyttelse 531

87.7 Maskinarbeider 532

87.71 Montering av maskinelt utstyr 532

87.72 Hydraulisk utstyr 532

87.721 Hydraulikkaggregat 532

87.722 Hydrauliske sylindere 532

87.723 Hydraulikkrør og slanger 532

87.724 Sjøkkventiler til hydrauliske sylindere 532

87.73 Pumper 532

87.74 Avfuktingsanlegg 533

87.75 Reservestrømsaggregat 533

87.76 Fastmontert bevegelig tilkomstutstyr 533

87.761 Heiser innvendig i brutårn 533

87.762 Inspeksjonsvogn innvendig i brukasser 533

87.763 Inspeksjonsvogn for henge- og skråstagbruer 533

87.764 Sperrebom 533

87.7641 Sperrebom for ferjekai 533

87.7642 Annen sperrebom 533

87.8 Annet utstyr 533

87.81 Svingningsdempere 534

87.82 Påkjørselvern 534

87.83 Fenderverk for ferjekaier 534

87.831 Fenderelement for ferjekaibru

87.832 Utforingselement for fenderelement for ferjekaibru

87.833 Returfendere for fenderelement til ferjekaibru

87.834 Dumperdekk

87.835 Fenderelement for tilleggskai

87.836 Fenderpanel for fundamentering på bunn

87.8361 Lavfriksjonsplater til fenderpanel

87.8362 Fenderskjold

87.8363 Kjettingslynger

87.8364 Bunnstøtte

87.8365 Fenderbein

87.8366 Bunnfeste

87.8367 Reflekspå lavfriksjonsplate

87.837 Fenderpanel for opphenging på tilleggskai

87.8371 Lavfriksjonsplater til fenderpanel

87.8372 Fenderskjold

87.8373 Kjettingslynger

87.8374 Reflekspå lavfriksjonsplate

87.838 Torsjonsfender for opphenging på tilleggskai

87.8381 Lavfriksjonsplater til fenderpanel
87.8382 Fenderskjold
87.8383 Torsjonsmekanisme
87.8384 Reflekspå lavfriksjonsplate
87.84 Fastpunkter
87.841 Bolter for måling av fugebevegelser
87.842 Bolter for nivellering og posisjonsbestemmelse
87.85 Fastmontert tilkomstutstyr
87.851 Trapper 537
87.852 Leidere 538
87.853 Luker 538
87.854 Dører 538
87.855 Sikringsvaier på bærekabel 538
87.856 Gangbaner 538
87.86 Utstys- og servicebygg 538
87.861 Aggregathus og andre utstysbygg 538
87.862 Servicebygg 538
87.87 Utstyr for bygninger 538
87.871 Innredning 538
87.872 Sanitærutstyr 538
87.873 Vannuttak 538
87.8731 Trekkerør for vannledning 539
87.8732 Vannledning 539
87.8733 Utvendig frostsikret stoppekran 539
87.8734 Isolasjon av trekkerør for vannledning 539
87.8735 Tilbakeslagsventil 539
87.8736 Tappestuss 539
87.8737 Skap for tappestuss 539
87.8738 Vannmåler med fjernavleser 539
87.874 Sluk/avløp 539
87.875 Oljeutskiller 539
87.88 Spesielt utstyr til ferjekaier 540
87.881 Fortøyningsutstyr 540

87.8811 Pullere på ferjekai 540
87.882 Sikkerhetsutstyr til ferjekaier
87.8821 Redningsstige
87.8822 Redningsbøye
87.8823 Kantlist for sikring av kjøretøy mot utforkjøring
87.8824 Rekkverk for tilleggskai
87.8825 Port for tilleggskai
87.8826 Rød lanterne i front av tilleggskai

Hovedprosess 88 Inspeksjon og vedlikehold

88.1 Inspeksjon
88.11 Tilkomstutstyr
88.111 Brulift
88.112 Båt
88.113 Klatreutstyr
88.12 Ferdigbefaring/reklamasjonsbesiktigelse
88.13 Generelt oppsyn og midlertidig sikring
88.14 Enkel inspeksjon
88.15 Hovedinspeksjon
88.151 Hovedinspeksjon over vann
88.152 Hovedinspeksjon kabler
88.153 Hovedinspeksjon under vann
88.16 Spesialinspeksjon
88.17 Oppmåling/materialundersøkelse
88.171 Oppmåling
88.1711 Nivellement
88.1712 Horisontalavstand/forskyvning
88.1713 Slitelagtykkelse
88.1714 Sporslitasje
88.1715 Jevnhet
88.1716 Pilhøyde
88.1717 Registrering av bruer 544
88.1718 Oppmåling av frihøyde 544
88.172 Materialundersøkelse - betong 544

88.1721 Armeringslokalisering/betongoverdekning 544

88.1722 Karbonatisering 544

88.1723 Kloridinnhold 544

88.1724 Korrosjonsundersøkelse 544

88.1725 Fasthetsbestemmelse 544

88.1726 Strukturanalyse 544

88.1727 Spennkabelkontroll 545

88.1728 Opphugning for korrosjonsbedømmelse 545

88.173 Materialundersøkelser - stål 545

88.1731 Momentkontroll av skruer 545

88.1732 Nagle- og skruekontroll 545

88.1733 Sveisekontroll 545

88.1734 Røntgenkontroll 545

88.1735 Ultralydkontroll 545

88.1736 Magnetpulverkontroll 546

88.1737 Fiberoptikk 546

88.1738 Godstykkelsesmåling med ultralyd 546

88.174 Materialundersøkelse - trevirke og stein 546

88.1741 Fuktundersøkelse av trevirke 546

88.1742 Sopp/råte-undersøkelse av trevirke 546

88.1743 Trykkfasthet 546

88.175 Kontroll av overflatebehandling 546

88.1751 Tørrfilmtykkelse 546

88.1752 Heftmåling

88.1753 Inntrengningsdybde

88.1754 Kjemisk analyse

88.18 Instrumentert overvåking

88.2 Vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong

88.21 Spesielle riggforhold

88.211 Stillaser

88.212 Tildekking og skjerming ved arbeider over vann og terreng

88.213 Tildekking og skjerming ved arbeider i vann

88.214 Midlertidig understøttelse

88.22 Mekanisk reparasjon

88.221 Inspeksjon og oppmerking av skader og meislingsområder

88.222 Referansefelt

88.223 Fjerning av betong

88.2231 Mekanisk meisling

88.2232 Miniblasting

88.2233 Vannmeisling

88.2234 Slisser for kabler og anoder

88.224 Armeringsarbeider

88.2241 Rengjøring av armering

88.2242 Påføring av korrosjonsbeskyttelse

88.2243 Erstatning av skadet armering

88.2244 Armering av påstøper

88.2245 Boring og faststøping av dybler og skjøtejern

88.225 Oppmørtling/sprøytemørtling/utstøpning

88.2251 Forbehandling

88.22511 Forbehandling med valgfri metode

88.22512 Forbehandling med sandblåsing

88.22513 Forbehandling med vann under høyt trykk

88.2252 Forskaling 561

88.2253 Forvanning 561

88.2254 Heftbru for konstruktiv liming 561

88.2255 Håndmørtling 561

88.22551 Generell håndmørtling 561

88.22552 Innmørtling av anoder i slisser 561

88.22553 Innmørtling av andre anoder 561

88.2256 Sprøytemørtling 561

88.22561 Sprøytemørtling uten bearbeiding av overflaten561

88.22562 Sprøytemørtling med bearbeiding av overflaten561

88.22563 Innsprøyting av anoder 561

88.2257 Utstøping 561

88.2258 Etterbehandling (herdetiltak) 562

88.226 Boring i betong 562

88.2261 Boring med murbor 562

88.2262 Boring med kjernebor 562

88.227 Tetting/gjenstøping av borehull og slisser 562

88.2271 Tetting/gjenstøping av små borehull 563

88.2272 Tetting/gjenstøping av store borehull 563

88.2273 Gjenmørtling av slisser for kabler 563

88.228 Tillegg, spesielle arbeidsoperasjoner 563

88.2281 Volumtillegg for reparasjon av flateskade,areal fra 0,09 m2 til 0,5 m2 563

88.2282 Volumtillegg for reparasjon av flateskade,areal fra 0,01 m2 til 0,09 m2 563

88.2283 Volumtillegg for reparasjon av flateskade,areal mindre enn 0,01 m2 563

88.2284 Tillegg for reparasjon bak armering 563

88.23 Reparasjon i vann 564

88.231 Fjerning av betong i vann

88.232 Forbehandling i vann

88.233 Armering i vann

88.2331 Armering i vann

88.2332 Boring og faststøping av dybler og skjøtejern i vann

88.234 Forskaling i vann

88.235 Utstøping i vann

88.236 Reparasjon med spesialmørtler i vann

88.237 Injisering og gysing i vann

88.238 Understøp av såler i vann

88.24 Reparasjon av riss og sprekker

88.241 Pensling/oppfylling av riss/sprekker

88.242 Forsegling av riss/sprekker

88.243 Injisering

88.244 Gjenstøping av riss/sprekker

88.245 Etablering av fuge

88.25 Elektrokjemisk realkalisering/kloriduttrekk

88.251 Elektrokjemisk realkalisering

88.252 Elektrokjemisk kloriduttrekk

88.253 Referansefelt

88.26 Katodisk beskyttelse

88.261 Prosjektering og dokumentasjon

88.262 Armeringsarbeider ved elektrokjemisk behandling

88.2621 Kontroll av armeringskontinuitet

88.2622 Etablering av armeringskontinuitet

88.2623 Kortslutningskontroll

88.2624 Armeringskontakter

88.263 Elektroinstallasjoner for katodisk beskyttelse 579

88.2631 Kabling 581

88.2632 Referanseelektroder over vann 581

88.2633 Referanseelektroder i vann 581

88.2634 Andre overvåkingssensorer 582

88.2635 Styringssystem for overvåking av katodisk beskyttelse 582

88.264 Anodesystemer 582

88.2641 Nettanoder 583

88.2642 Tråd-/båndanoder 583

88.2643 Stavanoder 583

88.2644 Vannanoder med påtrykt strøm 583

88.2645 Offeranodertil katodisk beskyttelse i vann 583

88.2646 Andre anoder med påtrykt strøm 583

88.265 Igangkjøring av KB-anlegget 583

88.266 Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegget 583

88.267 Referansefelt 583

88.27 Forbehandling og overflatebehandling av betong 584

88.271 Forbehandling av betongoverflater 589

88.272 Slemming 589

88.273 Porefylling 589

88.274 Pussing 590

88.275 Hydrofoberende impregnering 590

88.276 Overflatebehandling med filmdannende belegg 590

88.277 Antigraffiti behandling 590

88.2771 Fjerning av graffiti 590

88.2772 Antigraffiti behandling 590

88.278 Annen overflatebehandling 590

88.279 Referansefelt 590

88.28 Annet vedlikehold av betong

88.281 Levering og montering av dryppneser

88.3 Stål- og aluminiumsarbeider

88.31 Stillaser og skjerming

88.311 Stillaser

88.312 Skjerming

88.32 Inspeksjon

88.321 Inspeksjon av stålfater

88.322 Inspeksjon av stålrekkverk

88.323 Inspeksjon av ståldetaljer

88.324 Kjemisk analyse av overflatebehandling

88.33 Vedlikehold av stål

88.331 Retting av staver, bjelker etc.

88.332 Sveising av sprekker

88.333 Påskruing av lasker

88.334 Sliping

88.335 Avrunding av skarpe kanter

88.336 Boring av drenasjehull

88.337 Katodisk beskyttelse

88.3371 Katodisk beskyttelse med offeranoder

88.3372 Katodisk beskyttelse med påtrykt spenning og manuell regulering

88.3373 Katodisk beskyttelse med påtrykt spenning og automatisk regulering

88.3374 Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegg med offeranode

88.3375 Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegg med påtrykt strøm

88.34 Demontering av ståldeler i forbindelse med utskiftning

88.35 Utskifting og tiltrekking av forbindelsesmidler

88.351 Utskifting av nagler

88.352 Tiltrekking av skruer i avskjæringsforbindelser

88.353 Utskifting av skruer i avskjæringsforbindelser

88.354 Utskifting av skruer i friksjonsforbindelser

88.36 Utskifting og vedlikehold av skråstag, bærekabler og hengestenger

88.361 Vedlikehold av trådbrudd i kabler

88.362 Demontering av skråstagskabler på skråstagsbruer

88.363 Demontering av hengestenger

88.37 Overflatebehandling av stål

88.371 Kvalifisering av arbeidsprosedyrer

88.372 Vask og avfetting

88.373 Fjerning av nedbrutt malingsbelegg

88.374 Sliping

88.375 Blåserensing

88.3751 Blåserensing til Sa 2,5

88.3752 Blåserensing til Sa 3

88.376 Metallisering

88.3761 Metallisering ved varmsprøyting med sink

88.3762 Metallisering ved varmforsinking

88.377 Påføring av maling/organiske belegg

88.3771 Sinkrik epoksy primer i henhold til NORSOK M-501, System no. 1

88.3772 Sinkrik epoksy primer (minst 90 vekt % sink i den tørre filmen)

88.3773 Sinkrik primer (minst 95 vekt % sink i den tørre filmen)

88.3774 Sealer/tie-coat

88.3775 Epoksy mastik

88.3776 Polyuretan/polyuretan-akryl

88.38 Vedlikehold av aluminium

88.381 Overflatebehandling av aluminium 603

88.4 Tre- og steinarbeider 603

88.41 Vedlikehold av tre 603

88.411 Fjerning, demontering og deponering av trevirke 604

88.412 Kontroll og etteroppspenning av tverrspente dekker 604

88.42 Beskyttelse av trekonstruksjoner 604

88.421 Rengjøring med vask og avfetting 605

88.422 Forbehandling 605

88.423 Soppdreper 605

88.424 Grunning 605

88.425 Filmdannende belegg 605

88.426 Impregnering 605

88.427 Beis 605

88.428 Konstruktiv beskyttelse 605

88.4281 Beslag

88.4282 Tresjalusi

88.43 Vedlikehold av konstruksjoner i murt stein

88.431 Fuging av konstruksjoner i murt stein

88.432 Injisering av konstruksjoner i murt stein

88.433 Forankring av konstruksjoner i murt stein

88.434 Steinmuring

88.5 Fuktisolering, slitelagsarbeider og asfaltfuge

88.51 Skjerming

88.52 Sliping, fresing og fjerning av fuktisolering og slitelag

88.521 Sliping av betongslitelag

88.522 Fresing og fjerning av betongslitelag

88.5221 Fresing av monolittisk støpt betongslitelag

88.5222 Fresing av påstøpt betongslitelag

88.5223 Fjerning av påstøpt betongslitelag

88.523 Fresing og fjerning av asfaltbelegning

88.5231 Fresing av asfalt på betongdekker

88.5232 Fresing av asfalt på ståldykker

88.5233 Fresing av asfalt på tredekker

88.5234 Fresing av asfalt på øvrige typer brudekker

88.5235 Fjerning av asfaltbelegning på betongdekker

88.5236 Fjerning av asfaltbelegning på ståldykker

88.5237 Fjerning av asfaltbelegning på tredekker

88.5238 Fjerning av asfalt på øvrige typer brudekker

88.524 Saging

88.53 Fuktisolering

88.531 Kombinert fuktisolering/slitelag type C1

88.532 Skjøt av fuktisolering

88.54 Tilslutning mot asfaltfuge/utkiling/asfaltfuge og fugeterskler

88.541 Tilslutning ved asfaltfuger

88.542 Asfaltfuge

88.543 Fugeterskler inklusiv utkiling av hjulspor

88.55 Betongslitelag

88.56 Treslitelag

88.6 Utstyr

88.61 Vedlikehold, utskifting og ettermontering av rekkverk

88.611 Vedlikehold av rekkverk

88.6111 Vedlikehold av understøp

88.6112 Vedlikehold av innstøping

88.6113 Retting av profiler

88.6114 Tiltrekking av skruer

88.612 Utskifting av enkeltkomponenter

88.6121 Utskifting av håndlist

88.6122 Utskifting av fotlist

88.6123 Utskifting av panel/brøytetett panel

88.6124 Utskifting av føringselement med bakskinne og utblokking

88.61241 Utskifting av føringselement

88.61242 Utskifting av bakskinne

88.61243 Utskifting av utblokking

88.6125 Utskifting av stolper

88.61251 Utskifting av rekkverksstolpe i stål

88.61252 Utskifting av rekkverksstolpe i tre

88.61253 Utskifting av rekkverksstolpe i plast

88.6126 Utskifting av skruer og muttere med skiver

88.6127 Utskifting av glass og paneler i støyskjermer

88.613 Utskifting og ettermontering av rekkverk

88.6131 Oppmåling, tilpasninger og detaljering for produksjon/prosjektering

88.6132 Fjerning og deponering av eksisterende rekkverk

88.6133 Rekkverk

88.61331 Ytterrekkverk i stål

88.61332 Innerrekkverk i stål

88.61333 Midtrekkverk i stål

88.61334 Topprekkverk i stål på betongrekkverk

88.61335 Gang/sykkelvegrekkverk i stål

88.61336 Plasstøpt betongrekkverk

88.61337 Rekkverk i tre

88.61338 Bybrurekkverk

88.6134 Beskyttelsesskjerm over jernbane

88.6135 Støyskjerm

88.6136 Endeavslutning

88.6137 Støtputer

88.6138 Overgang til vegrekkverk

88.62 Vedlikehold og utskifting av lagre

88.63 Vedlikehold av fugekonstruksjoner

88.631 Fugeutskifting

88.632 Endeavslutning i føringskant/kantdrager

88.633 Endeavslutning i betongrekkverk

88.634 Overvannsystem ved fuger

88.64 Vedlikehold av overvannssystem

88.641 Fjerning av eksisterende overvannssystem

88.642 Ombygging av overvannssystem

88.643 Levering og montering av nytt overvannssystem

88.65 Vedlikehold av elektro og maskin

88.651 Vedlikehold av elektro

88.6511 Elektriske anlegg

88.6512 Belysning

88.65121 Markerings- og varsellys

88.65122 Dekorasjonsbelysning

88.65123 Innvendig belysning

88.65124 Annen belysning

88.6513 Spesielt elektrisk utstyr for ferjekaier

88.65131 Elektrisk styreskap for hoved- og reservestrøm

88.65132 Elektrisk materiell og utstyr i aggregathus

88.65133 Kabelsnelle for nødstrøm

88.6514 Strømforsyning

88.6515 Styring og overvåkingssystemer

88.65151 Styresystemer for ferjekaibruer

88.651511 Radiostyring

88.651512 Signallys for ferjekaibru

88.651513 Automatisk styring av ferjekaibru (dokking)

88.65152 Styresystemer for bevegelige bruer

88.65153 Styring og overvåkingssystem for trafikkavvikling

88.65154 Instrumentering og overvåking

88.651541 Instrumentering og overvåking av værforhold

88.651542 Instrumentering og overvåking av belastninger

88.651543 Instrumentering og overvåking av funksjon

88.651544 Instrumentering og overvåking av tilstandsutvikling

88.6516 Alarmsystemer

88.6517 Overspenningsvern

88.652 Vedlikehold av maskiner

88.6521 Hydraulisk utstyr

88.65211 Hydraulikkaggregat

88.65212 Hydrauliske sylindere

88.65213 Hydraulikkør og slanger

88.65214 Sjokkventil

88.6522 Pumper

88.6523 Avfuktingsanlegg

88.6524 Reservestrømaggregat

88.6525 Fastmontert bevegelig tilkomstutstyr

88.65251 Heis

88.65252 Inspeksjonsvogn

88.65253 Malevogn

88.6526 Sperrebom

88.66 Vedlikehold av annet utstyr

88.661 Vedlikehold av svingningsdempere, påkjørselsvern og fendring

88.6611 Vedlikehold av svingningsdempere

88.6612 Vedlikehold av påkjørselsvern for bru

88.6613 Vedlikehold av fenderverk for ferjekai

88.6614 Vedlikehold av fender til ferjekaibru

88.662 Vedlikehold av fastmontert tilkomstutstyr

88.6621 Trapper

88.6622 Leidere

88.6623 Luker

88.6624 Dører

88.6625 Sikringsvaier på bærekabel

88.6626 Gangbaner

88.663 Vedlikehold av utstøys- og servicebygg

88.664 Vedlikehold av utstyr for bygninger

88.6641 Innredning

88.6642 Sanitærutstyr

88.6643 VannuttakMengden måles som antall vannuttak. Enhet: stk

88.6644 Sluk/avløp

88.6645 Oljeutskiller

88.665 Vedlikehold av utsmykning

88.666 Vedlikehold av spesielt utstyr til ferjekaier

88.6661 Vedlikehold av fortøyningsutstyr (pullere)

88.6662 Vedlikehold av sikkerhetsutstyr til kai

88.66621 Vedlikehold av redningsstige

88.66622 Vedlikehold av redningsbøye

88.66623 Vedlikehold av kantlist

88.667 Funksjonskontroll, bruer og ferjekaier

88.7 Til disposisjon for øvrig drift og vedlikehold

88.8 Til disposisjon for øvrig drift og vedlikehold

12 Prosesser med tekster

Hovedprosess 1 Forberedende tiltak og generelle kostnader

11 ARBEIDSSTIKNING, TEKNISK KONTROLL

11.1 Fastmerker

a) Omfatter kontroll, og om nødvendig reetablering, av eksisterende fastmerker i prosjektområdet før anleggsarbeider starter. Omfatter også måling, beregning etablering og sikring av nye fastmerker til bruk innenfor anleggsområdet. Omfatter også rekognosering i felt for fysisk plassering måling og sikring av nye fastmerker, samt beregning av nye data, dersom eksisterende fastmerker som ligger utenfor området for den endelige konstruksjonen ødelegges under arbeidets gang.

c) Geodetiske referanserammer for prosjektet er gitt i kontrakten. Bygg- og anleggsnett for prosjektet etableres av byggherre i henhold til NS 3580 Bygg- og anleggsnett - Ansvarsfordeling, kvalitetskrav og metoder før anleggsarbeidet starter. Se kontraktens bestemmelser for informasjon om prosjektets Bygg- og anleggsnett.

Kontroll, beregning og eventuell reetablering av eksisterende fastmerker skal utføres i henhold til krav gitt i NS 3580. Kontroll-, beregning, plassering og etablering av nye fastmerker skal utføres i henhold til krav gitt i NS 3580.

Entreprenøren skal holde byggherren fortløpende orientert om skade på eller tap av fastmerker. Entreprenør har ansvar for fortetting av bygg- og anleggsnett ved behov. Beregningsdokumentasjon av supplerende fastmerker i henhold til NS 3580 skal overleveres byggherre før fastmerkene tas i bruk.

d) Bygg- og anleggsnettet skal oppfylle toleransekrav til ytre pålitelighet i grunnriss og høyde som angitt i NS 3580, se figur 11.1.

Konstanter for beregning av toleransekrav for fastmerker	Bygg- og anleggsnett
Grunnrisskrav, p (ppm)	10
Grunnrisskrav, k (mm)	10
Høydekrav, p (ppm)	10
Høydekrav, k (mm)	10

Figur 11.1 Toleransekrav til ytre pålitelighet

e) Entreprenøren er ansvarlig for å kontrollere at leverte fastmerker som skal benyttes er tilstrekkelige i antall og holder god nok kvalitet til at stikking og maskinstyring kan utføres innenfor toleransekrav. Hvis entreprenøren oppdager

feil i eksisterende fastmerker eller feil i nyetablerte fastmerker skal byggherre varsles.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

11.11 Kontroll av eksisterende fastmerker

a) Omfatter kontroll av eksisterende fastmerker i prosjektområdet før anlegget starter.

x) Mengden måles som utført antall punkt. Enhet: stk

11.12 Plassering av nye fastmerker

a) Omfatter målinger og beregninger for å bestemme plassering av nye fastmerker som benyttes til å etablere anleggsnett, og for fastmerker som inngår i anleggsnettet. Omfatter også rekognosering i felt for fysisk plassering, måling, beregning og rapportering, herunder analyse av geodetisk nett.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

11.13 Etablering av fastmerker

a) Omfatter levering og arbeider med oppsetting av fastmerker inkludert merkemateriale, bolter, søyler, jordspyd, mm.

x) Mengden måles som utført antall punkt. Enhet: stk

11.2 Stikking og maskinstyring

a) Omfatter all stikking, maskinstyring, måling og beregning i anleggstiden for å sikre en utførelse i overensstemmelse med de prosjekterte høyde- og plasseringsangivelser, mål og toleranser.

c) Stiknings- og maskinstyringsdata henter entreprenøren fra grunnlagsdata og prosjekterte data levert av byggherre. Entreprenøren skal varsle byggherren om det oppdages feil eller mangler i stiknings- og maskinstyringsdata.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

11.3 Innmåling

a) Omfatter alle kostnader i anleggstiden forbundet med innmåling, beregning og bearbeiding av innmålingsdata som dokumenterer:

- Mengder angitt i målebrev

- At utførelsen er i henhold til toleranser og kvalitetskrav

c) Innmålingsdata og dokumentasjon skal oppdateres og leveres fortløpende i anleggstiden. Data leveres som beskrevet i håndbok R110 Modellgrunnlag.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

11.4 Teknisk kontroll

a) Omfatter alle kostnader forbundet med kontroll og dokumentasjon av at de angitte krav til materialer og utførelse overholdes, eksempelvis prøvetaking, materialprøving, fotografering, oppsyn og utførelseskontroll.

c) Entreprenøren er ansvarlig for at kontroll av materialer og utførelse gjennomføres i det omfanget som er angitt i gjeldende norske standarder, kontraktsbestemmelser, beskrivelse, modeller, tegninger og øvrig prosjektert grunnlag.

Entreprenøren deltar ved besiktigelse og registrering f.eks. ved fotografering av bygninger, anlegg mv. i anleggets nærhet før og etter arbeidets utførelse, med henblikk på eventuelle skader. Der besiktigelse er utført får entreprenøren overlevert registreringene før oppstart.

Kontroll av asfaltarbeider skal utføres i henhold til Statens vegvesen rapport nr. 882 Dokumentasjon og kontroll av asfalt, vegnormal N200 Vegbygging og relevante standarder som angitt. Nødvendig materialkontroll kan enten utføres ved godkjent prøvningsanstalt eller ved entreprenørens byggeplasslaboratorium. Dette skal være utstyrt og godkjent for de aktuelle prøvninger. Prøvningene skal utføres av tilstrekkelig kvalifisert og øvet personell. Byggherren skal ha fri adgang til entreprenørens laboratorium og prøveresultater.

Betonglaboratorium skal være godkjent av Kontrollrådet. Prøveuttak og analysemetoder skal være som angitt i Norsk Standard der relevant standard foreligger, eller iht. håndbok R210 Laboratorieundersøkelser og håndbok R211 Feltundersøkelser. Det skal føres journal over uttatte prøver og analyser. Både byggherren og entreprenøren skal ha gjenpart av denne og av prøveresultater fortløpende.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

11.5 Sluttdokumentasjon

11.51 Sluttdokumentasjon for nye og endrede fastmerker

- a)** Omfatter utarbeidelse og levering av rapport som dokumenterer nye og endrede fastmerker etablert av entreprenøren. Omfatter også alle kostnader forbundet med avsluttende overlevering av disse data.
- c)** Rapporten skal utarbeides i henhold til NS 3580 Bygg- og anleggsnett - Ansvarsfordeling, kvalitetskrav og metoder.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

11.52 Sluttdokumentasjon for egenskapsdata

- a)** Omfatter registrering, sammenstilling og overlevering av egenskapsdata for objekter som skal registreres i Nasjonal vegdatabank (NVDB) og Felles kartdatabase (FKB). Hvilke objekter dette gjelder er angitt i prosjektets objektkodeliste eller i den *spesielle beskrivelsen*.
- c)** Egenskapsdata registreres og leveres som beskrevet i håndbok R110 Modellgrunnlag, eventuelt som angitt i den *spesielle beskrivelsen*.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

11.53 Sluttdokumentasjon for tunnelgeometri, ferdig tunnel

- a)** Omfatter laserskanning av tunnelprofil og rapportering av data.
- c)** Målingene skal gjøres etter ferdig vann- og frostsikring. Krav til punkt-tetthet er 500 mm. Dokumentasjonen skal leveres byggherren på åpent, standardisert format, jf. Håndbok R110 Modellgrunnlag.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12 RIGG, BYGNINGER OG GENERELLE DRIFTS-OMKOSTNINGER

12.1 Rigg og midlertidige bygninger

- a)** Omfatter tilrigging, drift og nedrigging av midlertidige bygninger og istandsetting, drift og fjerning av midlertidige riggarealer. Omfatter også alle kostnader til byggeplassadministrasjon i den grad disse ikke inngår i egne prosesser eller er inkludert i enhetspriser.

12.11 Tilrigging

- a)** Omfatter alle kostnader for tiltransport, opprigging og klargjøring av det utstyr etc. som entreprenøren og eventuelle underentreprenører trenger for å utføre de beskrevne arbeider, i den utstrekning slike utgifter ikke er inkludert i egne prosesser eller i enhetsprisene. Omfatter også alle midlertidige bygninger og brakker med inventar og utstyr (bolig-, spise- og hvilebrakker, kontorbrakker, verksted, lagerbygg, sprengstoff lager, kompressorhus, boder etc.) og alle provisorier og hjelpemidler (operasjonsbaser med anlegg for varemottak/transporter, heiser, kraner, kranbaner, bøyebanker, kompressoranlegg, ventilasjonsanlegg m.v.) for entreprenørens eget bruk. Omfatter også nødvendige tiltak for å sikre at uvedkommende ikke får atkomst til bygge- eller anleggsplassen.

Omfatter også planering og opparbeidelse av tomt m/adkomst utover det som inngår i de permanente arbeider, nødvendig fremføring og installasjon av vann, kloakk, ev. renseanlegg, telefon og elektrisitetsforsyning, parkeringsplasser, gjerder, skjermer, skilter etc. samt nødvendige fundamenteringsarbeider og øvrig klargjøring av byggeplassen og leirområdet.

Ansvar for å innhente tillatelser for bruk av alle riggområder, og for å skaffe til veie riggarealer utover de som er angitt i planene, er regulert i kontraktsbestemmelsene.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.12 Drift av rigg og midlertidige bygninger

a) Omfatter alle kostnader til byggeplassadministrasjon, transporter, drift av rigg og driftsbygninger med utstyr som angitt i prosess 12.11, i den grad disse kostnadene ikke inngår i egne prosesser eller i enhetsprisene. Omfatter også alle utgifter til leie, vedlikehold, renhold, renovasjon, rekvisita, hjelpematerialer, telefonutgifter, brensel, elektrisk strøm, kokkelønn, lønn til administrasjonspersonell etc., samt opprettholdelse av nødvendige tiltak for å sikre at uvedkommende ikke får atkomst til bygge- eller anleggsplassen.

x) Mengden måles som byggetid i påbegynt kalenderuke fra oppstart frem til avtalt ferdigstillelsesfrist. Tidspunkt for oppstart skal ikke regnes tidligere enn avsluttet samhandlingsprosess ved oppstart. Avtalt ferdigstillelsesfrist inkluderer forlengelser av sluttfrist som byggherren har innvilget. Det justeres ikke for virkelig ferdigstilling som er tidligere eller senere enn avtalt ferdigstillelsesfrist. Enhet: uke

12.13 Nedrigging

a) Omfatter nedrigging og fjerning av anleggene nevnt i prosess 12.11. Omfatter også sluttrydding av hele anleggsområdet inkludert riggområder, opplasting, transport, mellomlagring eller forskriftsmessig håndtering av avfall og/eller godkjent tildekking av gjenværende materialer og avfall etter at anleggsarbeidene er utført.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.2 Rigg for byggherren

a) Gjelder kontorer for byggherren med tilhørende utearealer som angitt. Omfatter tilrigging, drift og nedrigging av midlertidige bygninger og istandsetting, drift og fjerning av midlertidige riggarealer.

c) Lokalene skal ikke være tilrigget senere enn entreprenørens rigg. Plasseringen av kontor på byggeplassen skal avtales med byggherren. Kontor for byggherrens personale skal være låsbart og vinterisolert, og ha innlagt lys, varme, vann/avløp, tilkobling til internett og telefon. I tilknytning til kontoret skal det være toalett med varmt og kaldt vann. Kontor skal ha et gulvareal som angitt i den spesielle beskrivelsen. Etter nedrigging skal provisoriske fundamenter og andre provisorier fjernes og ikke fylles ned

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.21 Tilrigging av rigg for byggherren

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.22 Drift av rigg for byggherren

a) Omfatter drift av brakker og utearealer for byggherren jf. prosess 12.21. Omfatter også utgifter til strøm, sikring og vakthold mens utgifter til internett og telefon betales av byggherren.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.23 Nedrigging av rigg for byggherren

a) Omfatter nedrigging og fjerning av brakker for byggherren jf. prosess 12.21, inkludert sluttrydding og istandsetting av området.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.4 Vinterkostnader anlegg

a) Omfatter tiltak som oppvarming, tildekking, innkledning, isolering, tining etc. for å beskytte materialer, konstruksjoner, gravegroper, maskiner og utstyr midlertidig mot frost og snø, samt snøbrøyting og strøing.

- c) Tiltakene skal tilfredsstillende de krav som er stilt i de respektive prosesser.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.5 Miljøtiltak i byggefasen

a) Omfatter spesielle miljøtiltak som angitt. Ordinære miljøtiltak er inkludert i prosesser for utførelse. Omfatter også miljøkontroll av utslipp til luft, vann og jord.

12.51 Vannutslipp

a) Omfatter tiltak og kostnader for håndtering av utslippsvann og andre utslipp til resipient, inkludert overvåkning, prøvetaking og analyser samt øvrig dokumentasjon av tiltakenes funksjon.

c) Tiltakene skal kunne håndtere vann fra verksted, vaskerigg, anlegg for lagring og fylling av drivstoff, tunneldrift samt øvrig anleggsdrift inkludert der vannet har opprinnelse fra ovenforliggende terreng.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.511 Renseanlegg

a) Omfatter utforming, etablering, vedlikehold og fjerning etter endt bruk av renseanlegg, rensebasseng, grøfter, kummer, rør og alt nødvendig tilbehør for rensing av vann og andre utslipp til resipient, som angitt i den spesielle beskrivelsen.

c) Anlegget skal være i stand til å rense vann for olje og partikler i de årstider det skal være operativt og for øvrig ha funksjon som angitt i den spesielle beskrivelsen.

Utforming av anlegg for håndtering av drivevann for tunnel skal være slik at vannet resirkuleres for å redusere vannforbruk og redusere utslipp, samt ha mulighet for pH-justering der dette er aktuelt. Det skal installeres on-line måleutstyr med alarmfunksjoner iht. den spesielle beskrivelsen, eksempelvis for pH og turbiditet.

Vaskeplasser og anlegg for lagring og fylling av drivstoff skal etableres med fast, tett dekke med avløp til sluk som er koblet på oljeutskiller.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.512 Håndtering av vann fra verksted, vaskerigg og anleggsdrift

a) Omfatter drift av anlegg for håndtering av vann. Omfatter også fjerning av vann og slam inkludert deponeringskostnader, samt overvåkning, prøvetaking, analyser og øvrig dokumentasjon av tiltakenes funksjon.

c) Anlegget skal driftes slik at det renser vann for olje og partikler i de årstider det skal være operativt og for øvrig som angitt i den spesielle beskrivelsen.

Renseanlegg for drivevann fra tunnel skal opereres slik at vannet resirkuleres for å redusere vannforbruk og redusere utslipp. Ev justering av pH gjøres slik det er angitt i den spesielle beskrivelsen.

Renseanlegg, grøfter og oljeutskiller skal sjekkes jevnlig og tømmes for olje og slam ved behov.

Forurenset slam skal ikke gjenbrukes eller blandes med rene masser som disponeres i anleggsområdet eller i influensområdet til vann.

e) Deponering skal dokumenteres med veielapper og rapporteres fortløpende til byggherren.

Entreprenøren skal dokumentere at vannets innhold er i overensstemmelse med grenseverdier for rensset vann iht. utslippstillatelse, gjeldende regelverk og den spesielle beskrivelsen. Prøvetaking, analyse og rapportering av analyse resultater fra anleggs vann skal skje i henhold til krav i utslippstillatelse.

Slam fra vaskeplasser, sedimentasjonsgrøfter, basseng og renseanlegg skal ansees å være forurenset og prøver skal tas for å avdekke forurensningsgrad. Entreprenøren skal dokumentere vannets og

slammets innhold og at det er i overensstemmelse med gitte grenseverdier for utslipp, gjenbruk og avfallshåndtering. Det skal dokumenteres at deponering eller ev. nyttiggjøring av slam er i overensstemmelse med tillatelser og krav i gjeldende regelverk og den spesielle beskrivelsen.

Prøver skal tas på grunnlag av YM-plan og ev. vilkår i utslippstillatelsen, se den spesielle beskrivelsen. Vann- og slamprøver skal leveres til akkreditert laboratorium for analyse og kommentarer. Kommenterte analyser skal leveres byggherren innen 14 dager etter prøvetaking.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.513 Siltgardin/siltskjørt

a) Omfatter utforming, levering, etablering, drift, vedlikehold og nødvendige utskiftninger, flyttinger, fjerning og deponeringskostnader etter endt bruk av siltgardin for kontroll av plast- og partikkelspredning ved massefyllinger eller andre arbeider ved eller i vann. Omfatter også forsvarlig merking, daglig kontroll, etablering og drift av overvåkningssystem samt rapportering. Områder hvor tiltak er aktuelt, er angitt i den spesielle beskrivelsen.

b) Funksjon, utforming, valg av materialer og opplegg for overvåkning skal forelegges byggherren før etablering av siltgardin. Det skal installeres on-line målinger av turbiditet med alarmfunksjon ved uønsket partikkelspredning med mindre annet krav til overvåkning er angitt i den spesielle beskrivelsen.

c) Entreprenøren skal utarbeide tiltaksplaner for å sikre at siltgardinene er montert riktig, fungerer etter hensikten og at grenseverdiene for partikler, målt som turbiditet, overholdes. Siltgarden skal inspiseres daglig før start av de aktuelle anleggsarbeider i siltgardinens virkeområde. Oppsamling av tilbakeholdt plast skal gjøres daglig der dette er aktuelt.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.514 Plastavfall fra sprøytebetong og sprengningsarbeider

a) Omfatter tiltak for begrensning og oppsamling av plastavfall fra sprøytebetong og sprengningsarbeider. Tiltak skal være som angitt i den spesielle beskrivelsen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.52 Støy

a) Omfatter registrering, bearbeiding av data og rapportering av støynivå fra anleggsdriften.

12.521 Støy registrert av entreprenøren

a) Omfatter å skaffe til veie, montere, drifte og fjerne alt nødvendig utstyr, samt gjøre registrering, dataoverføring, bearbeiding av data og rapportering av støynivå fra anleggsdriften som angitt i den spesielle beskrivelsen gjennom alle aktuelle perioder som krever registrering av støy. Registreringene skal dokumentere effekten av de miljøtiltak entreprenøren gjør i prosesser for utførelse for å overholde de krav til støynivå som er fastsatt. Aktuelle perioder for registrering knyttet til arbeidsoperasjoner på anlegget eller tidsrom, samt frister for rapportering, skal være som angitt i den spesielle beskrivelsen. Steder for registrering samt type og antall utstyr skal være som angitt i den spesielle beskrivelsen.

c) Type registrering, ev. krav til tidsoppløsning, sanntidsrapportering, dataoverføringsmetode, fjernavlesning, mv. skal være som angitt i den spesielle beskrivelsen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.522 Støy registrert av byggherren

a) Omfatter mottak av data for støynivå registrert av byggherren, samt databearbeiding og rapportering som angitt i den spesielle beskrivelsen. Aktuelle perioder for registrering knyttet til arbeidsoperasjoner på anlegget eller tidsrom, samt frister for rapportering, skal være som angitt i den spesielle beskrivelsen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.53 Vibrasjoner

a) Omfatter registrering, bearbeiding av data og rapportering av vibrasjonsnivå fra anleggsdriften.

12.531 Vibrasjoner registrert av entreprenøren

a) Omfatter å skaffe til veie, montere, drifte og fjerne alt nødvendig utstyr, samt gjøre registrering, dataoverføring, bearbeiding av data og rapportering av vibrasjonsnivå fra anleggsdriften som angitt i *den spesielle beskrivelsen* gjennom alle aktuelle perioder som krever registrering av vibrasjoner. Registreringene skal dokumentere effekten av de miljøtiltak entreprenøren gjør i prosesser for utførelse for å overholde de krav til vibrasjonsnivå som er fastsatt. Aktuelle perioder for registrering knyttet til arbeidsoperasjoner på anlegget eller tidsrom, samt frister for rapportering, skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Steder for registrering samt type og antall utstyr skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Type registrering, ev. krav til tidsoppløsning, sanntidsrapportering, dataoverføringsmetode, fjernavlesning, mv. skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.532 Vibrasjoner registrert av byggherren

a) Omfatter mottak av data for vibrasjonsnivå registrert av byggherren, samt databearbeiding og rapportering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Aktuelle perioder for registrering knyttet til arbeidsoperasjoner på anlegget eller tidsrom, samt frister for rapportering, skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.54 Sikring av eksisterende vegetasjon, bekker, elver, vann, fornminner, dyr, mv.

a) Omfatter alle leveranser, utførelse og kostnader forbundet med ulemper, tiltak og provisorier for å sikre bekker, elver og vann på overflaten og i grunnen, inkludert lensing, oppdemming, tildekking, drenering, erosjonssikring, utløp, mv.. Omfatter også sikring av eksisterende vegetasjon, fornminner, kulturminner, spesielle objekter, fugler og dyr, mv. mot skader fra anleggsdriften. Oppdages skader eller forhold som kan ha betydning for senere vurdering av tilstand, skal dette rapporteres til byggherren. Entreprenøren er ansvarlig for å vedlikeholde sikringstiltakene slik at de fungerer under hele anleggsperioden, samt etterfølgende fjerning og opprydding. Omfatter også utarbeidelse av en detaljert plan som viser når og hvordan arbeidsoperasjoner som skal foregå i nærheten av sikret vegetasjon, bekker, elver og vann, skal utføres. Planen skal forelegges byggherren i god tid før arbeidsoperasjonene starter.

c) Trær skal sikres med bildekk av tilstrekkelig dimensjon i forhold til treets diameter. Sikkerhetsgjerde av plast med rød eller oransje farge skal monteres rundt. For sikring av stamme monteres bildekk i hverandre med egnet festemetode som ikke skader treets røtter eller bark.

Beskyttelse av rotsonen på trær bygges opp av steinmaterialer over fiberduk, ev. kjøre sterke plater, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Beskyttelse av rotsonen skal legges ut på hele arealet hvor den vil kunne bli utsatt for kompresjon. Utstrekning skal være som treets kronediameter, minimum radius 4 meter. Tykkelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.541 Sikring av enkelttrær, trekrone og stamme

x) Mengden måles som antall trær. Enhet: stk

12.542 Sikring av rotsonen på trær

a) Omfatter levering, utlegging og fjerning etter endt bruk av materialer for beskyttelse av rotsonen på trær.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet m²

12.543 Sikring av plantesamfunn, sammenhengende arealer med vegetasjon

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.544 Sikring av bekker, elver og vann

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.545 Sikring av spesielle objekter, dyr eller fugl, mv.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

12.546 Sikring av fornminner, kulturminner, mv.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

13 ANLEGGSSVEGER

a) Omfatter bygging, vedlikehold og etterfølgende riving og fjerning av provisoriske anleggsveger, bruer og kaier for adkomst til anlegget og for trafikk innen anlegget, og for andre veger og tiltak entreprenøren har behov for i gjennomføringen av arbeidene. Omfatter også nødvendig prosjektering utover det som ev. er gjort av byggherren jf. planene.

Omfatter også ekstra vedlikehold utover det ordinære av offentlige veger, bruer og kaier, som for eksempel at det foretas tilstrekkelig renhold der anleggstrafikk kommer inn på offentlig veg. Omfatter også vedlikehold og nødvendig forsterkning av private veger, bruer og kaier i den tiden de benyttes for anlegget, samt istandsetting etter bruk. Omfatter også midlertidig beskyttelse og nødvendig rengjøring av planum og overbygning for forurensning av telefarlige masser.

b) Dersom materialet i linjen ikke tillates brukt til bygging av provisoriske anleggsveger, bruer eller kaier er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Provisoriske veger, bruer og kaier skal anlegges slik at de ikke representerer noen stabilitetsmessig fare for anlegget eller omgivelsene, verken under arbeidet eller senere.

Provisoriske anleggsveger skal bygges med en slik standard og vedlikeholdes på en slik måte at de til enhver tid er kjørbare for personbiler uten at kjøretøyet skades. Vegene skal utplaneres etter bruk og terrenget tilbakestilles iht. de krav som for øvrig er stilt for kontrakten. Skråninger skal være stabile både i skjæring og fylling. Eventuelle tilknytninger til permanent vegbane skal fjernes.

Offentlige og private veger, bruer og kaier med tilhørende områder skal istandsettes etter bruk til minst samme standard som før de ble tatt i bruk.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

13.1 Provisoriske anleggsveger

a) Omfatter bygging, vedlikehold og etterfølgende riving og fjerning av provisoriske veger for adkomst til anlegget, og for trafikk innen anlegget, og for andre veger og tiltak entreprenøren har behov for i gjennomføringen av arbeidene. Snøbrøyting og strøing inngår i prosess 12.4. Omfatter også nødvendig prosjektering utover det som ev. er gjort av byggherren jf. planene.

b) Dersom materialet i linjen ikke tillates brukt til bygging av anleggsveger, angis dette i den spesielle beskrivelsen.

c) Vegene skal anlegges slik at de ikke representerer noen stabilitetsmessig fare for anlegget eller omgivelsene, verken under arbeidet eller senere. Vegene skal bygges med en slik standard og vedlikeholdes på en slik måte at de til enhver tid er kjørbare for personbiler uten at kjøretøyet skades.

Vegene skal utplaneres etter bruk og eventuelt tilsåes. Blivende skråninger skal være stabile både i skjæring og fylling. Eventuelle tilknytninger til permanent vegbane skal fjernes.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

13.2 Provisoriske bruer

a) Omfatter bygging, vedlikehold og etterfølgende riving og fjerning av provisoriske bruer for adkomst til anlegget og for trafikk innen anlegget. Omfatter også nødvendig prosjektering utover det som ev. er gjort av byggherren jf. planene.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

13.3 Provisoriske kaier

a) Omfatter bygging, vedlikehold og etterfølgende riving og fjerning av provisoriske kaier for anleggstransport. Omfatter også nødvendig prosjektering utover det som ev. er gjort av byggherren jf. planene.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

13.4 Eksisterende veger

a) Omfatter vedlikehold og nødvendig forsterkning av private veger i den tiden de benyttes for anlegget samt istandsetting etter avsluttet bruk. Omfatter også ekstra vedlikehold utover det ordinære, og nødvendig forsterkning av offentlige veger pga. bruk til anleggstransport. Omfatter også nødvendig prosjektering utover det som ev. er gjort av byggherren jf. planene. For eventuelle særlige restriksjoner i forbindelse med offentlige veger vises til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

13.5 Eksisterende bruer

a) Omfatter vedlikehold og nødvendig forsterkning av private veger i den tiden de benyttes for anlegget samt istandsetting etter avsluttet bruk. Omfatter også ekstra vedlikehold utover det ordinære, og ev. forsterkning av offentlige veger pga. bruk til anleggstransport. Omfatter også nødvendig prosjektering utover det som ev. er gjort av byggherren jf. planene. For eventuelle særlige restriksjoner i forbindelse med offentlige veger vises til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

13.6 Eksisterende kaier

a) Omfatter vedlikehold og nødvendig forsterkning av private kaier som følge av anleggstransport i det tidsrom de benyttes for anlegget samt istandsetting etter avsluttet bruk. Omfatter også ekstra vedlikehold utover det ordinære, og ev. forsterkning av offentlige kaier pga. bruken til anleggstransport. Omfatter også nødvendig prosjektering utover det som ev. er gjort av byggherren jf. planene. For eventuelle restriksjoner i forbindelse med offentlige kaier vises til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

13.7 Midlertidig beskyttelse og etterfølgende rengjøring av planum og overbygning

a) Omfatter de forholdsregler som må tas for å hindre og rengjøre forurensning av planum og overbygning med telefarlige materialer ved trafikk inn på disse områder utenfra eller fra områder i linjen med telefarlige jordarter.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14 MIDLERTIDIG TRAFIKKAVVIKLING

a) Omfatter alle kostnader forbundet med ulemper, tiltak og provisorier for avvikling av trafikken på eksisterende trafikkleder, inklusiv kollektivtrafikk, gang- og sykkeltrafikk og provisoriske omlegginger av eksisterende veger og jernbaner. I den spesielle beskrivelsen er angitt eventuell bruk av fysisk skille mellom myke og harde trafikanter. Omfatter også alle kostnader med spesielle sikringstiltak for eiendommer, bekker, elver og vann, landtrafikk, sjøtrafikk og lufttrafikk etc. mot skader fra anlegg under utførelse som angitt. Ordinære tiltak er inkludert i prosesser for utførelse.

Dersom eksisterende veg skal tilknyttes nye konstruksjoner, eller er utgravd for å gi plass for permanente konstruksjoner, regnes oppfylling og istandsetting under hovedprosessene 2 - 8.

Ansvar for nødvendige godkjenninger og offentlige tillatelser skal være som angitt i kontraktsbestemmelsene eller den spesielle beskrivelsen.

c) Varsling av vegarbeid på eller ved veg åpen for almen ferdsel skal utføres i henhold til håndbok N301 Arbeid på og ved veg. Ved arbeid på og langs veg som er åpen for trafikk, skal entreprenøren etablere rutiner for drift og vedlikehold basert på håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger. Det skal legges vekt på kontroll og reparasjon av vegdekke, skilt og oppmerking.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.1 Trafikkulemper

a) Omfatter alle kostnader og ulemper påført av trafikk utenom anleggets egen trafikk, herunder ekstra kostnader for å holde trafikken i gang på eksisterende veger, omdirigering eller midlertidig stopp av trafikken, ekstra laste/losse- og transportkostnader ved trafikkert veg, vakthold ved kryssing av trafikkert veg, mv.

Langsgående sikring kan ha oppgjør etter prosess 14.12 eller 14.13, ikke etter begge prosesser for samme sikring. Byggherren bestemmer før oppstart hvilke av de langsgående sikringer som skal ha oppgjør etter hhv. 14.11 eller 14.12.

c) Omlegging eller avstengning skal skje i samråd med de offentlige instanser. Alle trafikantgrupper skal gis en sikker og forsvarlig trafikkavvikling.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.11 Trafikkulemper, unntatt bruk av langsgående sikring

a) Omfatter alle kostnader og ulemper påført av trafikk utenom anleggets egen trafikk, herunder ekstra kostnader for å holde trafikken i gang på eksisterende veger, omdirigering eller midlertidig stopp av trafikken, ekstra laste/losse- og transportkostnader ved trafikkert veg, vakthold ved kryssing av trafikkert veg, bruk av trafikkdirigent, lede-/følgebil, støtputebil, mv.

Omfatter ikke bruk av langsgående sikring styrkeklasse T1, T2, T3.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.12 Bruk av langsgående sikring T1, T2, T3 oppgjort etter lengde

a) Omfatter levering, montering, drift, nedtaking, lagring og flytting, samt fjerning etter bruk, av langsgående sikring styrkeklasse T1, T2 og T3. Bruk av langsgående sikring utover det som er angitt i godkjent arbeidsvarslingsplan skal avtales med byggherren.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Oppgjort mengde er den største lengde sperremateriell av minimumsklasse som angitt i godkjent arbeidsvarslingsplan, og som er i bruk på samme tidspunkt på anlegget i løpet av utførelsestiden. Enhet: m

14.121 Langsgående sikring T1 oppgjort etter lengde

14.122 Langsgående sikring T2 oppgjort etter lengde

14.123 Langsgående sikring T3 oppgjort etter lengde

14.13 Bruk av langsgående sikring T1, T2, T3 oppgjort etter tid

a) Gjelder langsgående sikring på de stedene det er angitt i den spesielle beskrivelsen at skal ha oppgjør etter tid. Omfatter levering, montering, drift, nedtaking, lagring og flytting, samt fjerning etter bruk, av langsgående sikring styrkeklasse T1, T2 og T3. Bruk av langsgående sikring utover det som er angitt i godkjent arbeidsvarslingsplan skal avtales med byggherren. Tidsrom for bruk av langsgående sikring skal avtales med byggherren.

x) Mengden måles som utført produkt av sikringens lengde (m) multiplisert med påbegynt antall uker i bruk. Det betales bare for tidsrom hvor sikringen er i bruk på trafikkert veg iht. behov i godkjent arbeidsvarslingsplan. Enhet: MxUke

14.131 Langsgående sikring T1 oppgjort etter tid

14.132 Langsgående sikring T2 oppgjort etter tid

14.133 Langsgående sikring T3 oppgjort etter tid

14.2 Tiltak for kollektivtrafikk

a) Omfatter alle kostnader med tiltak og heft for å sikre og prioritere fremkommelighet for kollektivtrafikk.

c) Utførelse angis i den spesielle beskrivelsen

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.3 Tiltak for myke trafikanter

a) Omfatter tiltak for å sikre myke trafikanter.

c) Utførelse angis i den spesielle beskrivelsen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.4 Oppmerking og signaler

a) Omfatter oppmerking og signaler for varsling eller dirigering av trafikken på eksisterende veger, og oppmerking av avsperrede områder ved eller i trafikkerte veger (f.eks. grøfter eller skjæringskant).

c) Oppmerkingen skal til enhver tid samsvare med kjøremønsteret.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.5 Provisorisk omlegging av eksisterende veger

a) Omfatter nødvendige provisoriske omlegginger av eksisterende veger for å holde disse åpne for trafikk, herunder istandsetting av den opprinnelige vegen til samme standard som tidligere når denne tas i bruk.

c) Krav til standard for omleggingen angis i den spesielle beskrivelsen. Etter bruk skal provisoriene utplaneres og bringes tilbake til opprinnelig stand.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.6 Sikringstiltak

14.61 Sikringstiltak for eiendommer og landtrafikk

a) Omfatter alle kostnader med vakthold og sikring av eksisterende veger, jernbaner, eiendommer osv. som angitt i den spesielle beskrivelsen. Ordinære tiltak er inkludert i prosesser for utførelse.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.62 Sikringstiltak for sjøtrafikk

a) Omfatter alle kostnader forbundet med sikringstiltak for sjøtrafikk i byggetida, eksempelvis oppmerking, belysning, vakthold, omdirigering av sjøtrafikk etc. Entreprenøren skal selv klarlegge og besørge eventuell merking, belysning og andre sikringstiltak som kan bli pålagt av havnemyndighetene i forbindelse med skipstrafikken i byggetiden. Skipstrafikken skal ikke hindres med mindre det foreligger tillatelse fra havnemyndighetene.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.63 Sikringstiltak for lufttrafikk

a) Omfatter alle kostnader forbundet med sikringstiltak for lufttrafikk, som angitt.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

14.64 Sikringsvoll ved funn av forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise

a) Omfatter bygging og senere fjerning av sikringsvoll etter nærmere avtale med byggherren i områder der det er en mulighet for å påtreffe sprengstoff med eller uten tennere fra tidligere utførte bergsprengningsarbeider i andre entrepriser på stedet. Omfatter sikring med alpingjerde påmontert skilt med adgang forbudt.

c) Vollen utformes i samråd med byggherren. Ved behov skal vollen være over 3 meter høy.

x) Mengden måles som utført anbrakt volum målt av vollen. Enhet: m³

14.7 Til bruk for drift og vedlikehold

15 RIVING OG FJERNING

a) Omfatter alle arbeider med miljøsanering, riving og fjerning av anlegg med fundamenter, så som hus, grunnmur, støttemurer, bruer, brufundamenter, kummer, kulverter, rørledninger, kantstein, rekkverk, skilt, stolper, portaler, gjerder etc. Med fjerning menes til godkjent mottak, fortrinnsvis gjenbruksanlegg, eller rengjøring og mellomlagring på anlegget for senere bruk som angitt i den spesielle beskrivelsen. Sted for ev. lagring ved gjenbruk skal være som angitt i den spesielle beskrivelsen.

Omfatter også materialer og arbeider med igjenfylling utover det som er medtatt i andre prosesser.

Ansvar for nødvendige miljøkartlegginger, undersøkelser, godkjenninger og offentlige tillatelser skal være som angitt i kontraktsbestemmelsene eller den spesielle beskrivelsen.

Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer.

Riving og skjæring av faste vegdekker er medtatt i prosess 63.1.

b) Materialene skal så langt mulig gjenbrukes på prosjektet, ved for eksempel knusing. Entreprenøren skal i sin avfallsplan angi hvordan materialene anbringes.

e) Det skal dokumenteres at deponering eller ev. behandling og nyttiggjøring av materialer er i overensstemmelse med tillatelser og krav i gjeldende regelverk og den spesielle beskrivelsen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

15.1 Hus, grunnmurer, støttemurer etc

15.2 Bruer, brufundamenter, etc

15.3 Kummer, stikkrenner, kulverter og rørledninger

a) Prosessen kommer kun til anvendelse når de fjernede anlegg ikke erstattes med tilsvarende.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

15.4 Kantstein, rekkverk, skilt, stolper, vegutstyr, portaler, m.v. med fundamenter

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

15.41 Kantstein

x) Mengden måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

15.42 Rekkverk og stolper med fundamenter

x) Mengden måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

15.43 Skilt, stolper og portaler med fundamenter

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

15.44 Øvrig vegutstyr med fundamenter

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

15.5 Gjerder og stolper med fundamenter

x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

16 FLYTTING OG OMLEGGING

a) Omfatter alle flytte- og omleggingsarbeider, så som flytting av hus, flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger, brønner samt flytting og omlegging av gjerder, midlertidig flytting og omlegging av bekkeløp, etc.

Ansvar for nødvendige godkjenninger og offentlige tillatelser skal være som angitt i kontraktsbestemmelsene eller den spesielle beskrivelsen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

16.1 Flytting av hus

a) Omfatter flytting av hus med tomte- og grunnmursarbeider som angitt i den spesielle beskrivelsen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

16.2 Flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger, brønner

a) Omfatter flytting og omlegging av private vann- og avløpsledninger som angitt, herunder grøftarbeider, fjerning eller utkobling av opprinnelige ledninger og kummer, levering av materiell til og legging av ledning til erstatning for ledning som fjernes/utkobles. Hvis eksisterende hovedvannledninger forutsettes brutt, skal entreprenøren i samråd med byggherren legge opp en plan for å opprettholde vannforsyningen. Videre inngår arbeider i forbindelse med brønner som angitt.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

16.3 Fjerning/flytting av kabler og utstyr

a) Omfatter alle flytte- og omleggingsarbeider nødvendiggjort av vegens fremføring, så som fjerning/flytting av kabler, master/stolper, kiosker/skap, fjerning av kabler som ikke er i bruk, etc.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

16.31 Oppgraving/nedtaking og fjerning/flytting av kabler

a) Omfatter frakobling, oppgraving/nedtaking, rengjøring og fjerning/flytting av kabler til sted angitt i den spesielle beskrivelsen.

c) Kabler skal graves opp uten å beskadiges og skal transporteres på tromler.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

16.32 Fjerning/flytting av master/stolper og fundamenter

a) Omfatter nedtaking av stolper/master, oppgraving av fundamenter, rengjøring og fjerning/flytting av materialene til sted angitt i den spesielle beskrivelsen.

c) Stolper/master og fundamenter tas ned/graves opp og transporteres uten å beskadiges.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

16.33 Fjerning/flytting av kiosker/skap og fundamenter

a) Omfatter demontering, rengjøring og fjerning/flytting av kiosker/skap med ev. fundamenter til sted angitt i den spesielle beskrivelsen.

c) Kiosker/skap skal demonteres og transporteres uten å beskadiges.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

16.4 Midlertidig flytting og omlegging av eksisterende bekkeløp

a) Omfatter midlertidig flytting og tilbakeflytting av eksisterende bekkeløp som angitt. Forsterkning av grøfter og elve- og bekkereguleringer er medtatt i prosess 47.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

16.41 Midlertidig åpent bekkeløp

a) Omfatter midlertidig flytting og tilbakeflytting av eksisterende bekkeløp ved bruk av åpent, midlertidig bekkeløp.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

16.42 Midlertidig lukket bekkeløp

a) Omfatter midlertidig flytting og tilbakeflytting av eksisterende bekkeløp ved bruk av midlertidig bekkelukking.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

16.5 Flytting og omlegging av gjerder

a) Omfatter nedtaking, rengjøring, overflytting og oppsetting av brukbare gjerder inkludert stolper og fundamenter i og ved anleggsområder som angitt. Omfatter også fjerning av eventuelle ubrukbare gjerdematerialer og fundamenter i denne forbindelse. Omfatter også ev. tiltransport og oppsetting av gammelt gjerdemateriale fra angitt lager.

Riving og fjerning av gammelt gjerde og ev. transport til lager for gjenbruk er medtatt under prosess 15.5.

b) Eksisterende gjerdematerialer skal benyttes som avtalt ved etablering av nytt gjerde, forutsatt at de med rimelighet kan benyttes på nytt og de ikke inneholder impregneringsstoffer definert som farlig avfall. Erstatning for gjerdemateriale som ikke kan gjenbrukes, skal gjøres med gammelt gjerdemateriale tiltransportert fra angitt mellomlager der dette er aktuelt.

c) Arbeidet skal utføres slik at gjerdet får minst like god standard som eksisterende gjerde.

x) Mengden måles som prosjektert lengde eksisterende gjerde. Enhet: m

16.51 Nedtaking og overflytting av eksisterende gjerde til ny plassering

a) Omfatter nedtaking av eksisterende gjerde, inkludert stolper, porter og fundamenter. Omfatter også rengjøring, opplasting, transport og lossing av brukbare materialer direkte til ny plassering. Omfatter også fjerning av eventuelle ubrukbare gjerdematerialer og fundamenter.

x) Mengden måles som prosjektert lengde eksisterende gjerde. Enhet: m

16.52 Oppsetting av gammelt gjerde på berg

a) Omfatter oppsetting av gjerde med stolper og porter på berg, med materialer fra gammelt gjerde direkte overflyttet fra tidligere posisjon eller tiltransportert fra lager.

x) Mengden måles som prosjektert lengde oppsatt gjerde. Enhet: m

16.53 Oppsetting av gammelt gjerde i jord

a) Omfatter oppsetting av gjerde med stolper, porter og fundamenter i jord, med materialer fra gammelt gjerde direkte overflyttet fra tidligere posisjon eller tiltransportert fra lager.

x) Mengden måles som prosjektert lengde oppsatt gjerde. Enhet: m

16.54 Tiltransport av gammelt gjerdemateriale fra lager

a) Omfatter opplasting, transport og lossing av gammelt gjerdemateriale fra angitt lager til stedet for oppsetting.

x) Mengden måles som prosjektert lengde tiltransportert gjerde. Enhet: m

17 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

18 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Hovedprosess 2 Sprengning og masseflytting

21 VEGETASJON, MATJORD, BERGRENSK

21.1 Permanent sikring av eksisterende vegetasjon

a) Omfatter etablering av permanente tiltak for sikring av eksisterende vegetasjon som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Sikring mot skade fra anleggsdriften er beskrevet under prosess 12.5.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

21.2 Vegetasjonsrydding

a) Omfatter alle arbeider med vegetasjonsrydding, så som felling av trær til tømmer eller ved, framkjøring til tilgjengelig sted og lagring som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også rydding og fjerning av buskas og hogstavfall samt riving og fjerning av stubber og røtter. Omfatter også ev. behandling av buskas og hogstavfall. Fjerning av vegetasjonsdekke og matjord inngår i prosess 21.3.

c) Dersom vegetasjonsdekket skal benyttes til naturlig vegetasjonsinnvandring, skal vegetasjonsryddingen gjøres på en slik måte at mest mulig vegetasjonsdekke blir tatt vare på uten at det blir skadet.

Ved felling av trær til tømmer skal stokker med en toppdiameter mellom 50 mm og 120 mm kappes i lengder på 3,1 til 5,8 m med 0,3 m intervaller. Stokker med toppdiameter på over 120 mm skal kappes i lengder på 3,7 til 5,8 m med 0,3 m intervaller.

Ved oppgraving og midlertidig lagring av trær og busker på rot skal det tas rotklumper av tilstrekkelig størrelse.

x) Mengden måles som prosjektert areal i horisontalprojeksjon. Enhet: m²

21.21 Felling av trær til tømmer

a) Omfatter felling, kvisting, sortering og kapping av trær til tømmerstokker for levering til videre produksjon. Omfatter kun stokker på over 25 liter og med en toppdiameter på over 50 mm, og inkluderer framkjøring med skogsmaskin til tilgjengelig sted for senere avhenting.

x) Mengden måles som utført volum trevirke. Enhet: m³

21.22 Felling av trær til ved

a) Omfatter felling, kvisting, kapping samt behandling av større og mindre trær til ved, frem-kjøring til tilgjengelig sted, kapping i 0,6 m lengde og lagring. I *den spesielle beskrivelsen* er angitt om veden skal kløyves, kappes i andre lengder, krav til stabling eller pakking, videre transport.

x) Mengden måles som utført volum trevirke. Enhet: m³

21.23 Felling og fjerning av enkelt-trær

a) Omfatter felling og fjerning av enkelt-trær. I *den spesielle beskrivelsen* er angitt hvilke trær, adkomst, videre håndtering, transport, opplysninger om hindringer osv.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

21.24 Oppgraving og midlertidig lagring av trær og busker på rot

a) Omfatter oppgraving og flytting av trær og busker som skal bevares for senere planting. Mellomlagring og planting av oppbevarte trær og busker, se prosess 74.66.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

21.241 Oppgraving og midlertidig lagring av trær på rot

21.242 Oppgraving og midlertidig lagring av busker på rot

21.25 Rydding og fjerning av buskas og hogstavfall

a) Omfatter rydding og fjerning av buskas samt hogstavfall fra felling og kapping av trær; også hogstavfall fra tidligere hogst.

x) Mengde måles som prosjektert areal. Enhet: m²

21.26 Riving og fjerning av stubber og røtter

a) Omfatter riving, sortering og fjerning av stubber og røtter. Stubber og røtter skal skilles fra resten av vegetasjonsdekket og transporteres til anvist sted eller godkjent mottak.

x) Mengde måles som prosjektert areal. Enhet: m²

21.27 Behandling av buskas, hogstavfall, stubber og røtter

a) Omfatter fliskutting/fresing av buskas, hogstavfall, stubber og røtter.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

21.3 Avtaking av vegetasjonsdekke og matjord

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport og tipparbeid av vegetasjonsdekke og matjord. Landbruksfaglig definisjon av A-sjikt og B-sjikt i omtale av matjord regnes begge som matjord. Omfatter også mellomlagring eller sideforflytning i ranke. Omfatter også ev. ugressbekjempelse av matjord.

Proessen gjelder overalt hvor vegetasjonsdekke eller matjord finnes innen vegområdet, på arealer som skal benyttes for tilrigging, anleggsveger, sidetak, materialtak og tipp, samt for alle områder hvor det skal utføres skjæring og under fylling uansett fyllingshøyder og uansett skråning av terrenget, eller i henhold til plan. Unntatt er eventuelle arealer angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Avdekking av større arealer med løsmasser der det er fare for avrenning som kan føre til forurensning av bekker, elver og vann, skal skje på et tidspunkt med liten fare for avrenning.

Vegetasjonsdekke og matjord skal behandles slik at den ikke forringes

Massen skal lagres på en slik måte at massen dreneres for vann.

Jordstrukturen skal etter lagring være slik at den er drenerende for vann og smuldrer lett etter opptørking om våren. Dersom vegetasjonsdekke eller matjord antas å bli liggende lenger enn 2 måneder i vekstsesongen, skal massene legges i løse hauger eller ranker med maksimalt 2,0 meters høyde.

Ev. bekjempelse av uønskede arter er beskrevet i prosess 27.3.

For vegetasjonsdekke gjelder følgende:

Vegetasjonsdekke består av det øvre jordsjiktet av naturbunn som inneholder torv, frø, planter og rotdele. Vegetasjonsdekke skal brukes der det er planlagt naturlig innvandring av vegetasjon. Vegetasjonsdekke skal ikke blandes med øvrige materialer eller underliggende masser. Ved fjerning av vegetasjonsdekke skal man tilstrebe lokal gjenbruk på skråninger så langt dette er mulig og massen er egnet.

Vegetasjonsdekke skal ikke blandes med øvrige materialer eller underliggende masser.

For matjord gjelder følgende:

Som matjord menes det øvre jordlaget på dyrket mark som skiller seg fra dypere lag ved å inneholde mold. Matjordlaget deles inn i et A-sjikt og et B-sjikt der dette er relevant. Jordlag dypere enn matjord betegnes grunnjord. Tykkelser vil variere lokalt.

Matjordlagets A-sjikt tas av og skal ikke blandes med underliggende jord med lavere moldinnhold.

Underliggende lag, B-sjikt/ forvitret jord med strukturutvikling, tas av og lagres i egne ranker. Jord fra B-sjikt skal ikke blandes med dypere liggende grunnjord.

Matjord tas av når marken er fri for tele.

Jorda skal ikke kjøres i eller behandles slik at jordstrukturen komprimeres eller forringes på annen måte.

Matjord skal ikke legges tilbake på vegskråninger i skogsområder.

Ved ugrasbekjempelse av matjord skal jorda holdes fri for ugress fra den er lagt i mellomager og frem til den er utlagt. Valg av sprøytemiddel, metode og tidspunkt for ugressbekjempelse skal forelegges byggherren.

21.31 Avtaking av vegetasjonsdekke

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipparbeid, mellomagring eller sideforflytning i ranke av vegetasjonsdekke.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m³

21.311 Sideflytning av vegetasjonsdekke

a) Omfatter utgraving med sideflytning av vegetasjonsdekke og lagring i ranke.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m³

21.312 Opplasting og transport av vegetasjonsdekke til mellomager

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport til mellomager og tipparbeid. Gjelder alt vegetasjonsdekke som ikke kan eller skal lagres i ranke etter prosess 21.311.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m. Enhet: m³

21.32 Avtaking av matjord

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipparbeid, mellomagring eller sideforflytning i ranke av matjord.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m, regnet hver for seg for hhv. A-sjikt og B-sjikt der dette er definert. Enhet: m³

21.321 Sideflytning av matjord og lagring i ranke

a) Omfatter utgraving med sideflytning av matjord og lagring i ranke.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m, regnet hver for seg for hhv. A-sjikt og B-sjikt der dette er definert. Enhet: m³

21.322 Opplasting og transport av matjord til mellomager

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport til angitt mellomager og arbeid på tipp for matjord som ikke kan eller skal lagres i ranke etter prosess 21.321.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Tykkelser mindre enn 0,2 m regnes som 0,2 m, regnet hver for seg for hhv. A-sjikt og B-sjikt der dette er definert. Enhet: m³

21.33 Ugressbekjempelse av matjord

a) Omfatter levering og arbeid i forbindelse med ugressbekjempelse av matjord lagt i ranke eller mellomager.

x) Mengden måles som grunnareal av ranke og mellomager i horisontalprojeksjon. Enhet: m²

21.4 Rensk av bergoverflate

a) Omfatter rensk og rengjøring av bergoverflaten etter at berget er avdekket. Opplasting og transport av renskede masser inkluderes i prosess 25.

c) Bergoverflaten skal renskes til 2,0 m utenfor prosjektert skjæringstopp for bergskjæringen.

Følgende gjelder for rensk i nøyaktighetsklassene 1 til 4:

Rensk, nøyaktighetsklasse 1: Berget skal renskes fullstendig. Dette kan gjøres ved manuell rensk og vann- eller luftspyling.

Rensk, nøyaktighetsklasse 2: Berget skal renskes slik at boring kan utføres i tråd med eksplosivforskriftens krav.

Rensk, nøyaktighetsklasse 3: Berget skal renskes slik at det i gjennomsnitt ligger igjen maksimalt 0,05 m³ løsmasser pr. m² bergoverflate.

Rensk, nøyaktighetsklasse 4: Berget skal renskes til knøl og mellom knøler. Dette kan gjøres maskinelt.

x) Mengden måles som horisontalprojeksjon av prosjektert rensket areal. Enhet: m²

21.41 Rensk, nøyaktighetsklasse 1

21.42 Rensk, nøyaktighetsklasse 2

21.43 Rensk, nøyaktighetsklasse 3

21.44 Rensk, nøyaktighetsklasse 4

21.5 Rensk ved mulig forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise

a) Omfatter spesielle tiltak utover det som framgår under prosess 21.4 for å ivareta sikkerhet ved rensk i områder der det er en mulighet for å påtreffe sprengstoff med eller uten tennere fra bergsprengningsarbeider utført i tidligere entreprise på stedet.

c) Tiltak skal kun utføres etter en grundig risikovurdering og en utarbeidet plan for hvordan man skal håndtere forsageren i hvert konkret tilfelle. Det skal gjennomføres et oppstartsmøte mellom byggherren og entreprenør, hvor prosedyrer presenteres før arbeidene gjennomføres.

Ved utførelse av maskinelt gravearbeid skal det benyttes gravemaskin med gitter og splintsikkert glass foran frontvindu eller fjernstyrt gravemaskin. Rensk skjer med gravemaskin med pusseskuff/rotortilt og spylerskuff med luft og blåserør. Det skal ikke renskes helt ned til fast berg med pusseskuff pga. fare for slag/klem av gjenstående sprengstoff. Områder det skal renskes på, skal begrenses underveis. Manuelt spyle- og blåseutstyr inkl. håndredskap til rensk av bergoverflaten kan benyttes i tillegg.

x) Mengden måles som medgått tid for samlet enhet nødvendig for å utføre arbeidet sikkert. Samlet enhet bestemmes i samråd med byggherre og skal minst bestå av bergsprenger, renskemannskap, formann og maskin inklusiv maskinfører samt nødvendig utstyr, avrundet til nærmeste 1/4 time. Enhet: time

22 SPRENGNING I DAGEN

a) Omfatter alle arbeider med sprengning i linjen og i sidetak uten og med spesielle restriksjoner, inkludert utvidelse av profilet. Omfatter også etablering av endelig bergoverflate (kontur). Omfatter også forsvarlig driftsrensk nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte, og rydding av utfall etter sprengning. Omfatter også forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader. Omfatter også vannlensing og vannulemper der dette er aktuelt.

Omfatter også uskadeliggjøring av forsager fra bergspregningsarbeid i tidligere entreprise.

b) Der det brukes ikke-målbart tennsystem skal salveplanens dekningsplan angi spesifikke tiltak for å unngå brudd i koblinger.

Bruk av rørladning eller sprengstoff i rørpatroner skal kombineres med bruk av 5-10 grams detonerende lunte med god festeanordning som sikrer kontakt langs hele ladestrengen.

c) Før boring starter skal stuff, pall, etc. være forskriftsmessig og forsvarlig rensket, sikret og kontrollert mot gjenstående sprengstoff. Med forsvarlig rensk menes også manuell rensk med f. eks. krafse eller kost, og spylerensk med luft og blåserør.

Sprengningsprofilet skal være som angitt i planer. Spregningsarbeidet skal legges opp slik at endelig bergoverflate blir minst mulig opprevet. Det skal benyttes stenderboring.

Valg av metode og arbeidsopplegg skal gjøres i samråd med byggherren.

Ved dypsprengning skal berget sprenges til et nivå som ligger under endelig utlastingsnivå som angitt i planene.

22.1 Sprengning i linjen

a) Omfatter alle arbeider med sprengning i linjen inklusiv boring, lading, sprengning, nødvendig underboring og utvidelse av profilet. Omfatter også forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader. Omfatter også forsvarlig driftsrensk nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte og rydding av utfall etter sprengning. Omfatter også vannlensing og vannulemper der dette er aktuelt.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum og det gis ikke tillegg for overberg, masser fra driftsrensk eller ettersprengning. Berghøyder under 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m³

22.2 Etablering av endelig bergoverflate (kontur)

a) Omfatter arbeider med etablering av en jevn endelig bergoverflate (kontur).

d) Enkelte bergnabber kan stikke inntil 0,5 m innenfor prosjektert sprengningsprofil. For skjæringer innenfor sikkerhetssonen som ikke er skjermet med rekkverk el.lign., er største tillatte utspring i mulig(e) påkjøringsretning(er) 0,3 m for følgende arealer:

- Nederste 0,8 m av synlig bergskjæring, dersom grøfteskråningen stiger oppover mot bergskjæringen (bred og grunn vegggrøft).

- For øvrig nederste 4 m av synlig bergskjæring (smal og dyp vegggrøft).

22.21 Kontursprengning

a) Omfatter boring inkl. nødvendig underboring, lading og sprengning av hull i ytterste hullrad (konturen) og nest ytterste hullrad (hjelperast). Omfatter også tiltak for skånsom sprengning av kontur, samt for å ivareta ev. grenser for vibrasjoner eller andre hensyn. Omfatter også separat dekning ved bruk av presplitt. All øvrig dekning er beskrevet under prosess 22.1.

c) Det skal benyttes slettsprengning eller presplitt.

I ytterste hullrad (kontur) og i nest ytterste hullrad (hjelperast) benyttes redusert ladning tilpasset hullavstand og bergets beskaffenhet.

Ved presplitt skal kontur skytes som separat salve og det skal ikke bores andre salvehull tilhørende denne konturen før presplitting er utført. Ved presplitt skal salveplanens dekningsplan angi spesifikke tiltak for å unngå sprut og skadelig lufttrykkstøt.

Boring:

For slettsprengning gjelder følgende:

Det skal benyttes maksimal hullavstand c/c 0,7 m i ytterste hullrad (kontur). Ved dårlig berg eller spesielt strenge krav til kontursprengning (inn til bygninger, master etc.), reduseres hullavstand for å minimere bakbryting og for å oppnå best mulig jevnhet på endelig bergoverflate.

Innbyrdes c/c hullavstand i nest ytterste hullrad (hjelperast) skal ikke være mer enn dobbelt så stor som i ytterste hullrad (konturen).

Nest ytterste hullrad (hjelperast) skal bores parallelt med endelig bergoverflate (konturen). Maks. avstand (forsetning) fra endelig bergoverflate skal være 1,0 m der det er brukt hullavstand c/c 0,7 m i ytterste hullrad. Ved bruk av andre hullavstander i ytterste hullrad skal maks. forsetning justeres tilsvarende.

For presplitt gjelder følgende:

Det skal som hovedregel benyttes hullavstand c/c 0,5 m.

Dersom det er behov for generelt mindre hullavstand, skal dette avtales særskilt med byggherren. Enkelthull kan ved behov settes med mindre hullavstand enn c/c 0,5 m.

Maksimal hullavstand skal være c/c 0,7 m.

Lading:

For slettsprengning gjelder følgende:

I ytterste hullrad (kontur) skal effekt av ladning (ladningens energi dividert på tiden det tar å detonere 1 m ladning) tilpasses slik at den gir en effekt som ikke overstiger 5,7 GW/m² endelig bergoverflate.

I nest ytterste hullrad (hjelperast) skal effekt av ladning maksimalt være 11 GW/m der det er brukt hullavstand c/c 0,7 m i ytterste hullrad. Ved bruk av andre hullavstander i ytterste hullrad skal maks. effekt av ladning i nest ytterste hullrad justeres tilsvarende.

For presplitt gjelder følgende:

I ytterste rad (konturhull) skal effekt av ladning (ladningens energi dividert på tiden det tar å detonere 1 m ladning) tilpasses slik at den gir en effekt som ikke overstiger 5,7 GW/m² konturbergflate.

d) Konturhull skal ikke ansettes innenfor prosjektert kontur.

Tillatt retningsavvik ved ansett er 2 % i forhold til prosjektert kontur målt vinkelrett på skjæringsplanet og i skjæringsplanet. Kravene gjelder for hver pallhøyde.

e) Dokumentasjon av ladingkonsentrasjon for ytterste hullrad (kontur), uttrykt som effekt av 1,0 m ladning, skal vedlegges salverapport for hver salve. For slettsprengning skal slik dokumentasjon også gjelde nest ytterste hullrad (hjelperast). Der lengden av borehull i kontur overstiger 10 m skal disse hullene logges digitalt og dokumenteres med vedlegg til salveplanen.

x) Mengden måles som utført borehullslengde i ytterste hullrad (i prosjektert kontur) maksimalt ned til prosjektert sprengningsnivå. Ev. underboring måles inntil dybde under prosjektert sprengningsnivå som avtalt med byggherren. Enhet: m

22.22 Sømboring

a) Omfatter boring og nødvendig underboring av hull i konturen som ikke lades.

d) Tillatt retningsavvik ved ansett er 2 % i forhold til prosjektert kontur målt vinkelrett på skjæringsplanet og i skjæringsplanet.

x) Mengden måles som prosjektert borehullslengde i konturen ned til prosjektert sprengningsnivå. Underboring måles ikke, disse kostnadene skal være inkludert i enhetsprisen. Enhet: m

22.221 Hulldiameter 51 mm

22.222 Hulldiameter 64 mm

22.223 Hulldiameter 70 mm

22.224 Hulldiameter 76 mm

22.23 Vaiersaging

a) Omfatter boring av styrehull, avviksmåling av styrehull, gjenstøping eller injeksjon av hull som ikke tilfredsstiller krav til nøyaktighet og saging av sub-vertikale flater med diamantvaiersag. Omfatter også ifylling av finsand i saget sliss for beskyttelse av sub-vertikalt sagsnitt.

c) Entreprenør skal velge det mest hensiktsmessige borutstyr og bordiameter for å kunne tilfredsstille kravene til sagenøyaktighet. Det skal unngås uønsket krumning i enten konveks eller konkav form.

x) Mengden måles som prosjektert areal i konturen ned til prosjektert sprengningsnivå. Enhet: m²

22.3 Sprengning i sidetak

a) Omfatter alle arbeider med sprengning i sidetak inklusiv boring, lading, sprengning og nødvendig underboring. Omfatter også forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader. Omfatter også forsvarlig driftsrensk nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte og rydding av utfall etter sprengning. Omfatter også vannlensing og vannulemper der dette er aktuelt.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum og det gis ikke tillegg for overberg, masser fra driftsrensk eller ettersprengning. Berghøyde under 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m³

22.4 Uskadeliggjøring av forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entrepriser

a) Omfatter uskadeliggjøring av gjenstående sprengstoff med eller uten tennere fra bergsprengningsarbeider utført i tidligere entrepriser på stedet.

c) Tiltak skal kun utføres etter en grundig risikovurdering og en utarbeidet plan for hvordan man skal håndtere forsageren i hvert konkret tilfelle. Det skal gjennomføres et møte mellom byggherre og entreprenør, hvor prosedyrer presenteres før arbeidene med uskadeliggjøring startes opp.

Veiledningen til eksplosivforskriften skal brukes som retningslinje for valg av utførelsesmetode.

x) Mengden måles som utført uskadeliggjøring pr hull med forsager. Enhet: stk

23 RENSK OG SIKRING I DAGEN

23.1 Rensk av skjæringer i berg, fjerning av renskemasse

a) Omfatter rensk av skjæringer i berg, inklusiv sluttrensk, utover forsvarlig driftsrensk som er beskrevet i prosess 22. Omfatter også fjerning av nedrenskede masser der dette ikke er beskrevet i andre prosesser. Byggherren fastsetter omfang av rensk og sikring utover driftsrensk nødvendig for å gjennomføre arbeidene på en sikker måte.

c) Metoder fastlegges av entreprenøren og byggherren i samråd. Vanligvis renskes først slik at løse blokker, som lett fås ned med spett, fjernes. I den utstrekning det er forsvarlig skal en unngå å renske ned låsblokker. Låsblokker og det som ikke lar seg fjerne med spett, skal sikres ved bolting. Ev. is i skjæring fjernes i samme operasjon som når bergrensk skjer.

Ved spylersk skal alt løst materiale fjernes til overflaten er ren. Det skal brukes mye vann, minst 700 liter per minutt.

Maskinrensk forutsetter rensk ved bruk av maskin med pigghammer. Maskinrensen skal ikke føre til dårligere stabilitet og behov for mer sikring.

Ved spettrensk forutsettes rensk av bergskjæringssider med spett og håndmakt, samt bruk av arbeidsutstyr for løft.

23.11 Spylersk

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

23.12 Maskinrensk

x) Avregnes etter medgått tid per enhet, avrundet til nærmeste 1/4 time. En enhet består av alt mannskap og deres utstyr. Enhet: time

23.13 Spettrensk

x) Avregnes etter medgått tid for renskelaget regnet som en samlet enhet inklusiv utstyr, avrundet til nærmeste 1/4 time. Enhet: time

23.131 Spettrensk fra krog/lift

23.132 Spettrensk fra tau

23.14 Fjerning av nedrenskede masser

a) Omfatter fjerning av nedrenskede masser under prosess 23.11, 23.12 og 23.13, som ikke er beskrevet i andre prosesser.

x) Mengden måles som utført løst volum. Enhet: m³

23.2 Bolter og stag

a) Omfatter levering og arbeider med sikringsbolter, forbolter og stag i dagen, inkludert boring av hull, underlagsplate, halvkule, mutter, forankring eller innstøping av bolter og eventuell etterstramming, samt prøving og rapportering.

Forbolting rundt tunnelpåhugg er beskrevet i prosess 33.2.

b) Bergsikringsbolter skal tilfredsstille kravene i vegnormal N500 Vegtunneler kap. 7.6.

Kun fullt innstøpte bolter, eller kombinasjonsbolter som endeforankres og senere innstøpes (ettergyses), er godkjent til permanent sikring.

Unntak fra kravet om innstøpt bolt gjelder der risikovurdering tilsier at det ikke er mulig å utføre arbeider med innstøpt bolt på en fullt forsvarlig måte, og at det derfor skal benyttes limforankret bolt. Bolt med mekanisk endeforankring skal ikke inngå i permanent sikring uten ettergysing.

I situasjoner der ustabile partier må sikres øyeblikkelig før en kan bevege seg inn i området og fullføre arbeidet, f.eks. opprydding og sikring etter ras, benyttes ofte lim- eller mekanisk forankring og lettere håndholdt boreutstyr. Disse boltene ivaretar det umiddelbare sikringsbehovet og skal erstattes med gyste bolter dersom de ikke kan ettergyses.

Med lim forstås her alle to-komponent-blandinger basert på epoxy eller polyester.

Unntak fra kravet om innstøpt bolt gjelder også der man i samråd med byggherren er blitt enig om at følgende forhold tilsier at limforankret bolt benyttes:

- Tilgjengeligheten er så vanskelig at mørtel i praksis ikke kan brukes, f.eks. fra kran i meget stor høyde, eller fra tau.

- Berget er slik oppsprukket at boltemørtelen, til tross for riktig konsistens, vil kunne renne ut i åpne sprekker.

- Det er så mye vann fra hullene at mørtelen renner ut før den herder, selv etter en rimelig ventetid før gysing, eller at drenasjehull ikke har noen virkning.

- Når arbeidet ikke kan utsettes og temperaturen umuliggjør gysing må det utføres en midlertidig minstesikring med fortrinnsvis mekanisk forankring, alternativt limforankring. Sikringsarbeidene kan gjenopptas under bedre temperaturforhold.

- Ved høye bergspenninger som resulterer i sprakeberg.

Alle bolter trekkes godt til, eventuelt til angitt forspenningskraft.

For innstøpte bolter skal det benyttes ekspanderende boltemørtel som gysemateriale. Boltemørtel for gysing skal være fabrikkframstilt og CE-merket etter NS-EN 1504-6. Boltemørtelen skal tilfredsstillende følgende krav:

- Fasthetsklasse B35 (Min. karakteristisk terningfasthet 45 MPa)

- Vann/sement-forhold maksimalt 0,44

- Vannutskillelse maks. 0,5 vol-% etter 3 timer, målt etter NS-EN 445:2007 Kap. 4.5 «Wick-induced test», dog uten spenntau som «veike».

- Svak ekspansjon, min. 0,5 %, maks 3,0 %

- Tiksotropisk konsistens

- Hvor mørtelen kommer i berøring med zink/galvanisert stål, skal den ikke føre til gassdannende kjemisk reaksjon eller annet som reduserer heftfastheten til stålet.

Mørtelen skal ha riktig konsistens og det må ikke renne vann fra borehullet. Bolten skal være fullstendig omhyllt av gysemassen. Under gysearbeidene skal mørtelprodusentens produktblad følges, spesielt mht. temperatur og v/c-forhold.

Ved bruk av limforankring skal følgende hensyn ivaretas:

- Borehulldiameter, boltediameter og patronstørrelse skal stemme overens.

- Hulldybde og boltelengde skal stemme overens

- Limpatron-leverandørens anvisninger skal følges, spesielt mht. brukstemperatur og datostempling/lagringsforhold

- Rotasjonshastighet og -tid skal være riktig

- Boltestålet skal ikke være for kaldt eller varmt

c) Utførelse av bergsikringsbolter skal tilfredsstillende kravene i vegnormal N500 Vegtunneler kap. 7.6.

Boltingen utføres som spredt eller systematisk bolting. Er forspenningskraften angitt, skal forspenningen utføres med redskap som gjør det mulig å måle forspenningskraftens størrelse.

Borehullets dimensjon skal være tilpasset boltetypen. For innstøpte bolter skal differansen mellom boltens nominelle diameter og minste hulldiameter tilpasses boltelengden, men skal minst være 10 mm. Bolten skal være fullstendig omhyllt av innstøpingsmasse.

Utførelse av stag, inkl. ev. forspenning, skal være iht. den spesielle beskrivelsen.

e) Prøving og kontroll av bergsikringsbolter skal være i henhold til vegnormal N500 Vegtunneler kap. 7.6.

Kontroll av innstøpte bolter utføres ved at en ser at det kommer ut mørtel under plata som en utførelseskontroll i tillegg dokumentert forbruk og riktig boltemørtel. Hver bolt skal merkes at den er gyst.

Alle sikringsbolter endeforankret med lim i bergskjæring/skråning skal prøvetrekkes til 50-70 % av boltens flytgrense om de skal inngå i den permanente sikringen. Dersom forankringen ikke holder, skal bolten erstattes uten omkostninger for byggherren. Innstøpte bolter prøvetrekkes normalt ikke.

x) Mengden måles som utført antall godkjente bolter/stag av hver type. Enhet: stk

23.21 Fullt innstøpte bolter

23.211 Bolter, fullt innstøpt, lengde 1,50 m, diameter 20 mm

23.212 Bolter, fullt innstøpt, lengde 2,40 m, diameter 20 mm

23.213 Bolter, fullt innstøpt, lengde 3,00 m, diameter 20 mm

23.214 Bolter, fullt innstøpt, lengde 4,00 m, diameter 20 mm

23.215 Bolter, fullt innstøpt, lengde 5,00 m, diameter 20 mm

23.216 Bolter, fullt innstøpt, lengde 6,00 m, diameter 20 mm

23.22 Kombinasjonsbolter

23.221 Kombinasjonsbolter, lengde 1,50 m, diameter 20 mm

23.222 Kombinasjonsbolter, lengde 2,40 m, diameter 20 mm

23.223 Kombinasjonsbolter, lengde 3,00 m, diameter 20 mm

23.224 Kombinasjonsbolter, lengde 4,00 m, diameter 20 mm

23.225 Kombinasjonsbolter, lengde 5,00 m, diameter 20 mm

23.23 Endeforankrede bolter

23.231 Bolter, endeforankrede, lengde 1,50 m, diameter 20 mm

23.232 Bolter, endeforankrede, lengde 2,40 m, diameter 20 mm

23.233 Bolter, endeforankrede, lengde 3,00 m, diameter 20 mm

23.234 Bolter, endeforankrede, lengde 4,00 m, diameter 20 mm

23.235 Bolter, endeforankrede, lengde 5,00 m, diameter 20 mm

23.24 Forbolter til topp skjæring

b) Boltene skal ikke ha gjenger, underlagsplater, halvkuler og muttere.

23.241 Forbolter, lengde 3,00 m, diameter 25 mm

23.242 Forbolter, lengde 4,00 m, diameter 25 mm

23.243 Forbolter, lengde 5,00 m, diameter 32 mm

23.244 Forbolter, lengde 6,00 m, diameter 32 mm

23.245 Forbolter, lengde 8,00 m, diameter 32 mm

23.246 Forbolter, lengde 10,00 m, diameter 32 mm

23.247 Forbolter, lengde 12,00 m, diameter 32 mm

23.25 Stag

b) Lengde, diameter og materialer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Utførelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

23.3 Sikring med bånd og nett

a) Omfatter levering og montering av bånd og nett med alt nødvendig utstyr og tilbehør som plater, muttere, vaier, etc., i på forhånd innsatte bolter beskrevet under prosess 23.2 eller i kortere festebolter beskrevet under prosess 23.33.

b) Det skal benyttes steinsprangnett med dimensjonene 80 x 100 x 2,7/3,7mm. Nettet skal være plastbelagt og produsert med materialegenskaper etter NS-EN 10223-3. Nett og vaier skal minst ha Galfan-coating i henhold til NS-EN 10244-2. Vaieren skal ha minst 10 mm diameter.

Bånd, festebolter og tilbehør skal ha stålqualität B500NC, være varmforsinket i henhold til NS-EN 1461 og pulverlakkert med minst 60 µm epoxy i henhold til EN 13438.

Bergbånd skal være inntil 3 m lange med minste diameter Ø10 mm.

c) Nett skjøtes vertikalt langs kanttråden med egnet ståltråd eller kramper, uten overlapp. Nettet skal festes til toppvaier med minimum tre maskers overlapp. Horisontale skjøter skal i størst mulig grad unngås, men skal i så fall skje med minst 0,5 meter overlapp og øverste nett nærmest vegg.

Bolter kan være innstøpt eller ha polyesterforankring.

e) Kontroll av polyesterforankrete bolter utføres ved prøvetrekking etter prosedyre og omfang avtalt med byggherren, men minst 10 % av boltene skal prøvetrekkes.

23.31 Bånd

a) Omfatter levering og montering av bånd med alt nødvendig utstyr og tilbehør.

x) Mengden måles som utført lengde bånd. Enhet: m

23.32 Nett

a) Omfatter levering og montering av nett med alt nødvendig utstyr og tilbehør. Omfatter også levering og montering av vaier for festing av nett oppe og nede, og ekstra materialer og arbeid som følge av montering i en gitt avstand fra bergoverflaten.

x) Mengden måles som utført areal belagt med nett. Enhet: m²

23.33 Festebolter for bånd og nett

a) Omfatter levering og arbeider med montering av festebolter. Type, mønster og lengde/innfestingslengde anvises av byggherren.

x) Mengden måles som utført antall festebolter. Enhet: stk

23.331 Festebolter, lengde 0,6 - 0,8 meter, diameter 16 mm

23.332 Festebolter, lengde 0,8 - 1,0 meter, diameter 20 mm

23.333 Festebolter, lengde 1,5 meter, diameter 20 mm

23.4 Sikring med sprøytebetong

a) Omfatter materialer og arbeider med utsprøytet betong på berg inkludert:

- rengjøring av underlaget ved spyling samt fjerning av nedspylt masse
- eventuell avfetting
- levering og iblanding av fibre der dette er spesifisert samt ekstra kostnader ved sprøytingen som skyldes fiberarmeringen

- påsprøyting av betong med spesialutstyr inklusiv fylling av groper bak armeringen
 - fjerning av prelletap
 - føring av sprøyteprotokoll
 - nødvendige herdetiltak
 - prøving og kontroll
- b)** Som for prosess 33.4 b)
- c)** Som for prosess 33.4 c)
- d)** Som prosess 33.4 d)
- e)** Som prosess 33.4 e)
- x)** Mengden sprøytebetong måles som utsprøytet volum uten fratrekk for prelletap hvis dette ikke overstiger 10 %. Ved prelletap over 10 % fratrekkes prelletapet i sin helhet. Enhet: m³

23.41 Sprøytebetong B35 M45 uten tilsetning av fiber

23.42 Sprøytebetong B35 M45 med tilsetning av fiber

24 GRUNNFORSTERKNING

24.1 Spesiell komprimering under fylling

- a)** Omfatter komprimering av grunnen under fylling på steder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Komprimering av planum (traubunn) inngår i prosess 51.
- c)** Krav til komprimering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- e)** Data for utført komprimering skal føres i logg/protokoll. Denne skal overleveres byggherren fortløpende. Innhold i protokollen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert komprimert areal. Enhet: m²

24.2 Dynamisk dypkomprimering

- a)** Omfatter dynamisk dypkomprimering av grunnen eller av utlagt fylling med fall-lodd.
- c)** Krav til komprimering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Rutemønster og antall dropp pr. punkt skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Rutemønsteret for droppunkter for hver overfart skal forskyves i forhold til foregående overfart som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- e)** Data for utført komprimering skal føres i logg/protokoll. Denne skal overleveres byggherren fortløpende. Innhold i protokollen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som antall droppunkter hvor det er utført komprimering. Enhet: stk

24.3 Fortrengning av bløte masser

- a)** Omfatter fortrengning, nedsprenghing / ettersprengning, inklusiv eventuell ventetid før tipp kan benyttes etter sprenging på grunn av fare for forsinket brudd. Fjerning av eventuell overhøyde etter sprengning er beskrevet i prosess 24.4.
- c)** Fortrengningen skal reguleres ved graving og/eller sprengning foran fyllingsfot, samt eventuelt ettersprengning langs sidene og nedsprenghing av utlagt flytende vegfylling med overhøyde.
- e)** Data for utført fortrengningsarbeid skal føres i logg/protokoll. Denne skal overleveres byggherren fortløpende. Innhold i protokollen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Prosjektert profil regnes med antatt sideskråning 1:1 under terreng. Enhet: m³

24.31 Fortrengning av masser under fyllingsarbeidet

a) Omfatter fortrengning av bløte masser med de endelige masser, inklusiv eventuell ventetid før tipp kan benyttes etter sprengning på grunn av fare for forsinket brudd.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum etter profil med sideskråning 1:1 under terreng. Enhet: m³

24.32 Nedsprenget av utlagt fylling

a) Omfatter materialer og arbeider med nedsprenget av fylling som er lagt ut flytende oppå bløte masser. Utlegging av jord- eller steinfylling medtas i prosess 25, henholdsvis 26. Fjerning av gjenværende overhøyde etter sprengningen medtas i prosess 24.4.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.321 Rør for nedsprenget

a) Omfatter levering og nedsetting av rør for nedsprenget av fylling, inklusiv fjerning av uønskede rørdeler som måtte bli igjen etter sprengningen.

x) Mengden måles som antall rør. Enhet: stk

24.322 Sprengstoff og nedsprenget

a) Omfatter ladning av rør med sprengstoff og nedsprenget av fylling.

x) Mengden måles som forbrukt sprengstoff. Enhet: kg

24.4 Jordnagling, grunnfrysing, jetinjisering og andre metoder

24.41 Jordnagling

a) Omfatter materialer og arbeider med jordnagling iht. planene.

b) Materialer skal være i tråd med NS-EN 14490:2010 og for øvrig som angitt i planene.

c) Utførelse skal være i tråd med NS-EN 14490:2010 og for øvrig som angitt i planene.

e) Data for utført jordnagling skal føres i logg/protokoll. Denne skal overleveres byggherren fortløpende. Innhold i protokollen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.42 Grunnfrysing

a) Omfatter materialer og arbeider med grunnfrysing iht. planene.

b) Materialer skal være i tråd med vegnormal N200 Vegbygging kapittel 1.10.8.3 og for øvrig som angitt i planene.

c) Utførelse skal være i tråd med vegnormal N200 Vegbygging kapittel 1.10.8.3 og for øvrig som angitt i planene.

e) Data for utført grunnfrysing skal føres i logg/protokoll. Denne skal overleveres byggherren fortløpende. Innhold i protokollen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.43 Jetinjisering

24.431 Boring og innblanding

- a)** Omfatter boring og innblanding av stabiliseringsmiddel ved jetinjisering iht. planene. Levering av stabiliseringsmiddel, se prosess 24.432.
- c)** Utførelse skal være i tråd med NS-EN 12716:2018 og for øvrig som angitt i planene.
- e)** Data for utført boring og innblanding skal føres i logg/protokoll. Denne skal overleveres byggherren fortløpende. Innhold i protokollen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som utført samlet lengde boring med innblanding. Enhet: m

24.432 Levering av stabiliseringsmiddel

- a)** Omfatter kun levering. Innblanding av stabiliseringsmiddel, se prosess 24.431.
- b)** Materialer skal være i tråd med NS-EN 12716:2018 og for øvrig som angitt i planene.
- x)** Mengden måles som medgått masse stabiliseringsmiddel. Enhet: kg

24.433 Tomboring

- a)** Omfatter boring uten innblanding av stabiliseringsmiddel.
- x)** Mengden måles som utført samlet lengde tomboring hvor det ikke gjøres innblanding av stabiliseringsmiddel. Enhet: m

24.5 Vertikale dren

- a)** Omfatter materialer og arbeid med vertikale dren som angitt i planene. Horisontalt filterlag for bortledning av vann er beskrevet i prosess 27.41.
- b)** Materialer skal være i tråd med NS-EN 15237: 2007 og for øvrig som angitt i planene.
- c)** Utførelse skal være i tråd med NS-EN 15237: 2007 og for øvrig som angitt i planene.
- e)** Data for utført installasjon og drift av vertikale dren skal føres i logg/protokoll som angitt i *den spesielle beskrivelsen* og overlevere denne fortløpende til byggherren. Innhold i protokollen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde dren. Enhet: m

24.51 Sanddren

- a)** Omfatter nedsetting av vertikale sanddren, inkludert opptaking og fjerning av jordmasser og levering og tilbakefylling med filtersand.
- c)** Under nedsetting av dren skal det sørges for at drencvannet sikres avløp.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde dren, regnet fra bunn dren til topp av horisontalt filterlag. Enhet: m

24.52 Plastdren

- a)** Omfatter levering og arbeider med nedsetting av vertikale, prefabrikerte plastdren.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde dren, regnet fra bunn dren til topp av horisontalt filterlag. Enhet: m

24.53 Sugespisser

- a)** Omfatter opprigging, installasjon, drift og nedrigging av sugespisser ("well-point"), samleledning, sugepumpe og avløp.
- c)** Installerer ved nedspyling, kombinert med oppbygging av filter omkring spissen. Stigerørene skal tilknyttes en samleledning med tilkoblet sugepumpe og avløp.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.531 Sugespisser, opp- og nedrigging

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.532 Sugespisser, installering av spisser

- x)** Mengden måles som antall installerte sugespisser. Enhet: stk

24.533 Sugespisser, montering av samleledning

- x)** Mengden måles som samlet lengde. Enhet: m

24.534 Sugespisser, leie av anlegg

- x)** Mengden måles som tid. Enhet: dag

24.535 Sugespisser, drift av anlegg

- x)** Mengden måles som tid. Enhet: dag

24.536 Sugespisser, avløp

- x)** Mengden måles som samlet lengde. Enhet: m

24.54 Pumpebrønner

- a)** Omfatter etablering av brønn ved nedføring av rør ved boring, pressing, spyling eller lignende, oppbygging av filter i bunnen av røret og installasjon av senkepumpe.
- c)** Brønndybde, pumpekapasitet, driftssikkerhet og reserveinstallasjoner skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.541 Pumpebrønner, opp- og nedrigging

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

24.542 Pumpebrønner, oppstilling og flytting fra brønn til brønn

- x)** Mengden måles som antall brønner. Enhet: stk

24.543 Pumpebrønner, etablering av brønn

- x)** Mengden måles som samlet lengde. Enhet: m

24.544 Pumpebrønner, leie av anlegg

- x)** Mengden måles som tid. Enhet: dag

24.545 Pumpebrønner, drift av anlegg

- x)** Mengden måles som tid. Enhet: dag

24.546 Pumpebrønner, avløp

- x)** Mengden måles som samlet lengde. Enhet: m

24.6 Stabilisering under fylling

24.62 Peling under fylling

- a)** Omfatter forsterkning av bæreevnen under fylling ved hjelp av peler (svevende eller til fast grunn).
x) Mengden måles som utført lengde av peler. Enhet: m

24.63 Armering under fylling

- a)** Omfatter levering og legging av armering inkludert fiberduk på samme flate.
b) Materialer skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 1.10.8.4. Materialene skal være av kvalitetsklasse iht. *den spesielle beskrivelsen*. Fiberduk skal tilfredsstille kravene i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.4.
c) Utførelse skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 1.10.8.4.
x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med forsterkning. Enhet: m²

24.64 Fiberduk og bakhon

- a)** Omfatter levering og legging av fiberduk og bakhon på fiberduken.
b) Fiberduken skal oppfylle bruksklasse 3. Fiberduk skal tilfredsstille kravene i Vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.4.

Bakhonen skal ha en minstetykkelse på 30 mm målt fra midt barkside. Det kan også benyttes 25 mm tykke bord.

- c)** Bakhonen skal legges i kryss på fiberduken. Første lag legges på tvers av vegen, med barkside ned. Det andre laget legges langs vegen med barkside opp. I begge lag legges bakhonen så tett som mulig.
x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med forsterkning. Enhet: m²

24.65 Stabilisering med kalk/sementpeler

- a)** Omfatter dypstabilisering med kalk/sementpeler iht. planene.
c) Utførelse skal være i tråd med NS-EN 14679 og for øvrig som angitt i planene. Stabilitetsmiddelet tilføres normalt med trykkluft. Midlet blandes inn mekanisk ved hjelp av utstyr som samtidig rører om de naturlige massene, slik at de former en pel. Det kreves en homogen blanding.
e) Data for utført stabilisering skal føres i logg/protokoll som overleveres byggherren fortløpende. Protokollen skal inneholde identifikasjon av hver pel; koordinat; utførelsesdato; innsprøytet mengde per meter pel; stigningshastighet; rotasjonshastighet; startnivå; sluttnivå; lengde; spesielle forhold eller uregelmessigheter under utførelsen og for øvrig som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

24.651 Levering av stabiliseringsmiddel

- a)** Omfatter kun levering. Innblanding, se prosess 24.653.
x) Mengden måles som medgått stabiliseringsmiddel. Enhet: kg

24.652 Tomboring

- a) Omfatter boring uten stabilisering ned til det nivået der innblanding skal foretas.
- x) Mengden måles som samlet lengde regnet fra terrengoverflaten. Enhet: m

24.653 Nedboring og innblanding

- a) Omfatter nedboring og innblanding. Levering av stabiliseringsmiddel, se prosess 24.652. Forgraving, se prosess 25.
- x) Mengden måles som samlet lengde regnet fra underkant av tomboring til underkant av pel. Enhet: m

24.654 Spesiell kontroll av peler

- a) Omfatter kontroll av peler med omvendt kalkpelesonde, FOPS, (F)KPS eller CPT/CPTU, inkluderer alle arbeider i forbindelse med installasjon, trekking, måling og presentasjon av data.
- x) Mengden måles som antall kontrollerte peler. Enhet: stk

24.66 Lastfordelingstiltak

- a) Omfatter etablering av lastfordelingstiltak for peling under fylling iht. *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet RS

24.7 Fylling med lette masser

- a) Omfatter materialer og arbeider for etablering av fylling med lette masser.
- b) Krav til materialer skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 1.10.4 .
- c) Krav til utførelse skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 1.10.4 .

24.71 Fylling med lettklinker eller skumglassgranulat

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av lettklinker (ekspandert leire) eller skumglassgranulat som lett fylling som angitt i planene. Filterlag er beskrevet i prosess 27.4. Ev. sidefylling er beskrevet i prosess 24.77.
- b) Materialene skal ha sortering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Lettklinker (ekspandert leire) Tørrdensiteten til ukomprimert lettklinker skal være:

Usortert (0/32 mm) $\rho = 275 \text{ kg/m}^3 \pm 15\%$

Sortert (8/20 mm) $\rho = 245 \text{ kg/m}^3 \pm 15\%$

Prosentandelen av finstoff mindre enn 2 mm skal ikke overstige 4 % (vektprosent) for ukomprimerte masser (ved mottak).

Skumglassgranulat

Tørrdensiteten til ukomprimert skumglass skal være $\rho = 180 \text{ kg/m}^3 \pm 15 \%$.

Prosentandelen av finstoff mindre enn 2 mm skal ikke overstige 4 % (vektprosent) for ukomprimerte masser (ved mottak).

- c) Lettklinker (ekspandert leire) Løs lettklinker skal legges ut lagvis med maksimalt 1,0 m lagtykkelse, maks 0,6 m mot landkar/støttemur. Fyllingen skal legges ut og komprimeres med beltegående maskin med beltetrykk ikke større enn 50 kN/m^2 for å unngå nedknusing. Inn mot landkar eller støttemur skal det brukes vibroplate 50-200 kg.

Skumglassgranulat

Skumglassgranulat skal legges ut lagvis med maksimalt 1,0 m lagtykkelse. Mot landkar/støttemur maks 0,6 m tykkelse. Fyllingen skal legges ut og komprimeres med beltegående maskin med beltetrykk ikke større enn 50 kN/m² for å unngå nedknusing. Inn mot landkar eller støttemur skal det brukes vibroplate 50-200 kg.

Tørrdensiteten til ukomprimert skumglass skal være $\rho = 180 \text{ kg/m}^3 \pm 15 \%$.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

24.711 Fylling med lettklinger (ekspandert leire)

24.712 Fylling med skumglassgranulat

24.74 Fylling av ekspandert polystyren (EPS)

24.741 Blokker av ekspandert polystyren (EPS)

a) Omfatter levering og utlegging av ekspandert polystyren. Ev. sidefylling er beskrevet i prosess 24.77.

b) Materialene skal ha kvalitet som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dimensjonerende trykkfasthet for ekspandert polystyren skal være minimum 100 kN/m² målt ved 5 % deformasjon. EPS skal ikke inneholde bromerte flammehemmere og/eller stoffer av klorfluorkarboner, klorfluorkarboner.

d) Tillatt avvik fra prosjektert nivå er +/- 50 mm. Nivåforskjellen mellom to naboblokker i fyllingen skal være mindre enn 5 mm. Ujevnheter skal være maksimalt 5 mm målt over 3,0 m. Lengde, bredde og høydemål skal maksimalt avvike +/- 1 %.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum uten fradrag for sandfang og stolper. Enhet: m³

24.742 Plastmembran over fylling av ekspandert polystyren (EPS)

a) Omfatter levering og legging av plastmembran som beskyttelse over fylling av ekspandert polystyren (EPS)

x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med membran. Overlapp i skjøter måles ikke. Enhet: m²

24.743 Betongplate over fylling av ekspandert polystyren (EPS)

a) Omfatter levering og arbeider med armert betongplate over fylling av ekspandert polystyren.

b) Betongplate over EPS-fylling ha tykkelse 10 cm. Betongen skal ha fasthetsklasse B35 og bestandighetsklasse MF45. Armeringen skal minimum være sveiset armeringsnett K335 (8 mm tråd i 150 x 150 mm ruter) i henhold til NS 3576-3,

c) Armeringens overdekning i underkant av platen skal være 45 +/- 15 mm. Sveiste armeringsnett legges med omfar min. en rute.

x) Mengden måles som prosjektert areal betongplate. Enhet: m²

24.744 Avrettingslag under fylling av ekspandert polystyren (EPS)

a) Omfatter levering og arbeider med avrettingslag under fylling av ekspandert polystyren.

b) Avrettingslag under EPS-fylling skal ha tykkelse minimum 10 cm og skal bestå av sand eller pukk 0/16 mm.

d) Tillatt vertikalt avvik fra prosjektert profil er +/- 40 mm for enkeltverdier. Tillatt horisontalt avvik fra de prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 mm / - 0 mm.

x) Mengden måles som prosjektert areal avrettingslag. Enhet: m²

24.75 Lastfordelingslag over fylling med lette masser

- a) Omfatter levering av materialer og bygging av lastfordelingslag.
- x) Mengden måles som prosjektert areal lastfordelingslag. Enhet: m²

24.76 Geotekstil som separasjonslag

- a) Omfatter geotekstil som separasjonslag over fylling av lette masser.
- b) Bruksklasse skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Fiberduk skal tilfredsstille kravene i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.4.
- c) Ved skjøting av fiberduken skal overlapping være minimum 0,5 m Krav for øvrig iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.4.2.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med geotekstil. Overlapp i skjøter måles ikke. Enhet: m²

24.77 Sidefylling mot fylling av lette masser

- a) Omfatter materialer og alle arbeider med etablering av sidefylling mot fylling av lette masser. Ev. plastmembran er beskrevet i prosess 24.742. Ev. geotekstil er beskrevet i prosess 24.76.
- b) Materialene skal være stabile. Gradering og ev. øvrige krav skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Sidefylling skal gi en overdekning på skråninger på minst 0,80 m, 0,50 m og 0,25 m for hhv. lettklinker, skumglassgranulat og EPS som lett fyllingsmateriale, eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- d) I skråninger er tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 0,15 m.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

24.771 Sidefylling mot fylling av lettklinker (ekspandert leire)

24.772 Sidefylling mot fylling av skumglassgranulat

24.773 Sidefylling mot fylling av ekspandert polystyren (EPS)

25 MASSEFLYTTING AV JORD

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping, utlegging og eventuell komprimering av jordmasser, samt ev. leverings- og behandlingsgebyrer. Avregnet volum av vegetasjonsdekke og matjord inngår i prosess 21.3. Etablering av planum, samt tilleggskostnader for ev. utkilinger, inngår i prosess 51. Tilsåing inngår i prosess 74. Ev. demolering av blokker i løsmasser er beskrevet i prosess 27.2. Ev. bekjempelse av uønskede arter er beskrevet i prosess 27.3.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

- x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m³

25.1 Jordmasser i linjen

- a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping, utlegging og komprimering av brukbare jordmasser fra skjæring (ned til planumsnivå og til bunn av ev. utkilinger) i linjen til fylling i linjen. Avregnet volum av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3
- b) Vegfyllinger bygges opp av slike materialer, og på en slik måte, at glidninger, setninger og telehiving som gir ujevn vegbane unngås.

Disponible ikke-telefarlige masser plasseres i frostsone under vegens overbygning. Masser med gode stabilitetsegenskaper skal plasseres i de deler av fyllingen som har sterkest påkjenning.

I lave fyllinger for frostsikret vegoverbygning skal det fylles med frostsikringsmaterialer som tilfredsstillende krav beskrevet i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.5. Dette gjelder i områder hvor høyden fra ferdig vegbane til naturlig undergrunn er inntil 3,5 m eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Leire, unntatt tørrskorpeleire, skal vanligvis ikke brukes.

Snø, is eller teleklumper skal ikke finnes i massene. Mold, torvrest, røtter, skogsavfall og andre humusmaterialer tillates ikke i fyllinger.

Fylling av jordmasser skal ikke inneholde stein som bygger mer enn halve lagtykkelsen under utlegging. Ved breddeutvidelse av eksisterende veg, skal fyllmasser med samme teletekniske egenskaper som i denne, tilstribes.

c) Skjærings- og fyllingsskråninger, samt avrundning av skjæringstopp og fyllingsfot, skal være som angitt på normalprofiler og/eller i tverrprofiler. Før overbygging av vegfyllinger kan påbegynnes, skal fyllingsområdet være avdekket og klargjort, se prosess 21.

Løsmasser med ulike byggetekniske egenskaper, skal legges ut i horisontalt adskilte lag eller med utkiling mellom de ulike materialer for å oppnå jevnest mulig kvalitet.

Fyllinger skal normalt legges ut og komprimeres på en slik måte at det ikke oppstår egensetninger etter byggetiden, og slik at en oppnår størst mulig homogenitet i horisontal utstrekning. Fyllmasser som gir ulike setninger og/eller telehiving, skal skjøtes sammen i en kile i stigning 1:10 i vegens lengderetning ned til ca. 2,0 m under vegens overflate. Under dette nivå kan overgangen mellom ulike materialer være 1:2.

Jordfyllinger i linjen skal legges ut lagvis, og skal ved utlegging være fuktig, men med vanninnhold som ikke er høyere enn optimalt vanninnhold for Standard Proctor.

Hvert lag komprimeres til min. 97 % av Standard Proctor. Under 3 meter dybde komprimeres fyllinger av finkornig friksjonsjord til min. 95 % Standard Proctor, se figur 25.3. Figur 25.1 gir veiledning for valg av utstyr for og antall overføringer ved utlegging av fyllinger. Dette er å betrakte som retningsgivende og skal om nødvendig justeres etter komprimeringskontroll.

Tørrskorpeleire med vanninnhold mindre enn 30 % av tørrmasse kan brukes til oppbygging av vegfyllinger når arbeidet utføres under gunstige værforhold. Leira skal legges ut i inntil 0,2 m tykke lag ferdig komprimert. Massene tippes godt inne på det lag som er under utlegging og skyves fram med planeringsutstyr samtidig som massen komprimeres. Legges det ut leirfyllinger høyere enn 3 m, skal det utføres spesielle undersøkelser av setninger og stabilitet. Ved breddeutvidelse etableres det god kontakt med eksisterende fylling.

For å sikre god avrenning skal tverrfall i byggefasen være 3 til 6 % avhengig av type masser som brukes.

d) I skråninger er tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 0,15 m hvis den ellers er uten skjæmmende svanker eller kuler. For planum (også bredde toleranser) se prosess 51. Lagtykkelsen etter komprimering skal i middel være mindre enn det angitte maksimumskrav, men enkeltmålinger tillates avvik + 20 %.

e) Prøving, kontroll: Kontroll av at foreskrevne minimumskrav til kvalitet er oppfylt, utføres ved inspeksjon, måling, feltforsøk og analyse av uttatte prøver. I figur 25.2 er det satt opp en oversikt over det minimum av kontrollarbeid som utføres ved stabil drift etter at arbeidet er kommet godt i gang. Under oppstart, for mindre arbeider, under vanskelige forhold, ved større variasjoner i materialkvalitet og der kvalitetskravene ikke er oppfylt, økes omfanget av kontrollen. Kontrollomfang og toleranse for komprimering er angitt i figur 25.2 og 25.3. Materialtak skal undersøkes særskilt før drift settes i gang. Dersom kontroll av en prøve viser at gjeldende krav ikke er tilfredsstillende, skal det tas ytterligere 2 prøver.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Mengde betalt for under prosess 21.3 skal være fratrasket, også når de er avregnet etter minimumstykkelser for oppgjør iht. prosess 21.3. Enhet: m³

Underbygning- ings- materiale	Konsi- stens	Komprimer- ingsutstyr	Statisk linjelast (kN/m)	Masse (tonn)	Lagtyk- kelse etter kompri- mering (mm)	Antall pas- seringer
Sprengt stein		Vibrerende vals	> 45		Utlagt på endetipp	10
			> 30		500 - 2000	5
Grus, sand, selvdrenerende	Bløt	Vibrerende vals	> 30			4 - 6
	Tørr	Vibrerende vals	> 30		200 - 300	6 - 8
Finsand, silt	Bløt	Beltemaskin		10 - 20	200	2 - 4
	Tørr	Vibrerende vals	> 30		200	4 - 6
		Dumper/hjullaster		25 - 70		2 - 4
Leire, siltig leire	Bløt	Beltemaskin (lavt marktrykk)		10 - 20	200	2 - 4
	Tørr	Dumper/hjullaster		40	200	2 - 4

Figur 25.1 Komprimering av underbygning (fyllinger). Oversikten over lagtykkelse/antall passeringer er veiledende. Oppnådd komprimeringsresultat forutsettes målt, i henhold til Vegnormal N200 kap. 1.13.

Kontroll av	Kvalitetskrav til	Kontrollomfang		
		Pr. mengde- enhet	Mini- mum antall prøver	Dokumenta- sjon
Sprengt stein				
- Klassifisering	Materialtype ²⁾	Hvert lag	V	Loggbok ⁵⁾
- Komprimering	Antall passeringer ⁷⁾	Hvert lag	V	Loggbok ⁵⁾
Friksjonsmasser, grovkornige		Hvert lag	V	Loggbok ⁵⁾
- Klassifisering	Jordartsbestemmelse ²⁾	10 000 m ³	1 ²⁾	Analyseresultat
- Komprimering	Antall passeringer	Hvert lag	V	Loggbok ⁵⁾
Friksjonsmasser, selvdrenerende		Hvert lag	V	Loggbok ⁵⁾
- Klassifisering	Jordartsbestemmelse ^{2) 6)}	10 000 m ³	1 ²⁾	Analyseresultat
- Komprimering	Ved oppstart: densitet	Ved start	1	Analyseresultat
	Ved drift: Antall passeringer	Hvert lag	V	Loggbok ⁵⁾
Silt, leire og leirig morene				
- Klassifisering	Jordartsbestemmelse ^{2) 6)}	2 000 m ²	1 ⁸⁾	Analyseresultat
- Komprimering	Densitet	Hvert lag	1 ⁴⁾	Måleresultat
	Lagtykkelse 20 cm	Hvert lag	1	Måleresultat

V = Visuell kontroll (hvert lag per 150 m fyllingslengde).

- 1) For sprengt stein: Blokkstørrelse, petrografi (visse bergarter)
- 2) For friksjonsmasser: Korngradering, humusinnhold og vanninnhold. Minst en prøve per fylling og for hver 10.000 m³.

- 3) For silt (leire: Vanninnhold, plastisitet og korngradering: Minst en prøve per fylling og for hver 2000 m³, ved fet leire kan prøveomfanget reduseres).
- 4) 5 doble avlesninger med isotopmåler
- 5) Loggbok skal inneholde følgende: Dato utført arbeid ev. klokkeslett, sted, lag nr., lagtykkelse, materialtype, utført komprimeringsarbeid, ev. prøvetaking, signatur av utførende/kontrollerende og merknadsfelt
- 6) Angitt volum gjelder på m³
- 7) Krav optimaliseres ut fra setningsnivellelement, jf. vegnormal N200 Vegbygging
- 8) For lavtrafikkerte veger hvor det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* kan prøving skje ved visuell kontroll.

Figur 25.2 Kontrollomfang for fyllinger

Plassering i fylling	Dimensjonerende krav, SP	Densitetsmålinger, 5 prøver eller flere		Densitetsmålinger, mindre enn 5 prøver
		Middel-verdi SP	Enkelt-verdi SP	Enkeltverdi SP
0 - 3 m under planum	97 %	Min 98 %	Min 93 %	Min 96 %
Dypere enn 3 m under planum	95 %	Min 96 %	Min 91 %	Min 94 %

Figur 25.3 Krav til densitet for finkornige friksjonsmasser i fylling (tørr densitet, andel av Standard Proctor, SP)

25.2 Jordmasser til motfylling/bakkeplanering

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linjen eller angitt sidetak, til motfyllinger/bakkeplanering som angitt i planene.

Avregnet volum av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3

b) Fyllmassene skal ikke inneholde teleklumper, snø eller is, og heller ikke stubber, røtter eller annet vegetasjonsmateriale.

c) Motfyllinger skal bygges opp slik at nivåforskjellen mellom hovedfylling og motfylling under fyllingsarbeidet aldri overstiger den endelige høydeforskjell som prosjektert.

x) Mengder fra linjen måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Mengder fra sidetak måles i utført fast volum (målt i skjæring). Enhet: m³

25.21 Jordmasser til motfylling

25.22 Jordmasser til bakkeplanering

25.3 Jordmasser til lager for senere bearbeiding

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linjen til angitt lager for senere bearbeiding som sortering, bekjempelse av uønskede arter, etc..

Avregnet volum av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3.

c) Toppen skal avplaneres med fall ut mot sidene eller mot avløp.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m³

25.4 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, steinfyllingsskråninger, mm

25.41 Jordmasser til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring mv.

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linja eller fra lager til støyvoll, ledevoll, fangvoll og oppfylling mot bergskjæring m.m. som angitt i planene.

Avregnet volum av vegetasjonsdekke og matjord inngår i prosess 21.3.

d) For skråninger er tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 0,15 m hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

25.42 Jordmasser på steinfyllingsskråninger

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linja eller fra lager til jordlag på steinfyllingsskråninger. Avregnet volum av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3.

c) Når jordmassene skal være underlag for vegetasjonsdekke for naturlig vegetasjonsinnvandring, skal jordmassene legges ut løst med ujevn overflate og massene skal ikke komprimeres.

d) For skråninger er tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 0,15 m hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

25.43 Jordmasser til tetningslag i veggrøfter, midtdeler og sideskråning

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linja eller fra lager til tetningslag i veggrøfter, midtdeler og sideskråning.

Avregnet volum av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3.

c) Overflaten skal være jevn og uten skjemmende svanker og kuler, ha god tilpasning til tilstøtende flater og gi vannavrenning uten at det skapes dammer dypere enn 50 mm.

d) Laget skal i gjennomsnitt holde den oppgitte tykkelsen, men kan ved enkeltmålinger ha et avvik på 20 %.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

25.5 Jordmasser til endelig plassering i masselager

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av jordmasser fra skjæring i linjen til angitt eller valgt endelig plassering i masselager. Avregnet volum av vegetasjonsdekke/matjord inngår i prosess 21.3. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer der dette er aktuelt.

c) Toppen skal avplaneres med fall ut mot sidene eller mot avløp.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m³

25.6 Jordmasser fra sidetak, masselager og forbelastning

25.61 Jordmasser fra sidetak til fylling i linjen

a) Omfatter utgraving, opplasting, eventuell levering, transport, tipping, utlegging og komprimering av jord fra angitt sidetak til fylling i linjen, utført som angitt i prosess 25.1. Avregnet volum av vegetasjonsdekke og matjord inngår i prosess 21.3.

b) Som for prosess 25.1.

c) Som for prosess 25.1.

d) Som for prosess 25.1.

e) Som for prosess 25.1.

25.611 Jordmasser fra sidetak, målt i sidetak

x) Mengden måles som utført fast volum (målt i sidetak). Enhet: m³

25.612 Jordmasser fra sidetak, målt i fylling

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

25.62 Jordmasser fra lager til fylling i linjen

a) Omfatter opplasting, transport, tipping, utlegging og komprimering av jord fra lager, og med opprinnelse fra utenfor anlegget, til fylling i linjen utført som angitt i prosess 25.1.

b) Som for prosess 25.1.

c) Som for prosess 25.1

d) Som for prosess 25.1

e) Som for prosess 25.1

25.621 Jordmasser fra lager, målt i lager

x) Mengden måles som utført volum (målt i lager). Enhet: m³

25.622 Jordmasser fra lager, målt i fylling

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

25.63 Fjerning av forbelastning

a) Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av masser som er blitt tilovers fra forbelastning på bløt grunn. Omfatter også komprimering ved utlegging i fylling i linjen.

c) Den utlagte fyllingen skal etter konsolidering av undergrunnen, fjernes ned til et nivå som fastlegges i hvert enkelt tilfelle, basert på den kvaliteten man har kunnet oppnå i fyllingen. Overhøyde på sideskråninger under dette nivået skal ikke fjernes. Krav til utførelse skal være iht. prosess 26.1 der det er brukt masser av sprengstein, og iht. prosess 25.1 der det er brukt jordmasser.

d) Skråningens avvik fra prosjektert profil skal være høyst +/- 0.15 m, hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler. For planum (også breddetoleranse) se prosess 51.

x) Mengden måles som prosjektert volum fjernet fylling. Enhet: m³

25.7 Utskifting av myr og andre ubrukbare masser

a) Omfatter utgraving, opplasting, transport, tipping og utlegging av myr og andre ubrukbare masser fra angitte steder i linjen til angitt eller valgt masselager. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer der dette er aktuelt. Omfatter også tilbakefylling til opprinnelig terrengnivå utenfor vegkroppen med tilstedeværende masser. Avregnet volum av vegetasjonsdekke og matjord inngår i prosess 21.3.

c) Dersom ikke annet er angitt i planene skal det graves til fast grunn under vegkroppen ut til en bredde tilsvarende fyllingsskråning 1:1 under steinfylling og 1:1,25 under jordfylling. Der graving med sideskråning 1:1 kan medføre ukontrollerte glidninger og setninger på nærliggende terreng, skal gravingen utføres umiddelbart foran fyllingstippen.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum i skjæring. Enhet: m³

26 MASSEFLYTTING AV SPRENGT STEIN

a) Omfatter opplasting, transport, tipping, ev. utlegging og ev. komprimering av steinmasser, inkl. ev. leverings- og behandlingsgebyrer. Etablering av planum, kontroll av dypsprengning samt tilleggskostnader for ev. utkilinger i vegens lengderetning, inngår i prosess 51. Tiltak for håndtering av plastavfall fra sprengningsarbeider er beskrevet under prosess 12.51.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

b) Materialer skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 1.

c) Utførelse skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 1.

e) Total forbrukt mengde, og oppsamlet mengde, plastavfall fra tennsystemer skal registreres der det er krav om dette, se *den spesielle beskrivelsen*. Dokumentasjonen skal overleveres byggherren månedlig.

x) Mengden reguleres for eventuell økning av volum forårsaket av overberg/utfall (geologisk betinget utfall) som skyldes forhold utenfor entreprenørens kontroll, etter følgende regler, se skisse i håndbok R761 Prosesskoden, innledende kap. 8.5:

- Det medregnes ikke overberg/utfall som ligger innenfor 0,5 m fra prosjektert kontur.
- Overberg/utfall som ligger utenfor 0,5 m fra prosjektert kontur profileres, og regnes med i mengdene.
- Overberg/utfall som skyldes feilboring eller uforsiktig sprengning, regnes ikke med.
- Ved opplasting av dypsprengt masse skal prosjektert fast volum økes med
$$v = 0,4 V / 1,4$$
 hvor V er fast dypsprengt volum.

Mengden måles som prosjektert fast volum målt i skjæring. Enhet: m³

26.1 Sprengt stein fra skjæring til fylling i linjen

a) Omfatter opplasting, transport, tipping, utlegging og komprimering av steinmasser fra skjæring og eventuelle forskjæringer, inkl. masser fra rensk av skjæringssider ned til planumsnivå i linjen, til fylling i linjen. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.

b) Største steinstørrelse (målt som største steinlengde) i steinmassen skal ikke overstige 2/3 av lagtykkelsen og maks. 1,0 m. Teleklumper, snø eller is skal ikke forekomme i slike mengder at det dannes snø-/islag eller store teleklumper.

I øvre 1,0 m av steinfyllingen skal det nyttes godt drenerende masser.

For øvrig gjelder de krav til materialer som er angitt under prosess 25.1.

c) Fyllingsskråningene skal være som angitt i planene.

For fyllingshøyder større enn 2 m skal steinmassene tippes inn på det lag som er under utlegging og skyves ut med planeringsutstyr. Massene legges ut lagvis fra bunnen med lagtykkelse 1-2 m opp til nivå 0,5 til 1,0 m under planum og hvert lag komprimeres. Øverste lag, med tykkelse 0,5-1,0 m, legges så ut og komprimeres.

For fyllingshøyder mindre enn 2 m kan steinfyllinger legges ut fra endetipp opp til planum og komprimeres.

Steinmassene komprimeres med vibrerende vals med statisk linjelast minimum 45 kN/m (ca. 10 tonn pr. trommel) som gjør 10 overfarter. For lagtykkelse inntil 2 m benyttes vibrerende vals med statisk linjelast minimum 30 kN/m (ca. 5 tonn pr. trommel) som gjør 5 overfarter.

I tverrskrånende terreng med helning brattere enn 1:3 og fyllinger hvor det stilles strenge krav til setninger (f.eks. fyllinger under fundament og fyllinger inntil bruer), legges steinfyllinger ut lagvis og komprimeres. Dersom steinfyllinger legges ut på frossen mark må det ventes setninger når jorden tiner. På slike fyllinger skal ikke overbygningen legges ut før jorden under fyllingen er tint opp og setningene avsluttet. For øvrig gjelder krav til komprimering av fyllinger, som angitt i fig. 25.1.

d) I skråninger er tillatt avvik fra teoretisk profil $\pm 0,15$ m, hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler. For planum (også breddetoleranse) se prosess 51.

e) Kontroll av at foreskrevne minimumskrav til kvalitet er oppfylt, utføres ved inspeksjon, måling, feltforsøk og analyse av uttatte prøver. I figur 25.2 er det satt opp en oversikt over det minimum av kontrollarbeid som utføres ved stabil drift etter at arbeidet er kommet godt i gang. Under oppstart, for mindre arbeider, under vanskelige forhold, ved større variasjoner i materialkvalitet og der kvalitetskravene ikke er oppfylt, økes omfanget av kontrollen.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m³

26.2 Sprengt stein til motfylling

a) Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av sprengt stein fra skjæring i linjen og eventuelle forskjæringer, inkl. masser fra rensk av skjæringssider, ned til planumsnivå i linjen, eller sidetak, til motfyllinger.

b) Fyllmassene skal ikke inneholde snø eller is, og heller ikke stubber, røtter eller annet vegetasjonsmateriale.

c) Motfyllinger skal bygges opp slik at nivåforskjellen mellom hovedfylling og motfylling under fyllingsarbeidet aldri overstiger den endelige høydeforskjellen som prosjektert.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m³

26.3 Sprengt stein til lager for senere bearbeiding

a) Gjelder for steinmasser som senere skal gjennomgå bearbeiding som sortering, knusing, sikting, utsortering til mur, mv. Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av sprengt stein fra skjæring i linjen og eventuelle forskjæringer, inkl. masser fra rensk av skjæringssider, ned til planumsnivå i linjen, til angitt lager.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m³

26.4 Sprengt stein til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring, erosjonssikring, mv.

a) Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av sprengt stein til støyvoll, fangvoll, ledevoll og oppfylling av ytre grøfteskråning i bergskjæringer, erosjonssikring ved brufundamenter, kaier, m.v. som angitt i planene. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.

b) Krav til materialer er som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

d) I skråninger er tillatt avvik fra teoretisk profil $\pm 0,15$ m, hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

26.5 Sprengt stein til endelig plassering i masselager

a) Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av sprengt stein fra skjæring i linjen og eventuelle forskjæringer, inkl. masser fra rensk av skjæringssider, ned til planumsnivå i linjen, til angitt eller valgt endelig plassering i masselager. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer der dette er aktuelt.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring). Enhet: m³

26.6 Sprengt stein fra sidetak til fylling i linjen

a) Omfatter opplasting, eventuell levering, transport, tipping, utlegging og komprimering av sprengt stein fra angitt sidetak til fylling i linjen. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.

b) Som for prosess 26.1.

c) Som for prosess 26.1

d) Som for prosess 26.1

e) Som for prosess 26.1

26.61 Sprengt stein fra sidetak, målt i sidetak

x) Mengden måles som utført fast volum (målt i sidetak). Enhet: m³

26.62 Sprengt stein fra sidetak, målt i fylling

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

26.7 Sprengt stein fra lager til fylling i linjen

a) Omfatter opplasting, transport, tipping, utlegging og komprimering av sprengt stein fra lager angitt av byggherren til fylling i linjen. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.

b) Som for prosess 26.1.

c) Som for prosess 26.1.

d) Som for prosess 26.1.

e) Som for prosess 26.1.

26.71 Sprengt stein fra lager, målt i lager

x) Mengden måles som utført volum (målt i lager). Enhet: m³

26.72 Sprengt stein fra lager, målt i fylling

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

27 Diverse masser

27.1 Filtersand (grus) under og i fylling

a) Omfatter levering, opplasting, transport, utlegging og komprimering av filtersand (grus) under fylling og til filterlag i fyllinger med tette masser (leire).

b) Materialet skal tilfredsstille krav gitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.3.

27.11 Filtersand (grus) under fylling

a) Omfatter levering, opplasting, transport, utlegging og komprimering av filtersand (grus) fra materialtak til terreng under fylling.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

27.12 Filtersand (grus) i fylling

- a)** Omfatter levering, opplasting, transport, utlegging og komprimering av filtersand (grus) i fyllinger som vist på planene samt tilhørende vertikale sanddren mellom lagene.
- c)** Underlaget for hvert lag skal være planert med fall til siden slik at vannet renner bort. Sanden (grusen) legges ut i ett lag og komprimeres.
- d)** Laget skal over alt holde den oppgitte tykkelse etter komprimering.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

27.2 Demolering av blokker i løsmasser

- a)** Omfatter demolering av blokker i løsmasser, som ikke er resultat av entreprenørens egne sprengningsarbeider. Det forutsettes bruk av sprengning, pigging eller lignende. Prosessen gjelder blokker på min. 1,0 m³ og maks. 10,0 m³, større blokker enn 10,0 m³ regnes som fast berg etter prosess 22.1. Volumet av blokkene er inkludert i prosjektert fast volum for graving, opplasting, transport og utlegging. Ved sprengning av blokker gjelder alle sikringstiltak som for sprengning under prosess 22.
- x)** Mengden måles som utført antall. Enhet: stk

27.21 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m³

27.22 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10,0 m³

27.3 Masser med uønskede arter

- a)** Omfatter materialer og arbeid i forbindelse med bekjemping av uønskede arter i angitt lager eller på angitte områder i linjen. Utgraving, transport og utlegging av masser er beskrevet under prosess 21 og 25.
- c)** Metode, materialer og plan for arbeidet skal forelegges byggherren før start.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

27.31 Bekjemping i lager

27.311 Ett års bekjemping i lager

27.312 To års bekjemping i lager

27.313 Tre års bekjemping i lager

27.32 Bekjemping i linjen

27.321 Ett års bekjemping i linjen

27.322 To års bekjemping i linjen

27.323 Tre års bekjemping i linjen

27.4 Leverings- og behandlingsgebyr, forurensede masser

- a)** Omfatter gebyr for levering av forurensede masser og masser med uønskede arter til angitt eller valgt anlegg med konsesjon for mottak av aktuell masse. Forutsatt type masse, forurensningsgrad og type forurensning er som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som utført levert masse i henhold til mottakssedler fra mottaksstedet. Enhet: tonn

Hovedprosess 3 Tunneler

31 SONDÉRBORING, KJERNEBORING OG INJEKSJON

a) Omfatter alle arbeider foran og nær stuff som har til formål å undersøke hvilke bergforhold tunnelen kan ventes å komme inn i eller som har til formål å tette, stabilisere eller drenere berget. Omfatter også heft, det vil si tomgang på maskiner og mannskap, og alle øvrige utgifter som følge av at sonderboring, kjerneboring og injeksjon utføres ved stuff.

c) Borrigger skal ha utstyr for automatisk logging av boring (Measurement While Drilling, MWD):

Entreprenøren skal gi full tilgang til nødvendig utstyr til byggherrens leverandør av program for deres bearbeiding, sammenstilling og presentasjon av MWD-data, slik at leverandøren kan kalibrere program i forhold til rigger og bergforhold på anlegget.

Tolkningen skal gi bedre grunnlag for vurdering av bore- og injeksjonsopplegget, eventuell utvidelse for tung sikring, spiling, etc.

All boring skal logges, og alle hull skal logges korrekt (dvs. merkes som langhull, hull til forbolter, salvehull, boltehull, etc.). Minst 90 % av boret lengde pr. oppstilling av riggen skal ha data som kan tolkes. Umiddelbart etter endt boring, skal data hentes inn fra riggen og leveres over nett. Maks loggintervall er 20 mm.

Entreprenøren skal opplyse byggherren om bytte av rigg, borkrone, borhammer eller givere som kan påvirke MWD-tolkningsprogram, samt om man endrer instillinger som kan påvirke resultatene.

Entreprenørens rigg skal ha fungerende givere slik at den gir brukbare data til byggherrens leverandør av MWD-tolkningsprogram. Protokollen skal inneholde nødvendige opplysninger om boringen som angitt i NS-EN 12715:2000, pkt 10.3. Filene som leveres skal være tekstfiler og inneholde følgende informasjon:

Hullinformasjon:

Riggidentifikasjon

Bomnr.

Borhammeridentifikasjon

Hulltype

Hullnr.

Ansett

Posisjon

Det skal gjøres kontinuerlig logging av følgende parametere:

Bordybde (mm)

Borsynk (m/min med to desimaler, eller mm/s)

Matertrykk (bar, to desimaler)

Rotasjonstrykk (bar, to desimaler)

Slagtrykk (bar, to desimaler)

Vannmengde (l/m, to desimaler)

Vanntrykk (bar, to desimaler)

Rotasjon (r/min, to desimaler)

Tid (tt:mm:ss,sss)

x) Enhetsprisene er faste selv om summen av de endelige mengder i kroner avviker fra summen av de oppgitte med inntil minus 50 % og pluss 100 %.

Regelen gjelder for følgende gruppe av prosesser:

Prosess 31.11 = beregningsgrunnlag.

Prosess 31.5 + 31.61 + 31.62 + 31.64 = beregningsgrunnlag.

Ønsker byggherre eller entreprenøren nye enhetspriser skal det forhandles om dette. Det er kun for mengdeøkning utover ovennevnte grense at partene kan be om forhandling om ny pris. Det kan bare forhandles om nye enhetspriser innenfor et avvik på +20 % i forhold til kontraktens enhetspriser. Eventuell ny pris skal være basert på dokumenterte utgifter.

For injeksjonsmidler gjelder at enhetsprisen ikke er gjenstand for regulering som følge av valg av injeksjonsmiddel og økning eller reduksjon av medgatte mengder.

31.1 Sondérboring med slaghammerboring

a) Omfatter sondérboring for å skaffe til veie opplysninger om bergkvalitet og vannlekkasjeforhold, inkludert heft ved stuff, observasjoner, gjenstøping med mørtel/segment, lekkasjemåling og føring av protokoll på borplassen og rapportering.

c) Slaghammerboring skal utføres før salveboringen påbegynnes. Entreprenøren velger selv hulldiameter. Borestrengen skal være utstyrt med styrestenger for å redusere retningsavviket. Antall hull, plassering, retning og lengde angis av byggherren. Det skal føres protokoll og leveres rapport over forhold som har betydning for vurdering av bergkvalitet og grunnvann, som:

- inndrift
- borevansker, markerte slepper
- eventuelt tap av spylevann
- spylevannsfarge, endringer i fargen
- vanninnbrudd, og på hvilket dyp
- registrering av utlekkasje per hull (liter/minutt)

Vannlekkasjene skal måles ved oppsamling av utstrømmende vann fra hvert enkelt borehull, ikke tidligere enn 5 min etter endt boring. Sondérhull som skal inngå i en ev. injeksjonsskjerm skal spyles like grundig som injeksjonshullene.

Ev. vanntapsmålinger etter prosess 31.4 som supplement til lekkasjemålinger, bestilles av byggherren.

Gjenstøping av sonderhullene skal dokumenteres i ukerapporten.

d) Retningsavvik ved ansett og første bormeter skal ikke overstige 3 %.

x) Mengden måles som utført lengde av sondérhull. Enhet: m

31.11 Sondérboring med slaghammerboring ved stuff

31.12 Sondérboring med slaghammerboring bak stuff

31.13 Gjenstøping av sondérhull

a) Omfatter gjenstøping av sondérhull med mørtel/segment med samme type utstyr som ved boltegysing, inkludert heft ved stuff. Ev. injeksjon er beskrevet i prosess 31.6 Injeksjon.

x) Mengden måles som medgått masse uten vanntilsetning. Enhet: kg

31.2 Sondérboring med kjerneboring

a) Omfatter kjerneboring ved stuff for å skaffe til veie opplysninger om bergkvalitet og vannlekkasjeforhold, og inkluderer tilrigging, boring, måling av lekkasjevann ut av hullene, ivaretagelse av kjerner ev. gjenstøping av hull og heft ved stuff, samt observasjoner og føring av protokoll. Ev. avviksmåling av borehullene, er beskrevet i prosess 31.3.

c) Krav til kjernediameter er minimum 46 mm.

Borhastigheten og hyppigheten av kjerneopptak bør avpasses etter bergkvalitet. Ved boring i dårlig berg og leirfylte slepper skal kjernetapet begrenses. Dette gjøres ved reduksjon eller stengning av spylevann, reduksjon av matertrykk og rotasjon samt eventuell bruk av midler som hindrer utvasking av leire.

Dersom sprekker må injiseres før videre boring kan fortsette, skal sammensetning og forbruk av injeksjonsmasse, samt anvendt trykk og tid rapporteres til byggherren på godkjent skjema.

Ev. vanntapsmåling skal normalt utføres under innboring.

Behandling av borkjerner:

Kjernen skal plasseres i 1,05 m lange kjernebatter med adskilte rom som har en bredde ca. 5 mm større enn kjernediameteren. Både bunn og lokk skal være tette, og før transport av batterene skal lokkene være forsvarlig festet slik at de ikke spretter opp ved håndtering, selv om batterene blir snudd opp-ned.

Kjernene legges fra venstre mot høyre i hvert rom ovenfra og nedover i batteren. Eventuelle tomrom mellom kjerner og endeveggene i batteren fylles med twist e.l. slik at kjernen ikke kan forskyve seg under transport.

Hvis kjernen knekkes ved legging i batteren, skal kunstig brudd avmerkes på batteren med "B". Saging av ender skal unngås. Eventuell mulighet for ombytting av kjernebiter på grunn av uhell skal anmerkes.

Hvert opptak skal markeres i batteren med angivelse av boret lengde på en liten trepinne mellom kjernebitene i opptaket.

Det er meget viktig at finere materiale (sleppemateriale og materiale fra oppknuste soner) kommer med i kjernebatterene. For at materialet ikke skal spre seg, må det legges i plastposer på riktig sted i batteren.

Kjernetap skal markeres i batteren med en trelist av samme lengde som kjernetapet, og på listen skal det skrives lengde fra - til hvor kjernetapet antas å ha funnet sted.

Hvis det tas prøver fra batteren, skal det på prøvestykkets plass legges en trelist med samme lengde som prøven, og med påskrift om at prøve er tatt.

Batteren skal merkes både på lokket og på enden. På lokket skal det skrives oppdragets nr. og navn, hullnr. batternr. og boret lengde (fra - til). På enden av batteren skal skrives oppdragsnr., hullnr., batternr. og boret lengde. All merking i og utenpå batterene skal utføres med vannfast skrift.

Fulle kjernebatter skal etter hvert transporteres til sted anvist av byggherren.

Protokoll/rapport: Det skal føres protokoll og leveres rapport over forhold som har betydning for vurdering av bergkvalitet og grunnvann, f.eks.:

- inndrift og borevansker
- eventuelt tap av spylevann
- spylevannsfarge, endringer i farge
- vanninnbrudd
- registrering av utlekkasje

Også eventuelle vanntapsmålinger etter prosess 31.4 skal protokollføres. Protokollen overleveres byggherren umiddelbart etter avsluttet sondérboring.

Gjenstøping av kjerneborhullene skal dokumenteres i ukerapporten.

31.21 Rigg for kjerneboring

- a)** Omfatter transport av spesialrigg for kjerneboring til og fra anlegget.
- x)** Mengden måles som antall ganger tiltransport til anlegget. Enhet: stk

31.22 Kjerneboring

- a)** Omfatter boring inkludert observasjoner og føring av protokoll, måling av lekkasjevann ut av hullene og ivaretagelse av kjerner.
- x)** Mengden måles som utført boret lengde. Hele hullengden avregnes etter samme prosess. Enhet: m

31.221 Kjerneboring, hullengde 0,00 - 25,00 m

31.222 Kjerneboring, hullengde 25,01 - 50,00 m

31.223 Kjerneboring, hullengde 50,01 - 100,00 m

31.224 Kjerneboring, hullengde 100,01 - 200,00 m

31.23 Gjenstøping av kjerneborhull

- a)** Omfatter gjenstøping av kjerneborhull med mørtel eller sement. Ev. injeksjon er beskrevet i prosess 31.6 Injeksjon.
- x)** Mengden måles som medgått masse uten vanntilsetning. Enhet: kg

31.24 Ventetid ved stuff ved kjerneboring

- a)** Omfatter ventetid som følge av grunnundersøkelser som medfører stans i produksjonen ved stuff når undersøkelsene utføres av andre enn stuffmannskapet.
- x)** Ventetid regnes som den tiden det går fra undersøkelsene starter til produksjonen ved stuff kan gjenopptas. Det regnes ikke med tid utover den aktuelle skiftordningen. Enhet: time

31.3 Avviksmåling i borehull

- a)** Omfatter opp- og nedrigging, måling og registrering av ansett, retningsavvik ved ansett og avvik ved bunn av borehull, inkludert oppstilling ved de enkelte borehull, rapportering og ventetid ved stuff når undersøkelsene utføres av andre enn stuffmannskapet.
- c)** Avviksmåling skal utføres med utstyr som angir x, y og z koordinater.
- x)** Mengden måles som utført antall digitalt rapporterte hull hvor avviksmåling er utført. Enhet: stk

31.31 Opprigging/nedrigging

- x)** Mengden måles som utført antall ganger tiltransport til anlegget, der én gangs opprigging omfatter opprigging og etterfølgende nedrigging. Enhet: stk

31.32 Avviksmåling i borehull ved stuff

- x)** Mengden måles som utført antall digitalt rapporterte hull hvor avviksmåling er utført. Enhet: stk

31.33 Ventetid ved stuff ved avviksmåling

- a)** Omfatter ventetid som følge av avviksmålinger som medfører stans i produksjonen ved stuff når undersøkelsene utføres av andre enn stuffmannskapet.

x) Mengden måles som medgått ventetid avrundet til nærmeste 1/4 time. Ventetid regnes som den tiden det går fra målingene starter til produksjonen ved stuff kan gjenopptas. Det regnes ikke med tid utover den aktuelle skiftordningen. Enhet: time

31.4 Vanntapsmåling

a) Omfatter måling og registrering av vanntap inkludert spyling, pakkerplassering og rapportering.

c) Vanntapsmålinger skal utføres med enkeltpakker. Plassering av pakker i sleppesoner eller andre partier som kan gi lekkasjer forbi pakkeren bør unngås. Hvis vanntapsmålingen av praktiske grunner utføres etter at hullet er ferdigboret, skal det benyttes utstyr med enkelt-pakker.

Målingene utføres fra bunnen av hullet og utover i nærmere angitte seksjoner. Seksjonslengder og trykk angis i *den spesielle beskrivelsen*. Pakkere skal tilpasses den valgte hulldiameter. Utstyret for vanntapsmålinger skal være slik innrettet at de spesifiserte trykk kan holdes konstant i de angitte tidsrom, og måling av vannmengder skal foregå med utstyr som måler både store og små vannmengder med tilfredsstillende nøyaktighet.

Vanntapet skal angis i Lugeon (L). (1 L tilsvarer her 1 liter per minutt per meter borehull ved 1 MPa overtrykk). Ved bruk av andre overtrykk regnes vanntapet forenklet å være proporsjonalt med trykket. Det skal måles i måleperioder av 5 min. inntil to påfølgende måleperioder har en forskjell på mindre enn 10 %. Rapporten skal inneholde alt grunnlag for beregning av Lugeon-verdiene i tillegg til nødvendige hulldata.

x) Mengden måles som utført antall vanntapsmålinger. Enhet: stk

31.5 Boring og spyling av injeksjons- og kontrollhull

a) Omfatter boring av injeksjons- og kontrollhull, spyling av borehull etter boring for klargjøring til injeksjon, heft ved stuff, føring av protokoll og rapportering.

c) Borplan med hullplassering, -lengde og retning av injeksjonshull avtales med byggherren. Eventuelle kontrollhull bores innenfor injeksjonsskjermen, normalt etter første salve etter injeksjon. Antall og plassering vil bli vurdert i hvert enkelt tilfelle.

Hulldiameter skal være minst 45 mm. Borestrengen skal være utstyrt med styrestenger for å redusere retningsavvik. Det skal benyttes minst 15 bar spyletrykk og redusert matetrykk på første stanglengde for å minske boravviket. Det kreves rent returvann før spylingen avsluttes.

Dersom det er krav om utlekkasjemålinger skal målingene utføres før staver/pakkere settes i hullene.

Det skal under boring registreres forhold som kan ha betydning for injeksjonsforløpet, typisk:

- borevansker, markerte slepper
- eventuelt tap av spylevann
- vanninnbrudd, og på hvilket dyp
- kontakt mellom hull
- ev. utlekkasjemålinger etter endt boring

Borerapporten, med linjer for hvert hull, skal inneholde:

- tunnel, profilnummer, dato, start/slutt boring, operatør
- tegning av stuff med hullplassering og -nummer slik hullene er boret
- angivelse av merkbare slepper, borevansker
- ev. hullkontakter
- utlekkasjemålinger fra hvert enkelt hull (liter/min), og/eller fra hele skjermen samlet.

d) Ansettnøyaktigheten er en sirkel med radius 100 mm. Hull i kransen settes an så lang ut mot profilet som praktisk mulig. Tillatt maksimalt retningsavvik ved ansett og første bormeter er 3 %.

x) Mengden måles som samlet utført lengde av injeksjons- og kontrollhull. Enhet: m

31.51 Injeksjons- og kontrollhull ved sporadisk injeksjon

31.52 Injeksjons- og kontrollhull ved systematisk injeksjon

31.6 Injeksjon

a) Omfatter injeksjon for å tette eller stabilisere berg foran stuff, valg av egnet injeksjonsmiddel og injeksjonsvariable i henhold til *den spesielle beskrivelsen*. Normal grense for når injeksjon skal utføres angis i *den spesielle beskrivelsen*.

Omfatter også injeksjon av sondérhull.

Omfatter også føring av protokoll og levering av rapport etter hver injeksjon.

b) Stoffene som brukes til injeksjon skal være compatible med hverandre. Injeksjonssementer skal være av Portlandssementtype CEM I i samsvar med NS-EN 197-1. Alle sementer skal lagres tørt, luftig og skal brukes innenfor angitt holdbarhetsdato.

Avbindingstid skal være maksimalt 3 timer målt ved 10 grader C.

Standard injeksjonssement skal være CEM I med partikkelstørrelse 95% mindre enn 40 µm.

Fin injeksjonssement skal være CEM I med partikkelstørrelse 95% mindre enn 25 µm.

Mikrosement 1 skal være CEM I med partikkelstørrelse 95% mindre enn 20 µm.

Mikrosement 2 skal være CEM I med partikkelstørrelse 95% mindre enn 13 µm.

Ultrafin sement skal være CEM I med partikkelstørrelse: 95% mindre enn 10 µm.

Informasjon om sementtyper, tilsetningsmaterialer, tilsetningsstoffer og blandingsforhold skal forelegges byggherren før injeksjonsarbeidene starter. Sammensetningen tilpasses i samråd med byggherren underveis i injeksjonen.

Alle tilsetningsstoffer, også akselerator, skal være compatible med den aktuelle sementen. Der det foreligger anvisninger i produktdatabladene skal disse følges.

All injeksjonsmasse skal tilsettes superplastiserende stoffer.

Ved behov skal det benyttes dispergert silikastøv i kombinasjon med standard injeksjonssement. Dispergert silikastøv skal være i samsvar med NS-EN 13263.

Ved bruk av kjemiske injeksjonsmidler skal ferdig utreagert produkt ikke være skadelig for naturmiljøet. Håndtering av kjemiske delkomponenter skal foregå i samsvar med delkomponentenes sikkerhetsdatablad og leverandørens anvisninger.

c) Arbeidsprosedyrer for injeksjonsarbeidet skal overleveres byggherren før oppstart av injeksjonsarbeider. Entreprenøren skal framlegge eksempel på skriftlig rapportering av injeksjonsforløpet før injeksjonen kan igangsettes.

Injeksjonsarbeidet skal organiseres slik at en påbegynt injeksjonsomgang ikke avbrytes før den er fullført, slik at alle borede hull er injisert ferdig før avslutning av omgangen.

Det skal kunne injiseres på minimum 3 separate injeksjonslinjer samtidig på hver stuff, og med injeksjonstrykk på inntil 100 bar for hver injeksjonslinje. Det skal ikke brukes manifold. Utstyret skal være tilrettelagt for tilsetting av akselerator på injeksjonsstaven, slik at avbindingstiden kan kontrolleres. Styrte avbindingstid på mellom 2 minutter og 1 time skal kunne spesifiseres fritt av byggherren.

Akseleratorpumpen skal gi bestilt dosering av akselerator i injeksjonsmassen uavhengig av trykk og flow (liter injeksjonsmasse per minutt).

Pakkere plasseres 1 - 5 m inn i borehull. Før injeksjonen begynner skal alle pakkere strammes til og stavene festes forsvarlig til stoffen slik at de ikke presses ukontrollert ut av hullet i tilfelle pakkere skulle løsne.

Normalt skal alle kraner være åpne når injeksjonen starter og først skrues igjen dersom det kommer injeksjonsmasse ut gjennom staven (det skal gjøres tiltak for å holde pakkere åpne). Den videre injeksjonen foretas vekselvis eller samtidig for disse hullene.

Injeksjonen skal normalt starte i sålen. Injeksjonsprosedyrer med sementtype, v/c-forhold, trykk, pumpehastighet, mengdebegrensninger, avbindingstid mv. utarbeides av byggherren på grunnlag av geologisk kartlegging, tetthetskrav, informasjon fra boringen, og kan endres som følge av erfaringer som gjøres underveis.

Det skal startes med vann/ment-forhold (v/c) mindre enn 1,0. Vann/ment-forholdet kan reduseres gradvis for å oppnå stoppkriteriene i henhold til avtalte prosedyrer.

Stoppkriterier oppgis av byggherren som et stående trykk (hullet regnes som ferdig injisert når det ikke går inn mer masse ved det foreskrevne trykk), eller som maksimal innpumpet mengde injeksjonsmasse pr. hull, ev. en kombinasjon av begge stoppkriteriene.

Dersom angitt maksimalmengde injeksjonsmiddel per injeksjonshull er pumpet inn uten at spesifisert mottrykk er nådd, skal innpumpingen stoppes og byggherren varsles.

Pumpene skal være utstyrt med manometer som viser trykket. Slinger, rør, koblinger og pakkere skal tilpasses maksimalt tillatt trykk og ha stor nok indre diameter til å opprettholde foreskrevet trykk og flow (liter injeksjonsmasse per minutt) og ellers hindre at injeksjonsmassen separerer. Dette skal dokumenteres ved gjennomkjøring, med utstyr ved injeksjonspunkter som kontinuerlig registrerer trykk og flow (liter injeksjonsmasse per minutt). Pumpene skal kunne pumpe injeksjonsmasse med vann/mentforhold ned til 0,4, og skal kunne pumpe injeksjonsmasse med en kornstørrelse opptil 5 mm.

Det skal benyttes høyhastighets kolloidblander (minst 1500 rpm) med lagertank og omrører ved blanding av sementsuspensjoner. Det skal benyttes dobbeltvirkende hydraulisk stempel/plungerpumpe med fullt justerbar kapasitet minst 80 liter/min ved 25 bar og 20 liter/min ved 100 bar.

e) Det skal utføres kontroll og rapportering av injeksjonsarbeidene iht. NS-EN 12715, kapittel 9 og kapittel 10. Kontrollen skal omfatte densitet, Marsh-viskositet, avbindingstid og vannutskillelse.

Injeksjonsmassen skal kontrolleres minst én gang pr. injeksjonsomgang og pr. resept.

Injeksjonsrapport skal leveres umiddelbart etter hver injeksjonsomgang og skal minimum inneholde:

- Tunnel, profilnummer, dato, injeksjonsomgang (nr.), type injeksjon
- Tegning eller bilde av stoff med hullplassering og -nummer
- Injeksjonens forløp presentert grafisk for hvert enkelt hull, med variasjon i trykk, flow og inngang av masse (kg) og akselerator over tid.
- Tidspunkter for pumpestart og stopp pumping
- Injeksjonsmassens kvalitet og konsistens.
- Mengde og sementtype av de ulike v/c-blandingene, og totalmengde, pr. hull
- Mengde tilsetningsstoffer og tilsetningsmaterialer pr. hull
- Sluttrykk på hvert enkelt hull
- Tidspunkt for start boring etter avsluttet injeksjon
- Ev. utganger på/bak stoff, naboløp, eller til terreng
- Kontakt/gjennomgang mellom hull

31.61 Opp- og nedrigging for injeksjon

- a)** Omfatter opp- og nedrigging av nødvendig utstyr for injeksjon inkludert alle kostnader for heft og 60 minutter herdetid før boring av kontrollhull eller salveboring.
- x)** Avregnes etter antall ganger opprigging ved stuff (per injeksjonsomgang). Enhet: stk

31.62 Pakkerplassering

- a)** Omfatter levering av pakkere og plassering av pakkere i borehull.
- x)** Mengden måles som utført antall pakkerplasseringer. Enhet: stk

Prosess 31.63 Injeksjonsmiddel

- a)** Omfatter levering av injeksjonsmidler, inkludert tilsetningsstoffer og eventuelle tilsetningsmaterialer.
- x)** Mengden måles som medgått masse injeksjonsmiddel uten vanntilsetning. Enhet: kg

31.631 Standard injeksjonssement (40)

31.632 Fin injeksjonssement (25)

31.633 Mikrosement 1 (20)

31.634 Mikrosement 2 (13)

31.635 Ultrafin sement (10)

31.636 Andre injeksjonsmidler som angitt

31.637 Styrt herding med alkalifri akselerator

- a)** Prosessen skal bare benyttes etter avtale med byggherren.
- x)** Mengden måles som medgått masse akselerator. Enhet: kg

31.64 Injeksjonsarbeid

- a)** Omfatter tidsavhengig arbeid med injeksjon. Heft og herdetid er beskrevet i prosess 31.61.
- x)** Mengden måles som effektiv injeksjonstid, regnet som den tiden det går fra pumping starter til pumping avsluttes, avrundet til nærmeste hele kvarter. Hvis injeksjonen utføres med redusert kapasitet i forhold til gitte krav, skal mengden reduseres tilsvarende. Avbrudd som skyldes reparasjoner, venting på sement, e.l. skal trekkes ut av regnskapet. Enhet: time

31.65 Pålagt herdetid

- a)** Omfatter ventetid ved stuff som følge av herding utover 60 minutter når dette er pålagt av byggherren
- x)** Mengden måles som medgått tid avrundet til nærmeste 1/4 time. Herdetid regnes fra tidspunkt ved slutten av 60 minutters herdeperiode til tidspunkt som avtalt med byggherren. Det regnes ikke med tid utover den aktuelle skiftordningen. Enhet: time

31.7 Kontakthinjeksjon

- a)** Omfatter kontakthinjeksjon i overgangen mellom betong og berg ved bruk av injeksjonsslanger eller boring av korte hull gjennom betong og inn i berg

b) Ved kontakthinjeksjon gjennom slange skal materslanger skal minst tåle 10 MPa trykk fra påkoblingspunkt pumpe til 1,0 m inn i konstruksjonen. Det skal benyttes materslange i begge ender av injeksjonsslangen for å sikre at hele slangelengden injiseres.

c) Ved kontakthinjeksjon gjennom slange skal injeksjonsslangen festes slik at den følger bergets ujevnheter. Materslanger skal kobles med krympestrømpe, ikke hurtigklemme / klips. Merking av inn- og utgående materslanger skal være entydige og tåle vann. Minste radius for montering av injeksjonsslanger over knøler og i groper skal være 50 mm.

31.71 Kontakthinjeksjon gjennom slange

a) Omfatter kontakthinjeksjon i overgangen mellom betong og berg ved bruk av injeksjonsslanger.

31.711 Injeksjonsslange for kontakthinjeksjon med injeksjonsmiddel

x) Mengden måles som lengde injeksjonsslange eksklusiv materslanger. Enhet: m

31.712 Injeksjonsmiddel for kontakthinjeksjon gjennom slange

x) Mengden måles som medgått masse injeksjonsmiddel uten tilsetning av vann. Enhet: kg

31.713 Injeksjonsarbeid ved kontakthinjeksjon gjennom slange

x) Mengden måles som medgått tid. Enhet: time

31.72 Kontakthinjeksjon i borehull

a) Omfatter kontakthinjeksjon i overgang mellom betong og berg ved boring av korte hull gjennom betong og inn i berg.

31.721 Boring av hull for kontakthinjeksjon

a) Omfatter boring av hull for kontakthinjeksjon

x) Mengden måles som lengde av prosjektert borehull. Enhet: m

31.722 Injeksjonsmiddel for kontakthinjeksjon i borehull

x) Mengden måles som medgått masse injeksjonsmiddel uten tilsetning av vann. Enhet: kg

31.723 Injeksjonsarbeid ved kontakthinjeksjon i borehull

x) Mengden måles som medgått tid for injeksjon. Enhet: time

32 SPRENGNING AV TUNNEL

a) Omfatter sprengning av tunnellop med nisjer, bergrom, grøfter, kumutvidelser og sjakter, inkludert boring, lading, sprengning og driftsrensk med maskin.

Omfatter også etablering, drift og fjerning av provisoriske installasjoner for vann inn og ut, kraft til borrhjelp, lys, trykkluft, ventilasjon, redningsutstyr og alt som ellers er nødvendig for driften.

Omfatter også tiltak for skånsom sprengning av kontur, og tiltak for å ivareta ev. grenser for vibrasjoner eller andre hensyn.

Omfatter også opplasting av steinmasser, transport, tipping, ev. utlegging og ev. komprimering.

Omfatter også ev. fullprofilboring og opprømmingsboring av tunnel eller sjakt.

Omfatter også innmåling og laserskanning av utført tunnelgeometri og registrering av sikring.

Der redningsrom installeres skal kapasiteten være tilstrekkelig til at minimum to av byggherrens personell har plass.

c) Borrigger skal ha utstyr for automatisk logging av boring (Measurement While Drilling, MWD), se prosess 31 c).

Før boring starter skal stuff, pall etc. være forskriftsmessig og forsvarlig rensket, sikret og kontrollert mot gjenstående ladninger og deler av ladning. Med forsvarlig rensk menes også manuell rensk med f. eks. krafse eller kost, og spylersk med luft og blåserør. Manuell driftsrensk er beskrevet under prosess 33.11.

Sprengning av grøfter og kumutvidelser kan utføres i egen operasjon eller tas sammen med hovedsalve. Vurderingen av valgt metode skal være basert på grundige risikovurderinger og stuff, såle, pall etc forsvarlig rensket, sikret og kontrollert mot gjenstående ladninger og deler av ladning.

Teoretisk sprengningsprofil (prosjektet kontur) skal være som angitt på tegning.

Bergsprengningen skal utføres slik at sikkerheten ivaretas, skader unngås, omgivelsene sjeneres minst mulig og slik at unødvendig svekkelse av den endelige bergkontur unngås. Kontursprengning skal utføres slik at en får jevnest mulig vegger og heng. Det benyttes hullavstand c/c 0,7 m. Avstand c/c (forsetning) til nest ytterste hullrast skal være maksimalt 0,9 m. Tiltak ved sprengning med alternativ kontur er beskrevet i prosess 32.12.

Det skal utføres spesielt nøyaktig boring av de to ytterste rastene mot konturen. Nest ytterste rast skal bores parallelt med konturrast. Også den tredje rasten skal avpasses til rast utenfor når det gjelder forsetning, borenøyaktighet og ladning.

For å redusere innspenning og lette utslag ved minimert bunnladning, skal det ved etablering av fullt tunneltverrsnitt fra jevn stuff, tilstrebes en torisfærisk eller elliptisk form på stuffen. Kutthull bores til full salvedybde mens øvrige hull avtrappes på lengde elliptisk ut mot konturen som på odd da skal ligge omlag 1 m (i lengderetningen) bak odd på kutten.

Av miljøhensyn skal det så langt mulig benyttes emulsjonssprengstoff ved sprengning av tunnel. I kontur, nest ytterste hullrast og liggerrast tillates emulsjonssprengstoff kun dersom effekt av ladningskonsentrasjon per lengdeenhet ladehull kan dokumenteres for ethvert punkt i ladningsstrengen.

Salvehull med redusert ladning lades med emulsjon plassert med automatisk slangetrekk i borehull som strengladning.

Strengladning oppnås ved bruk av et retraksjonssystem som trekker ut ladeslangen med en bestemt hastighet slik at det legges igjen en streng av emulsjon med en ladningskonsentrasjon som er sprengningsteknisk tilpasset type ladehull.

I konturen benyttes sprengstoff som gir minimert skadesone på gjenstående berg. Nest ytterste hullrast skal ha redusert ladning tilpasset avstanden til kontur slik at skadesonen ikke overlapper konturhullene. Effekt av ladning i konturhull (ladningens energi dividert på tiden det tar å detonere 1 m ladning) skal ikke overstige 3 GW/m. Bunnladning i konturhull og hull i nest ytterste rast skal maksimalt være henholdsvis 200 g og 400 g uttrykt i dynamittekvivalenter.

Konturhull skal ansettes med en nøyaktighet på 100 mm og ikke innenfor prosjektert kontur (jf figur i håndbok R761, kap 8.7).

Retningsavviket ved ansett og første bormeter skal ikke overstige 6 % målt i forhold til retningen på teoretisk sprengningsprofil på stedet. Avstand fra teoretisk sprengningsprofil ut til senter bor ved ansett skal ikke overstige 100 mm.

Etablering av planum er beskrevet under prosess 51.4.

For krav til logging og rapportering av boring gjelder prosess 31 c).

Driftsrensk er den rensk som skal utføres etter at hver salve er sprengt, og som er nødvendig for å gjennomføre videre arbeider på en sikker måte. Driftsrensk skal risikovurderes i forhold til fare for kontakt med forsager. Driftsrensk med maskin skal utføres med pigghammer og skal som hovedregel alltid etterfølges av driftsrensk med spett eller annet manuelt utstyr. Driftsrensk med spett er beskrevet i prosess 33.11. Ev. sålerensk under teoretisk sprengningsprofil er beskrevet i prosess 33.13.

Under salveboring skal entreprenøren følge med på bergkvalitet og vannlekkasje. Ved økt vannlekkasje eller reduksjon av bergkvalitet, skal byggherren varsles omgående slik at det kan vurderes aktuelle tiltak som injeksjon, forbolting, sikringsbuer og utstøping. Byggherren skal også varsles omgående når det påtreffes berg som kan kreve større sprengningsprofil for å få plass til nødvendig sikring.

d) Berg som stikker innenfor teoretisk sprengningsprofil skal fjernes. Toleranser for øvrig som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Bunn av drenggrøft skal ha jevnt fall og ligge dypere enn gryter i planum.

e) Dokumentasjon på ladningskonsentrasjon for konturhull, hull i nest ytterste rast og liggerhull uttrykt som effekt av 1,0 m ladning, skal vedlegges salverapport for hver salve.

Profilkontroll skal utføres som laserskanning etter rensk. Profilkontroll skal skje så nær stuff at innstikkende knøler kan fjernes sammen med tunnelsprengningen. Bergets beskaffenhet og utført permanent sikring skal registreres, dokumenteres og overleveres byggherren fortløpende. All dokumentasjon skal leveres på åpent lesbart format.

x) Enhetsprisene er faste selv om summen av de endelige mengder i kroner avviker fra summen av de oppgitte med inntil +100 %.

Regelen gjelder for følgende gruppe av prosesser.

- prosess 32.112 + 32.113 + 32.114 = beregningsgrunnlag

Ønsker byggherre eller entreprenøren nye enhetspriser skal det forhandles om dette. Det er kun for mengdeøkning utover ovennevnte grense at partene kan be om forhandling om ny pris. Det kan bare forhandles om nye enhetspriser innenfor et avvik på +20 % i forhold til kontraktens enhetspriser. Eventuell ny pris skal være basert på dokumenterte utgifter.

32.1 Sprengning av tunnel

a) Omfatter sprengning av tunnellop med nisjer, bergrom, grøfter, kumutvidelser og sjakter, inkludert boring, lading, sprengning og driftsrensk med maskin. Omfatter også etablering, drift og fjerning av provisoriske installasjoner for vann inn og ut, kraft til borrhjull, trykkluft, ventilasjon, redningsutstyr og alt som ellers er nødvendig for driften, unntatt belysning. Omfatter også tiltak for skånsom sprengning av kontur, og tiltak for å ivareta ev. grenser for vibrasjoner eller andre hensyn.

Prosesser for halv salvelengde og/eller delt tverrsnitt kommer til anvendelse der stabilitetsproblemer eller andre forhold gjør dette nødvendig, og kun etter nærmere avtale med byggherren. Uavhengig av entreprenørens valg av normal salvelengde defineres halv salvelengde som salvelengde på 3,0 m eller kortere. Ved bruk av delt salve omfatter prosessen også fjerning av midlertidig sikring som følge av dette. Det forutsettes at hver del lastes ut og behov for sikring vurderes og utføres før neste del tas ut.

Omfatter også innmåling og laserskanning av utført tunnelgeometri og registrering av sikring.

Der redningsrom installeres skal kapasiteten være tilstrekkelig til at minimum to av byggherrens personell har plass.

Provisorisk belysning er beskrevet i prosess 32.3. Drift av provisoriske anlegg for ventilasjon og vannlensing etter gjennomslag er beskrevet i prosess 32.4.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum mellom påhuggene og det gis ikke tillegg for overberg/utfall. Enhet: m³

32.11 Tunnellop

a) Gjelder tunnellop med nisjer. Ev. tiltak ved sprengning med alternativ kontur er beskrevet i prosess 32.12.

x) Enhetsprisene er faste selv om summen av de endelige mengder i kroner avviker fra summen av de oppgitte med inntil +100 %.

Regelen gjelder for følgende gruppe av prosesser.

- prosess 32.112 + 32.113 + 32.114 = beregningsgrunnlag

Ønsker byggherre eller entreprenøren nye enhetspriser skal det forhandles om dette. Det er kun for mengdeøkning utover ovennevnte grense at partene kan be om forhandling om ny pris. Det kan bare forhandles om nye enhetspriser innenfor et avvik på +20 % i forhold til kontraktens enhetspriser. Eventuell ny pris skal være basert på dokumenterte utgifter

32.111 Fullt tverrsnitt – normal salvelengde

32.112 Fullt tverrsnitt – halv salvelengde

32.113 Delt tverrsnitt – normal salvelengde

32.114 Delt tverrsnitt – halv salvelengde

32.12 Tiltak ved sprengning med alternativ kontur, hullavstand/ forsetning = 0,5 m / 0,7 m

- a)** Omfatter tillegg til prosess 32.11 for sprengning med c/c hullavstand 0,5 m og forsetning 0,7 m.
- c)** Effekt av ladning i konturhull skal ikke overstige 2,2 GW/m.
- x)** Mengden måles som utført lengde tunnellop med alternativ kontur, regnet langs senterlinjen. Enhet: m

32.13 Bergrom for tekniske anlegg, tverrforbindelser, pumpeump, etc.

32.14 Grøfter og kumutvidelser

32.141 Grøfter, langsgående

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

32.142 Kumutvidelser

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kumutvidelser. Enhet: stk

32.143 Tverrgrøfter

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

32.15 Sjakter

32.2 Opplasting i tunnel, transport og utlegging

- a)** Omfatter opplasting, transport, tipping og utlegging av steinmasser fra sprengning av tunnellop med nisjer, bergrom for tekniske anlegg, tverrforbindelser, pumpeump, etc., grøfter, kumutvidelser og sjakter samt borkaks fra boring av hull, overberg/utfall og rensk i tunnel. Omfatter også ev. komprimering, ev. bearbeiding av massen for aktuell bruk samt ev. leverings- og behandlingsgebyrer.

Tiltak for håndtering av plastavfall fra sprøytebetong og sprengningsarbeider er beskrevet under prosess 12.51.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

- b)** For fylling i linjen gjelder krav som angitt for prosess 26.1. For annen bruk av massene gjelder krav til materialer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** For fylling i linjen gjelder krav som angitt for prosess 26.1.

For motfyllinger gjelder følgende:

Motfyllinger skal bygges opp slik at nivåforskjellen mellom hovedfylling og motfylling under fyllingsarbeidet aldri overstiger den endelige høydeforskjellen som prosjektert.

d) For fylling i linjen gjelder krav som angitt for prosess 26.1.

I skråninger er tillatt avvik fra teoretisk profil $\pm 0,15$ m, hvis den ellers er uten skjemmende svanker eller kuler.

e) Det skal registreres total mengde plastavfall fra tennsystemer, samt oppsamlet mengde. Dokumentasjonen skal overleveres byggherren månedlig.

For fylling i linjen gjelder krav som angitt for prosess 26.1.

x) I spesielle soner med geologisk betinget utfall i vegger og heng profileres massene og regnes med i mengdene basert på forutsetningene vist i kap. 8.6 i håndbok R761. Masse fra utfall som beskrevet regnes kun med hvis byggherren er varslet, profilering er utført før tunnelen drives videre og oppgave over beregnet mengde er levert sammen med ukerapportene.

Fjerning av renskemasser måles ikke, men regnes som inkludert i de prosjekterte mengdene.

Mengden måles som prosjektert fast volum, og det gis ikke tillegg for overberg/utfall. Enhet: m³

32.21 Steinmasser fra stuff til tunnelmunning

a) Omfatter opplasting i tunnel og transport regnet til tunnelmunning, av steinmasser fra sprengning av tunnellop med nisjer, bergrom, grøfter, kumutvidelser og sjakter, samt fra overberg/utfall og rensk i tunnel.

32.22 Steinmasser fra tunnelmunning

a) Gjelder steinmasser medtatt under prosess 32.21. Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til angitt sted, inkludert tipping og ev. utlegging. Omfatter også ev. bearbeiding av massen til aktuell bruk, ev. komprimering samt ev. leverings- og behandlingsgebyrer.

32.221 Steinmasser fra tunnelmunning til fylling i linjen

a) Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til fylling i linjen, inkludert tipping, utlegging og komprimering. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.

32.222 Steinmasser fra tunnelmunning til fyllplass

a) Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til angitt eller valgt fyllplass, inkludert tipping og utlegging. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer der dette er aktuelt.

32.223 Steinmasser fra tunnelmunning til motfylling

a) Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til motfylling, inkludert tipping og utlegging.

32.224 Steinmasser fra tunnelmunning til lager for senere bearbeiding

a) Gjelder steinmasser som senere skal gjennomgå bearbeiding som knusing, sikting, utsortering til mur, mv. Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til lager, inkludert tipping og utlegging.

32.225 Steinmasser fra tunnelmunning til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring, mv.

a) Omfatter transport regnet fra tunnelmunning til støyvoll, ledevoll, oppfylling mot bergskjæring, mv, inkludert tipping og utlegging. Omfatter også bearbeiding av massen til aktuell bruk, som sortering, pigging, mv. i den grad dette er nødvendig.

- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

32.3 Provisorisk belysning

a) Omfatter materialer og arbeider med provisorisk belysning i forbindelse med tunneldriving eller tunneloppgradering.

- b)** EX-kabler skal ikke benyttes.

For provisorisk belysning ved tunneldriving gjelder følgende:

Det skal benyttes armaturer med tetthet minimum IP 65. Armaturene monteres med innbyrdes avstand 10 m. Hver armatur skal ha en lysfluks på minimum 800 lumen og ha en effektivitet på minimum 80 lm/W.

- c)** For provisorisk belysning ved tunneldriving gjelder følgende:

Senest når tunnelen er drevet 100 m skal entreprenøren montere og sette i drift utstyr for belysning i tunnelløp, tverrslag og rom. Belysningen skal holdes intakt fram til det permanente belysningsanlegget settes i drift.

For provisorisk belysning ved tunneloppgradering gjelder følgende:

Dimensjonering og utforming av belysningen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Straks det permanente belysningsanlegget slukkes skal entreprenøren sette i drift provisorisk belysning i tunnelløp samt øvrige områder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Belysningen skal holdes intakt fram til det permanente belysningsanlegget settes i drift.

32.31 Provisorisk belysning ved tunneldriving

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

32.32 Provisorisk belysning ved tunneloppgradering

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

32.321 Etablering av provisorisk belysning

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

32.322 Drift av provisorisk belysning

- x)** Mengden måles som antall dager fra belysningsanlegget settes i drift til nedtaking. Enhet: dag

32.323 Nedtaking av provisorisk belysning

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

32.4 Drift av provisoriske anlegg

a) Omfatter drift av anlegg for vannhåndtering og ventilasjon fra gjennomslag og fram til permanente installasjoner settes i drift. Drift av provisorisk belysning er beskrevet i prosess 32.3.

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

32.5 Fullprofilboring og opprømmingsboring

a) Omfatter alle arbeider med driving av tunnel eller sjakt med tunnelbormaskin eller raise-bormaskin.

- x)** Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

32.6 Uskadeliggjøring av forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise

- a)** Omfatter uskadeliggjøring av gjenstående sprengstoff med eller uten tennere fra bergsprengningsarbeider utført i tidligere entreprise på stedet.
- c)** Tiltak skal kun utføres etter en grundig risikovurdering og en utarbeidet plan for hvordan man skal håndtere forsageren i hvert konkret tilfelle. Det skal gjennomføres et møte mellom byggherre og entreprenør, hvor prosedyrer presenteres før arbeidene med uskadeliggjøring startes opp.

Veiledningen til eksplosivforskriften skal brukes som retningslinje for valg av utførelsesmetode.

- x)** Mengden måles som utført uskadeliggjøring pr hull med forsager. Enhet: stk

33 STABILITETSSIKRING

- a)** Omfatter all stabilitetssikring som må utføres utover driftsrensk med maskin for å kunne drive og levere ferdig tunnel med tilfredsstillende sikkerhet. Omfatter også heft (tomgang på maskiner og mannskap og alle øvrige utgifter som følge av at arbeider utføres ved stuff). Omfatter også registrering og kartlegging av bergmassens kvalitet for å bestemme totalt sikringsbehov.

- c)** All sikring skal utføres slik at den kan inngå i den permanente sikringen.

Omfang av sikring ved stuff er entreprenørens ansvar.

Metoder for sikring ved stuff fastlegges av entreprenøren og byggherren i samråd.

Metoder og omfang av sikring bak stuff fastlegges av byggherren.

- x)** Enhetsprisene er faste selv om summen av de endelige mengder i kroner avviker fra summen av de oppgitte med inntil +100 %.

Regelen gjelder hver for seg for følgende to grupper av prosesser.

- prosess 33.2 + 33.3 = beregningsgrunnlag
- prosess 33.4 + 33.5 = beregningsgrunnlag

Ønsker byggherre eller entreprenøren nye enhetspriser skal det forhandles om dette. Det er kun for mengdeøkning utover ovennevnte grense at partene kan be om forhandling om ny pris. Det kan bare forhandles om nye enhetspriser innenfor et avvik på +20 % i forhold til kontraktens enhetspriser. Eventuell ny pris skal være basert på dokumenterte utgifter.

33.1 Rensk

33.11 Manuell driftsrensk

- a)** Omfatter all manuell driftsrensk utover driftsrensk med maskin beskrevet i prosess 32. I tillegg til rensk av utsprengt bergflate kontrolleres og etterrenskes bakenforliggende salvestrekninger som en del av manuell driftsrensk.

Kostnader til opplasting, transport og tipping/utlegging av nedrenskede masser inkluderes i enhetsprisene under prosess 32.2.

- c)** Manuell driftsrensk utføres med spett samt etter behov med andre metoder som krafse, kost og spyling med luft og blåserør.

Renskelaget skal bestå av minst 3 personer inklusiv maskinfører og utstyr.

Ved utførelse av sluttrensk etter gjennomført sluttvask renskes vanligvis først slik at løse blokker som lett fås ned med spett og håndmakt fjernes. I den utstrekning det er forsvarlig, bør en unngå å renske ned låsblokker. Låsblokker og det som ikke lar seg fjerne med spett, bør sikres ved bolting.

x) Mengden måles som medgått tid for renskelaget regnet som en samlet enhet inklusivt utstyr, avrundet til nærmeste 1/4 time. Enhet: time

33.12 Sluttvask

a) Omfatter avsluttende vasking av vegger og heng i tunnel. Utstrekning bestemmes i samråd med byggherren. Behov for ev. sluttrensk etter gjennomført sluttvask bestemmes i samråd med byggherren, se prosess 33.11.

c) Sluttvask skal utføres med egnet utstyr som gir tilstrekkelig trykk og vannmengde til å gi en ren overflate hvor ev. sprekker er synlige.

x) Mengden måles som utført areal målt etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

33.13 Rensk under teoretisk sprengningsprofil i sålen

a) Omfatter nødvendig rensk og oppgraving av massen under teoretisk sprengningsprofil i sålen inkludert massen i gryter. Omfatter også fjerning av massen.

c) Rensk skal skje til fast, synlig berg. Bunn av drenggrøft skal ligge dypere enn gryter.

For grov rensk skal det ikke ligge igjen mer enn 0,20 m³ overmasse pr. m².

For fin rensk skal det ikke ligge igjen mer enn 0,05 m³ overmasse pr. m².

d) Fast berg tillates å stikke inntil 50 mm over teoretisk sprengningsprofil på enkelte steder hvis dette ikke medfører konflikt med prosjekterte fundamenter, rør, kabelkanaler, kummer, mv.

x) Mengden måles som prosjektert areal målt etter horisontalprojeksjon av teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

33.131 Grov rensk under teoretisk sprengningsprofil i sålen 0,20 m³ overmasse

33.132 Fin rensk under teoretisk sprengningsprofil i sålen 0,05 m³ overmasse

33.14 Tilbakefylling til teoretisk sprengningsprofil i sålen

a) Omfatter levering og arbeider med tilbakefylling opp til teoretisk sprengningsprofil i tunnel. Komprimering og etablering av planum etter tilbakefylling er beskrevet i prosess 51.4.

b) Materiale skal være pukk/kult med nedre siktstørrelse ikke mindre enn 11 mm og LA-verdi maksimum 40.

e) Kontrollomfanget for dokumentasjon av LA-verdi skal være minimum 1 prøve for hver påbegynt 10 000 m³.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

x) Mengden måles som prosjektert areal målt etter horisontalprojeksjon av teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

33.15 Masseutskifting under teoretisk sprengningsprofil i sålen

a) Omfatter utgravinger under teoretisk sprengningsprofil i sålen i partier med svake bergarter, fjerning av utgravd masse, levering av ny masse, igjenfylling og komprimering.

Proessen kommer kun til anvendelse etter avtale med byggherren. Volum av utgraving som beskrevet regnes kun med hvis byggherren er varslet, profilering er utført før igjenfylling og oppgave over beregnet mengde er levert sammen med ukerapportene.

b) Materiale for tilbakefylling skal være pukk/kult med nedre siktstørrelse ikke mindre enn 11 mm og LA-verdi maksimum 40.

e) Kontrollomfanget for dokumentasjon av LA-verdi skal være minimum 1 prøve for hver påbegynt 10 000 m³.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

x) Mengden måles som utført volum av utgraving målt opp til teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m³

33.16 Gjenstøping av gryter

a) Omfatter gjenstøping av gryter som ikke lar seg drenere på annen måte. Prosessen kommer kun til anvendelse etter avtale med byggherren.

b) Materiale for tilbakefylling skal være magerbetong.

x) Mengden måles som utført anbrakt volum av magerbetong. Enhet: m³

33.17 Rensk ved mulig forsager fra bergsprengningsarbeid i tidligere entreprise

a) Omfatter spesielle tiltak utover det som framgår av prosess 33.11 og 33.13 for å ivareta sikkerhet ved rensk i områder der det er en mulighet for å påtreffe sprengstoff med eller uten tennere fra bergsprengningsarbeider utført i tidligere entreprise på stedet.

c) Tiltak skal kun utføres etter en grundig risikovurdering og utarbeidet en plan for hvordan man skal håndtere forsageren i hvert konkret tilfelle. Det skal gjennomføres et oppstartsmøte mellom byggherre og entreprenør, hvor prosedyrer presenteres før arbeidene gjennomføres.

Ved utførelse av maskinelt gravearbeid skal det benyttes gravemaskin med gitter og splintsikkert glass foran frontvindu eller fjernstyrt gravemaskin. Rensk skjer med gravemaskin med pusseskuff/rotortilt og spylerensk med luft og blåserør. Det skal ikke renskes helt ned til fast berg med pusseskuff pga. fare for slag/klem av gjenstående sprengstoff. Områder det skal renskes på skal begrenses underveis. Manuelt spyle- og blåseutstyr inkl. håndredskap til rensk av bergoverflaten kan benyttes i tillegg.

x) Mengden måles som medgått tid for samlet enhet nødvendig for å utføre arbeidet sikkert. Samlet enhet bestemmes i samråd med byggherre og skal minst bestå av bergsprenger, renskemannskap, formann og maskin inklusiv maskinfører samt nødvendig utstyr, avrundet til nærmeste 1/4 time. Enhet: time

33.2 Sikringsbolter

a) Omfatter levering og arbeider med alle sikringsbolter i tunnel og forbolting i forbindelse med etablering av påhugg, samt kontroll, rapportering og etterstramming. Dette inkluderer levering av bolter med tilbehør, gysemasse og lim, oppmerking, boring av boltehull, gysing av boltehull, innsetting, oppspenning og ettergysing.

b) Bergsikringsbolter skal tilfredsstillende kravene i vegnormal N500 kap. 7.6. Utover dette gjelder følgende:

Bortsett fra ved bergtrykksproblemer, der det brukes endeforankrede bolter, skal alle bolter til permanent sikring gyses med ekspanderende boltemørtel. Det kan enten benyttes fullt innstøpte bolter, der bolten presses inn i mørtelen (type 1 og 2), eller kombinasjonsbolter som endeforankres og senere ettergyses (type 3). For å inngå i den permanente sikringen skal mekanisk endeforankrede bolter ettergyses.

Ved bergtrykksproblemer (type 4) skal det brukes ettergysbare, endeforankrede bolter.

Boltemørtel for gysing skal være fabrikkframstilt og CE-merket etter NS-EN 1504-6. Boltemørtelen skal tilfredsstillende følgende krav:

- Fasthetsklasse B35 (Min. karakteristisk terningfasthet 45 MPa)

- Vann/sement-forhold maksimalt 0,44
- Vannutskillelse maks. 0,5 vol-% etter 3 timer, målt etter NS-EN 445:2007 Kap. 4.5 «Wick-induced test», dog uten spenntau som «veike».
- Svak ekspansjon, min. 0,5 %, maks 3,0 %
- Tiksotropisk konsistens
- Hvor mørtelen kommer i berøring med zink/galvanisert stål, skal den ikke føre til gassdannende kjemisk reaksjon eller annet som reduserer heftfastheten til stålet.

Kombinasjonsbolter skal være forsynt med ettergysingssystem som sikrer full innstøping rundt bolten. Boltene skal ettergyses. Boltene skal forspennes til 50 kN. Ved bergtrykksproblemer skal mutteren skrues inn til slik at platen ligger mot berget eller sprøytebetongen.

c) Utførelse av bergsikringsbolter skal tilfredsstille kravene i vegnormal N500 kap. 7.6.

Boltene utføres som spredt eller systematisk bolting.

Med spredt bolting menes bolter som ikke er innsatt i et bestemt system, men hvor hver enkelt bolts plassering er nøye vurdert. Spredt bolting skal foretas før påføring av sprøytebetong.

Bolter montert direkte på berg skal gyses før sprøyting.

Med systematisk bolting menes bolter som er innsatt i et rektangulært, kvadratisk eller diagonalt mønster. Systematisk bolting skal foretas etter at sprøytebetong er påført.

Forspenningen skal utføres med redskap som gjør det mulig å bestemme forspenningens størrelse.

Borehullets dimensjon skal være tilpasset boltetypen. For innstøpte bolter skal differansen mellom boltens nominelle diameter og minste huldiameter tilpasses boltelengden, men skal minst være 10 mm. Innstøpte bolter skal være fullstendig omhyllt av innstøpingsmasse.

Det kreves generelt at boltene skal monteres med utstikkende bolteende maks. 150 mm innenfor teoretisk sprengningsprofil.

Når stoffen er tilstrekkelig langt unna, normalt min. 50 m, foretas nødvendig ettertrekking av plate/mutter og nødvendig etterstramming av forspente bolter til angitte grenser.

Kombinasjonsbolter skal gyses fortløpende, aldri lenger fra stoff enn 50 meter, og senest før førstkommende injeksjonsomgang. Ferdig gyste bolter skal merkes tydelig med spraymaling.

e) Prøving og kontroll av bergsikringsbolter skal være i henhold til vegnormal N500 kap. 7.6.

Kontrollsertifikat og annen dokumentasjon iht. vegnormal N500 kap. 7.6 skal oversendes byggherren.

Prøvetrekking av endeforankrede bolter skal utføres, prosedyrer avtales nærmere med byggherren.

Kombinasjonsbolter skal kontrolleres ved at en ser at det kommer ut mørtel under plata, i tillegg til dokumentert forbruk og riktig bøltemørtel. Fullt innstøpte bolter skal kontrolleres før plata monteres.

x) Mengden måles som utført antall bolter av hver type. Underkjente og nedskutte bolter telles ikke med. Enhet: stk

33.21 Fullt innstøpte sikringsbolter 20 mm i tunnel og ved tunnelpåhugg

33.211 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 2,4 m, Ø 20 mm

33.212 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

33.213 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

33.214 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

33.215 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 6,0 m, Ø 20 mm

33.22 Fullt innstøpte sikringsbolter 25 mm i tunnel og ved tunnelpåhugg

33.221 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 5,0 m, Ø 25 mm

33.222 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 6,0 m, Ø 25 mm

33.23 Fullt innstøpte sikringsbolter 32 mm i tunnel og ved tunnelpåhugg

33.231 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 6,0 m, Ø 32 mm

33.232 Fullt innstøpte sikringsbolter, lengde 8,0 m, Ø 32 mm

33.24 Endeforankrede sikringsbolter i tunnel og ved tunnelpåhugg

33.241 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 2,4 m, Ø 20 mm

33.242 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

33.243 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

33.244 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

33.245 Sikringsbolter, endeforankrede, lengde 6,0 m, Ø 20 mm

33.25 Kombinasjonsbolter i tunnel og ved tunnelpåhugg

33.251 Kombinasjonsbolter, lengde 2,4 m, Ø 20 mm

33.252 Kombinasjonsbolter, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

33.253 Kombinasjonsbolter, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

33.254 Kombinasjonsbolter, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

33.26 Sikringsbolter med pakker

a) Prosessen kommer kun til anvendelse etter avtale med byggherren.

b) Bolten skal ha en pakke nær gjengepartiet som kan strammes opp og gyses/injiseres under trykk med boltemørtel eller injeksjonssement.

33.261 Sikringsbolter med pakke, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

33.262 Sikringsbolter med pakke, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

33.263 Sikringsbolter med pakke, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

33.264 Sikringsbolter med pakke, lengde 6,0 m, Ø 20 mm

33.27 Sikringsbolter ved bergtrykksproblemer

a) Gjelder bolter som inngår i den permanente sikringen ved bergtrykksproblemer.

33.271 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 2,4 m, Ø 20 mm

33.272 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 3,0 m, Ø 20 mm

33.273 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 4,0 m, Ø 20 mm

33.274 Sikringsbolter, endeforankrede (polyester), lengde 5,0 m, Ø 20 mm

33.28 Etterjustering av endeforankrede bolter ved bergtrykksproblemer

a) Skal avtales spesielt med byggherren. Omfatter etterjustering av bolter som inngår i den permanente sikringen ved bergtrykksproblemer.

c) Etterjusteringen skal foregå i så stor avstand fra salven at boltene ikke løsner.

x) Mengden måles som utført antall etterjusterte bolter. Enhet: stk

33.3 Sikring med bergbånd

a) Omfatter levering og montering av nye festebolter med alt nødvendig utstyr, og levering og montering av bånd med alt nødvendig utstyr og tilbehør i nye festebolter eller på forhånd innsatte bolter beskrevet under prosess 33.2.

b) Det skal benyttes bergbånd i stålqualiteten B500NC med minste diameter Ø10 mm, varmforsinket i henhold til NS-EN 1461 og pulverlakkert med minst 60 µm epoxy i henhold til EN 13438.

Festebolter skal være iht. krav i prosess 33.2.

c) Utførelse av festebolter skal være iht. krav i prosess 33.2.

33.31 Bånd

a) Omfatter levering og montering av bånd med alt nødvendig utstyr og tilbehør i nye eller på forhånd innsatte bolter beskrevet under prosess 33.2.

x) Mengden måles som utført lengde bånd. Enhet: m

33.311 Bånd ved stuff

33.312 Bånd bak stuff

33.32 Festebolter for bånd

a) Omfatter levering og arbeider med montering av festebolter med alt nødvendig utstyr.

x) Mengden måles som utført antall festebolter. Enhet: stk

33.321 Fullt innstøpte festebolter, lengde 3,0 m, Ø 20 mm

33.322 Fullt innstøpte festebolter, lengde 4,0 m, Ø 20 mm

33.323 Fullt innstøpte festebolter, lengde 5,0 m, Ø 20 mm

33.4 Sikring med sprøytebetong

a) Omfatter komplett utførelse av sprøytebetong i tunnel inklusiv nødvendige forarbeider og etterarbeider, herunder blant annet:

- forhåndsdokumentasjon, prøving og kontroll som beskrevet i Norsk Betongforenings Publikasjon nr 7, samt gjennomgang av forhåndsdokumentert energiabsorpsjon.

- rengjøring av underlaget ved spyling med vann og trykkluft samt fjerning av nedspylt masse, eventuelt avfetting av underlaget før spyling dersom underlaget er forurensset av olje/fett

- boring av drenshull og ev. føring av drenasjevann i egne utløp der det er vannlekkasje med omfang og betydning for kvaliteten av sprøytebetong
- levering og innblanding av fiber der dette er spesifisert, samt ekstra kostnader/ulempen som følger av bruken av fiber
- fjerning av prelletap
- føring av sprøyteprotokoll
- herdetiltak av nysprøytet overflate

Omfatter også måling av prelletap etter behov som forlangt av byggherren.

b) Materialer i sprøytebetong skal tilfredsstillende NS-EN 206+NA og Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 7 (NB7) «Sprøytebetong til bergsikring» kapittel 1 og 2. Videre stilles følgende krav:

Fiber skal være iht. NS-EN 14889-1 Fibre for betong, Del 1 stålfibre.

Det skal benyttes alkalifri akselerator med mindre annet er avtalt med byggherren. Normalt, hvor lekkasjevann er ferskvann, skal det benyttes fasthetsklasse B35 og bestandighetsklasse M45. Hvor lekkasjevann er saltvann, eller aggressivt av andre grunner, skal det benyttes fasthetsklasse B35 og bestandighetsklasse M40.

c) Utførelsen skal tilfredsstillende Utførelsesklasse 2 iht. NS-EN13670 og NB publikasjon 7.

Der sprøytebetong kombineres med andre sikringsmidler, utføres sprøytebetongen på et tidspunkt som sikrer den totale bergsikringens funksjon og kvalitet. Eksempelvis bolter før sprøytebetong i grovblokkig berg, sprøytebetong før bolter og bolteskivene utenpå sprøytebetong ved småfallent berg. Boring for bolter og tiltrekking av skiver utenpå sprøytebetong skal gjøres på slike tidspunkter at sprøytebetongen ikke skades.

Det er av spesiell betydning for forsterkning av berg med sprøytebetong, at det oppnås god heft mellom berg og betong. Det stilles derfor krav til omhyggelig rengjøring av bergoverflaten før sprøyting, at det sprøytes med minst mulig skrens av strålen ved første påslag mot berg, og at man viser spesiell oppmerksomhet mht. sein fasthetsutvikling og økt risiko for dårlig heft dersom det sprøytes mot kaldt underlag. Sprøyting skal ikke foretas på flater med lavere temperatur enn +2°C. Ved lufttemperatur under +5°C skal temperaturen i overflaten det sprøytes mot måles og dokumenteres før sprøyting ev. starter.

d) Midlere utført tykkelse skal, om ikke annet er spesifisert eller avtalt, være minst lik 80 mm. Målt minimumstykkelse skal være minst 50 % av beskrevet midlere tykkelse.

e) Kontroll av sprøytebetong skal være i henhold til NS-EN 206+NA og Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 7 (NB7) Sprøytebetong til bergsikring. Kontroll skal dokumenteres.

x) Det betales ikke for sprøytebetong påført andre steder enn hvor dette er bestilt eller avtalt med byggherren.

Mengden måles som utført sprøytet volum betong uten fratrukk for prelletap hvis dette ikke overstiger 10 %. Ved prelletap over 10 % trekkes prelletapet i sin helhet. Volumet regnes lik 1 m³ dersom volumet av væsker og faste stoffer i betongblandingen utgjør minst 960 liter før sprøyting og tilsetning av størknings-akselerator eller andre tilsetningsstoffer. Enhet: m³

33.41 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber

33.411 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber, B35 M45

33.412 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber, B35 M40

33.42 Sprøytebetong med tilsetning av fiber M45

33.421 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M45 E500

33.422 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M45 E700

33.423 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M45 E1000

33.43 Sprøytebetong med tilsetning av fiber M40

33.431 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M40 E500

33.432 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M40 E700

33.433 Sprøytebetong med tilsetning av fiber, B35 M40 E1000

33.44 Prøving av energiabsorpsjon for fiberarmert sprøytebetong

a) Omfatter framstilling av prøveplater med kontroll av fiberinnhold/fiberfordeling i det betonglasset prøveplatene sprøytes fra, laboratorieprøving av energiabsorpsjon og rapportering av prøvingsresultater.

b) Prøvingsresultatet skal tilfredsstillende spesifisert energiabsorpsjonsklasse, minimum 500 Joule for E500, minimum 700 Joule for E700 og minimum 1000 Joule for E1000.

c) Prøving av energiabsorpsjon for fiberarmert sprøytebetong skal utføres etter reglene i Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 7, inkludert framstilling av prøveplater, laboratorieprøving og rapportering. Prøven skal bestå av minst 3 prøveplater Ø600 mm, tykkelse 100 mm. Laboratoriet som utfører prøvingen skal være sertifisert for denne prøvingen.

d) Tillatte avvik for prøveplatenes tykkelse er -10/+15 mm. Tykkelse kontrolleres i laboratoriet ved prøving.

e) Prøving utføres etter reglene i Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 7, og etter avtale med byggherren.

x) Mengden måles som antall prøvinger, hver bestående av minst 3 prøveplater. Det betales kun for prøvinger som viser tilfredsstillende resultater. Prøveframstilling og prøvingsresultat som viser ikke-tilfredsstillende resultat betales av entreprenøren. Ved ikke-tilfredsstillende prøvingsresultat skal fibertilsetning/ fiberdosering korrigeres og ny prøving foretas. Enhet: stk.

33.45 Sikringsbuer av sprøytebetong

a) Omfatter alle kostnader ved utførelse av sprøytebetongbuer utover kostnadene til:

- sprøytebetong prosess 33.41
- radielle bolter og ev. forankringsbolter ved buendene, prosess 33.2
- eventuell betongutstøping av tunnelsåle, prosess 33.533

Foruten nevnte prosesser beskrives sprøytebetongbuer med følgende prosesser:

- armering av sikringsbuer, prosess 33.451
- øvrige kostnader ved utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong, prosess 33.452.

Sprøytebetongbuer kan benyttes som permanent stabilitetssikring, utført enkeltvis som lokal forsterkning og systematisk i svakhetssoner med stor utstrekning. Sprøytebetongbuer kan utføres enten enkeltarmert eller dobbeltarmert.

c) Bueplassering, buedimensjoner, armering, boltedimensjoner og bolteavstand bestemmes av byggherren i det enkelte tilfelle. Disse forholdene skal spesielt vektlegges:

- Alle boltene i buen skal stå på nøyaktig profilnummer, helt radielt, og ha korrekt utstikk fra tunnelprofilen, innmålt med laser (totalstasjon eller borrhogg)
- Ekstra forankring i buet
- Det skal sprøytes tilstrekkelig avjevning før armeringen legges.
- Buen skal ned på renset såle/hylle, og ned i grøft om nødvendig.
- Buer ved stuff skal monteres innunder spilingen

Det vises for øvrig til veiledninger i håndbok N500 Vegtunneler.

33.451 Armering av sikringsbuer av sprøytebetong

a) Omfatter levering og montering av armering inklusiv alle hjelpemidler for monteringen.

b) Kamstål Ø20 mm stålkasse B500NC iht. NS 3576-3. Armeringen skal være forhåndsbøyd i armeringsverksted til riktig radius.

c) Armeringen monteres til jevn krumning, tilsvarende teoretisk profil forskjøvet ut fra tunnelaksen, og slik at det ikke vibrerer under innsprøyting.

x) Mengden måles som masse på grunnlag av buelengde målt etter teoretisk sprengningsprofil og nominelle vektorer jf. NS3576-3 i, uten tillegg for kapp og spill, men inkludert nødvendige omfangsskjøter. Ev. monteringsstenger og andre hjelpemidler måles ikke og skal regnes inkludert i enhetsprisen. Enhet: kg

33.452 Øvrige kostnader ved utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong

a) Omfatter alle øvrige kostnader knyttet til utførelse av sikringsbuer av sprøytebetong, og som ikke er dekket av prosessene:

- 33.41 Sprøytebetong uten tilsetning av fiber
- 33.2 Sikringsbolter
- 33.533 Betongutstøping av tunnelsåle bak stuff
- 33.451 Armering av sikringsbuer av sprøytebetong

x) Mengden måles som lengde pr. ferdig bue målt i teoretisk sprengningsprofil, uavhengig av om den er enkeltarmert eller dobbeltarmert. Enhet: m

33.5 Sikringsstøp

a) Omfatter sikring av tunnel med betongutstøping ved og bak stuff ved særlig ustabile partier, soner med svelleleire, liten overdekning eller ved andre forhold der byggherren anser støp nødvendig.

Omfatter også alle arbeider med endesteng ved betongutstøping uavhengig av oppdelingen av betongutstøpingen.

b) Betong skal være i fasthetsklasse B35, bestandighetsklasse M45 og kloridklasse Cl 0,1 iht. NS-EN 206+NA. Ev. behov for armering vurderes i hvert enkelt tilfelle og skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Minstetykkelse skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, men vil i normalt tilfeller være minimum 300 mm. Materialer i forbindelse med betongarbeider skal tilfredsstille kravene til utførelsesklasse 2 i NS-EN 13670+NA.

c) Utførelsen i forbindelse med betongarbeider skal tilfredsstille kravene til utførelsesklasse 2 i NS-EN 13670+NA. Utstøping ved stuff skal utføres slik at det er plass til eventuell membranisolering og ny permanent støp eller å føre vann- og frostsikringen forbi utstøpingen.

Støpeskjoldet skal være planlagt for å kunne dekke tverrsnittsforskjellen mellom støp ved stuff og støp som permanent sikring utført bak stuff, og skal ha en lengde på minimum 5 m.

Utstøping skal føres ned til rensket såle. Kostnadene for rensk skal være inkludert i enhetsprisen. Kun unntaksvis vil det være nødvendig med egen fundamentstøp.

Ved utstøping bak stuff i områder med vannlekkasjer, skal det legges inn vanntetting og drenering mellom betong og berg/sprøytebetong for å unngå eventuelle lekkasjer gjennom riss og skjøter. I våte partier skal det ved støp bak stuff monteres vanntetting og drenering, prosess 33.55.

Ved utstøping ved stuff vil hensyn til sikkerhet være bestemmende for om vanntetting og drenering kan utføres. Utstøping ved stuff skal utføres slik at det er plass til eventuell membranisolering og ny permanent støp eller til å føre vann- og frostsikringen forbi utstøpingen.

e) Arbeidene skal tilfredsstille krav gitt til utførelsesklasse 2 i NS-EN 13670+NA. Utstøping skal utføres innenfor en toleranse på + / -50 mm.

33.51 Skjold for sikringsstøp

a) Omfatter skjold som skal være tilgjengelig på arbeidsstedet i driveperioden og inntil omfang av permanent sikring er avklart.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

33.52 Opp- og nedrigging for sikringsstøp

a) Omfatter opp- og nedrigging for sikringsstøp, herunder skjold

x) Mengden måles som utførte ganger opp- og nedrigging. Opp- og nedrigging regnes som en gang per utført støp/flytt. Enhet: stk

33.53 Betongutstøping

a) Omfatter sikringsstøp av heng og vegger, inkludert nødvendig rensk, endesteng, samt forbruk av betong tilsvarende et betonghvelv med gjennomsnittlig tykkelse 0,40 m, beregnet som volum lik arealet av hvelvforskalingen multiplisert med 0,40 m. Minstetykkelsen skal være 0,30 m. Det betales ikke for betongforbruk utover dette med mindre det skyldes geologisk betinget utfall påvist i samråd med byggherren, og da beskrevet i prosess 33.54.

Omfatter også betongutstøping av tunnelsåle.

Omfatter også fundamentstøp og sikringsstøp i grøft, betong for dette er beskrevet i prosess 33.54.

Armering for all betongutstøping er beskrevet i prosess 33.56.

x) Mengden måles som utført lengde av utstøpt tunnellop. Enhet: m

33.531 Betongutstøping av vegger og heng ved stuff

33.532 Betongutstøping av vegger og heng bak stuff

33.533 Betongutstøping av tunnelsåle bak stuff

a) Omfatter betong og arbeider for utstøping av tunnelsålen som forsterkning av såle eller som avstivning av betongutstøping. Ev. utgraving/masseutskifting er beskrevet i prosess 33.13 og 33.14. Ev. armering er beskrevet i prosess 33.56.

x) Mengden måles som utført volum. Enhet: m³

33.534 Fundamentstøp

a) Omfatter alle arbeider med støping av veggfundament inkl. utsparinger for kummer og rør. Betong og armering er beskrevet i prosessene 33.54 og 33.56.

- c) Byggherren bestemmer nødvendige betongdimensjoner og fundamenterings-nivå på stedet.
- x) Mengden måles som utført lengde fundamentstøp. Enhet: m

33.535 Sikringsstøp i grøft

- a) Omfatter alle arbeider med sikringsstøp av grøfteprofilen under sikringsstøp av vegg inkl. utsparinger og innstøping av kummer og rør. Betong og armering er beskrevet i prosessene 33.54 og 33.56. Byggherren bestemmer nødvendige betongdimensjoner på stedet.
- x) Mengden måles som utført lengde utstøpt grøft. Enhet: m

33.54 Betong for fundamentstøp, grøft sikringsstøp og ekstra i vegger og heng

- a) Omfatter betong til sikringsstøp i vegger og heng utover det volum som inngår i prosess 33.53. Kommer til anvendelse ved geologisk betinget utfall påvist i samråd med byggherren, og byggherren skal varsles før utstøping foretas. Omfatter også ekstra forskaling av endesteng.

Omfatter også betong til fundamentstøp og sikringsstøp i grøft, jf. prosess 33.534 og 33.535.

- x) Mengden måles som utført volum. Enhet: m³

33.541 Ekstra betong for sikringsstøp ved stuff, for utfall

33.542 Ekstra betong for sikringsstøp bak stuff, for utfall

33.543 Betong for fundamentstøp

33.544 Betong for sikringsstøp i grøft

33.55 Vanntetting og drenering

- a) Omfatter levering og montering av vanntetting og drenering på berg/sprøytebetong før utstøping av betonghvelv.
- b) Membran skal tilfredsstille kravene til type II i henhold til vegnormal N500 Vegtunneler. For drenering og beskyttelse av membran mot berg skal det benyttes fiberduk min. 1200 g/m².
- c) Utførelse skal være iht. vegnormal N500 Vegtunneler. Vanntetting og drenering skal føres rundt hele profilet over sålen, avsluttes i et drenerende lag, og festes slik at det oppnås god kontakt med underlaget (berg eller sprøytebetong). Alle skjøter skal sveises med dobbelt sveis som trykkprøves, eller skjøtes med system som gir tilsvarende kvalitet.
- x) Mengden måles som utført areal målt etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

33.56 Armering

- a) Omfatter levering og montering av armering i alle typer betongutstøping der profilstørrelse eller bergforhold gjør det nødvendig å forsterke konstruksjonen.
- b) Det skal benyttes stålkalitet B500NC. Diameter Ø 16 – 25 mm, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som netto masse konstruktiv armering etter bøyelister på grunnlag av nominelle vektorer jf. NS3576-3, uten tillegg for kapp og spill, men inkludert nødvendige omfaringsskjøter. Monteringsstenger, armeringsstoler, avstandsholdere og andre hjelpemidler måles ikke og skal regnes inkludert i enhetsprisen. Enhet: kg

33.57 Tilpasning mellom betongutstøping og berg bak stuff

- a) Omfatter materialer og utførelse av skrå tilpasning mellom betongutstøping og berg for å ivareta krav til trafiksikkerhet.

c) Hvis ikke annet er angitt i *den spesielle beskrivelsen* skal tilpasning utføres ved at det lages en skrå utjevning (1:10) mellom utstøpt parti og bergveggen. Utjevningen føres opp til 1,0 m over nivå for kjørebane.

x) Mengden måles som utført volum av betongutstøping. Enhet: m³

33.6 Registrering og kartlegging av bergmassekvalitet

a) Omfatter registrering og kartlegging av bergmassens kvalitet som grunnlag for å bestemme det totale sikringsbehov, og alle kostnader med nødvendig heft/stillstand for de øvrige arbeider med tunnelbyggingen som kartleggingsarbeidet forårsaker. Omfatter også prøvetaking og laboratorieprøving av sleppemateriale.

c) Bergmasseregistrering og kartlegging skal utføres før berget dekkes av sprøytebetong eller tilsvarende. Arbeidet kan utføres i regi av byggherren etter prosess 33.61 eller av entreprenøren etter prosess 33.62. Kartleggingen skal utføres etter at salven er utlastet og etter at entreprenøren har utført forsvarlig driftsrensk. Der berget ikke blir innsprøytet/tildekket etter hver salve, kan kartleggingen omfatte flere salver.

Ved utførelse av arbeidet skal entreprenøren stille egnet arbeidsplattform med god, fast montert belysning til disposisjon, som gjør det mulig å kartlegge berget på en tilfredsstillende måte.

33.61 Byggherren utfører registrering og kartlegging

a) Omfatter alle kostnader med nødvendig heft/stillstand for de øvrige arbeider med tunnelbyggingen som kartleggingsarbeidet forårsaker. Entreprenøren skal i tillegg stille egnet arbeidsplattform med fører til disposisjon.

c) Byggherren skal varsles i god tid om når kartleggingen kan starte. Ved kartleggingsarbeidet skal entreprenørens bas eller formann være tilgjengelig for å kunne bidra med opplysninger om berget basert på erfaringer fra salveboringen.

x) Mengden måles som medgått tid, avrundet til nærmeste ¼ time. Tiden regnes fra arbeidsplattformen er oppstilt og klar til bruk og til kartleggingen er avsluttet. Enhet: time

33.62 Entreprenøren utfører registrering og kartlegging

a) Omfatter registrering og kartlegging av bergmassens kvalitet som grunnlag for å bestemme det totale sikringsbehov, og alle kostnader med heft/stillstand for de øvrige arbeider med tunnelbyggingen som kartleggingsarbeidet forårsaker. Omfatter også prøvetaking av sleppemateriale, laboratorieprøving er beskrevet i prosess 33.63.

c) Entreprenøren skal sørge for at registrering og kartlegging utføres av person som har den nødvendige bergtekniske eller geologiske kompetanse.

Dokumentasjonen skal kunne benyttes som grunnlag for å vurdere behov for permanent sikring. Arbeidet skal dokumenteres og presenteres på en oversiktlig måte og skal rapporteres både på papir og i elektronisk form. Kartleggingen skal utføres på byggherrens skjema, og fortløpende oversendes byggherren i elektronisk form.

Dokumentasjonen skal bestå av følgende:

Beskrivelse av bergarter og inntegning av bergartsgrenser.

Inntegning av sprekker, slepper og svakhetssoner som er av betydning for stabiliteten.

Strøk- og fallmålinger for de viktigste sprekkeretningene.

Bergmasseklassifisering etter Q-metoden.

x) Mengden måles som medgått tid for personell og utstyr regnet som en samlet enhet, avrundet til nærmeste ¼ time. Tiden regnes fra arbeidsplattformen er oppstilt klar til bruk og med alt personell på plass, til kartleggingen er avsluttet. Enhet: time

33.63 Laboratorieprøving av sleppemateriale

a) Omfatter laboratorieprøving av sleppemateriale, inkl. pakking og frakt til laboratorium som er i stand til å utføre spesialprøving for svelling, etc. Prøvingen skal omfatte gradering med slemmeanalyse. Spesialprøving som svelling etc., avtales med byggherren og godtgjøres etter regning. Prøveuttak er beskrevet i prosess 33.62.

x) Mengden måles som utført antall prøver. Enhet: stk

34 VANN- OG FROSTSIKRING

a) Omfatter levering og alle arbeider med vann- og frostsikring av heng og vegger i tunnel.

b) Metode for vann- og frostsikring velges ut fra tunnelklasse, frostmengde og drifts- og vedlikeholdshensyn. Det skal benyttes hvelvtype i henhold til vegnormal N500 Vegtunneler.

c) Utsetting av festebolter og påfølgende montering skal utføres nøyaktig og ikke i noe tilfelle slik at ferdig konstruksjon kommer innenfor normalprofilen med gitte toleranser.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

34.2 Kontaktstøpt betonghvelv m/membran

a) Omfatter levering og alle arbeider i forbindelse med utstøping med betong, inklusive nødvendig bergavjevning med sprøytebetong, beskyttelsesduk og membran med festedetaljer, fugebånd etc.

b) Betong skal tilfredsstillende fasthetsklasse B35, bestandighetsklasse MF45 og kloridklasse Cl 0,1 iht. NS-EN 206+NA. Ev. armering skal være iht. *den spesielle beskrivelsen*. Krav til membran type II som angitt i vegnormal N500 Vegtunneler.

Krav til sprøytebetong for bergavjevning skal være som angitt i prosess 33.4

Tetningsmembran skal være type II.

c) All skjøting av membranen skal skje ved varmsveising med dobbelt sveis. Membranen skal ha en seksjonering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

e) Tetthetskontroll av sveis skal utføres med trykkluftprøving. Testtrykket skal være ca. 1 bar pr. mm tykkelse. Trykkfallet etter 10 minutter skal være mindre enn 15%.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

34.21 Bergavjevning med sprøytebetong

a) Omfatter avjevning av bergoverflaten eller tidligere sprøytet flate med sprøytebetong for å tilfredsstillende krav til jevnhet av underlag for membran.

x) Mengden måles som utført sprøytet volum med fradrag for volum som skyldes feilsprengning. Enhet: m³

34.22 Avjevning av såle

a) Omfatter avjevning av sålen som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal regnet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

34.23 Tetningsmembran

a) Omfatter levering og montering av beskyttelsesduk, tetningsmembran med festedetaljer, fugebånd etc.

x) Mengden måles som prosjektert areal regnet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

34.24 Betongutstøping

a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av betonghvelv med bunnplate støpt mot tetningsmembran.

x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

34.3 Hvelv av sprøytebetong

a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av komplett hvelv av armert sprøytebetong med membran eller vanntett / vanntettet isolasjon samt festebolter, opphengsdetaljer, brannseksjonering, dilatasjonsfuger og endeavslutninger, samt fjerning av prelltap.

b) Materialer skal være i samsvar med vegnormal N500 Vegtunneler.

Sprøytebetong skal ha fasthetsklasse B35 og bestandighetsklasse M45. For å oppnå god innsprøyting av armering og armeringsforankring etc. ved nettarmert utførelse, skal det, dersom ikke spesielle forhold tilsier annet, brukes alkaliefri akselerator.

Der sprøytebetong blir brukt som brannbeskyttelse av brennbart isolasjonsmateriale skal den tilsettes 2 kg/m³ monofilament polypropylenfiber med tykkelse ca. 18 mikrometer og lengde ca. 6 mm. Fibrene skal ved produksjon være overflatebehandlet for bedre dispergering og redusert vannbehov.

Krav til bolter og festedetaljer framgår av vegnormal N500 Vegtunneler kap. 8.1.4. Det skal benyttes bolter og festedetaljer i korrosjonsbeskyttet stål eller rustfritt stål.

Sveiste armeringsnett skal være i samsvar med NS 3576-4 Armeringsnett. Nettdimensjon og eventuelle krav til stålkasse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelse skal være i samsvar med vegnormal N500 Vegtunneler.

Ved skjøting av armeringsnett skal overlapp være minimum 150 mm (en rute) i begge retninger.

Bolter skal være fullt innstøpte og utføres iht. prosess 33.2. Bolter skal ha forankringslengde min. 1,0 m i kompetent bergmasse.

Dilatasjonsfuger etableres for hver 30 - 40 m. Det tas hensyn til fastpunkter. Dilatasjonsfugene skal fylles med brannsikker fugemasse.

Konstruksjonen skal endeavsluttes ved at membran eller isolasjonsmateriale føres inn mot bergoverflate avjevnet med sprøytebetong. Fiberduk legges ved behov mellom membran og sprøytebetong som beskyttelse av membranen. Endeavslutningen skal ha samme overdekning med sprøytebetong som konstruksjonen for øvrig.

Seksjoner med brannsikret brennbart materialer skal ikke ha lengde over 250 m.

Sprøytebetongens tykkelse skal være min. 80 mm.

Hull for tykkelseskontroll skal tettes med sementbasert materiale.

Prelltap fra sprøytebetong brukt til brannsikring skal samles opp, fjernes og deponeres i henhold til avfallsplanen.

d) Toleranse for sprøytebetongtykkelse er for enkeltpunkt + 30 mm / - 10 mm. Det skal benyttes tykkelsesanvisere ("spioner") for å sikre at riktig tykkelse oppnås.

e) Prøvetaking og kontroll som prosess 33.4 e). Kontroll av tykkelse utføres som minimum 10 stk. måling per 250 m². Nøyaktighet av målemetode og utstyr skal dokumenteres.

x) Mengden måles som prosjektert areal regnet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

34.31 Isolert vanntett hvelv av sprøytebetong

- a)** Omfatter levering og alle arbeider for etablering av hvelv av armert sprøytebetong og vanntett / vanntettet isolasjonsmateriale, inklusiv festebolter og opphengsdetaljer.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal av hvelv regnet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

34.32 Uisolert hvelv av sprøytebetong

- a)** Omfatter levering og alle arbeider for etablering av komplett hvelv av armert sprøytebetong med membran inklusiv festebolter og opphengsdetaljer.
- b)** Membran skal tilfredsstillere krav og spesifikasjoner til armert membran, minst tilsvarende type III, gitt i vegnormal N500 Vegtunneler.
- c)** All skjøting av membranen skal skje ved varmsveising med dobbelt sveis. Membranen skal ha en seksjonering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- e)** Tetthetskontroll av sveis skal utføres med trykkluftprøving. Testtrykket skal være ca. 1 bar pr. mm tykkelse. Trykkfallet etter 10 minutter skal være mindre enn 15%.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal regnet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

34.33 Fuger, endeavslutninger, brannseksjonering, luker, mv.

- a)** Omfatter levering og alle arbeider for etablering av endeavslutninger, fuger, brannseksjonering, luker, mv.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde regnet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m

34.331 Endeavslutning

34.332 Dilatasjonsfuger og fugging

34.333 Brannseksjonering

Prosess 34.4 Betonghvelv

- a)** Omfatter levering og montasje av hvelv av betongelementer eller av lettbetongelementer, inklusive nødvendig isolasjon. Omfatter også veggelementer brukt i kombinasjon med andre løsninger. Dimensjoneringsforutsetninger, krav til dokumentasjon og prosjektavhengige forhold skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som areal av hvelv regnet etter prosjektert profil. Enhet: m²

34.41 Hvelv av betongelementer

- a)** Omfatter levering og alle arbeider for etablering av komplett betonghvelv eller veggelementer med nødvendig isolasjon, membran, fundamenter inklusiv bakstøp mot berg, bolter, festemidler, fugemateriale mv., inklusiv nødvendig projektering og utarbeidelse av tilhørende dokumentasjon. Armering i henhold til godkjente beregninger og tegninger godtgjøres i tillegg, og er beskrevet i prosess 34.43.
- b)** Bolter skal være iht. prosess 33.2. Krav for øvrig er iht. vegnormal N500 Vegtunneler kap. 7 og 8. Betongen skal tilfredsstillere fasthetsklasse B45 og bestandighetsklasse MF40 iht NS-EN 206+NA. Som brannsikring av betongen skal det tilsettes 2 kg/m³ monofilament polypropylenfiber med tykkelse ca. 18 mikrometer og med lengde ca. 6 mm. Fibrene skal ved produksjon være overflatebehandlet for bedre dispergering og redusert vannbehov.

Det skal benyttes bolter og festedetaljer av rustfritt stål, alternativt bolter og festedetaljer av kvalitet B500NC.

Muttere og gjengede sammenføyning av takbolter skal sikres mot å løsne med egnet låsemiddel. Skjøtehylser skal være utformet med en stoppemekanisme som hindrer gjennomskruing.

Løfteanker inklusiv løftehode skal tilfredsstillere kravene i ISO 9001.

Som membran for hvelv og vegger skal det benyttes membran type I som angitt i vegnormal N500. Veggtunneler når membranen er lagt direkte på hele hvelvets flate, type III når membranen er opphengt i bolter.

Betonghvelvet skal ha samme form som normalprofilen. Tykkelse iht. *den spesielle beskrivelsen*.

Som grunnlag for elementproduksjonen skal det utarbeides en elementplan med oversikt over ulike elementer for aktuelle tverrsnitt, tverrsnittsendringer, tilpasningselementer ved nisjer etc.

c) Bolter skal være fullt innstøpte og utføres iht. prosess 33.2. Bolter skal ha forankringslengde min. 1,0 m i kompetent bergmasse.

All skjøting av membranen skal skje ved varmsveisning med dobbel sveis. Membranen skal ha en seksjonering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

d) Toleranse for tykkelse av veggelementer er -0 / +10 mm. Toleranse for montasje som angitt i vegnormal N500 Veggtunneler.

e) Entreprenøren skal i god tid før produksjon av elementene starte fremlegge dokumentasjon for byggherren. Utstøping skal tilfredsstillere krav gitt til utførelsesklasse 2 i NS-EN 13670+NA.

Tetthetskontroll av sveis i membranen skal utføres med trykkluftprøving. Testtrykket skal være ca. 1 bar pr. mm tykkelse. Trykkfallet etter 10 minutter skal være mindre enn 15%.

Kontroll av innstøpte bolter skal utføres ved at en ser at det kommer ut mørtel under plata som en utførelseskontroll i tillegg til dokumentert forbruk og riktig boltemørtel. Hver bolt skal merkes at den er gyst. Alle bolter for takelementer skal gjennomgå prøvebelastning med to ganger takelementets egenvekt og erstattes ved ev. brudd i forankringen. Prøvingen skal gjøres før membran monteres.

Skjøting av takbolter med skjøtehylse skal følge et eget kontrollopplegg som dokumenterer riktig montering av alle bolter.

x) Mengden måles som prosjektert areal målt på trafikksiden av elementene over overkant fundament. Fundamentene regnes for inkludert uten tillegg og måles ikke. Enhet: m²

34.411 Levering av betongelementer

a) Omfatter levering av betonghvelv eller veggelementer.

34.412 Montering av betongelementer

a) Omfatter alle arbeider for etablering av komplett betonghvelv eller veggelementer med nødvendig isolasjon, membran, fundamenter inklusiv bakstøp mot berg, bolter, festemidler, fugemateriale m.v., inklusiv nødvendig prosjektering og utarbeidelse av tilhørende dokumentasjon. Armering i henhold til godkjente beregninger og tegninger godtgjøres i tillegg og er beskrevet i prosess 34.43.

Levering er beskrevet under prosess 34.411.

34.42 Hvelv av lettbetongelementer

a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av komplett hvelv eller veggelementer av lettbetong, membran, fundamenter inklusiv bakstøp mot berg, bolter, festemidler, fugemateriale mv., inkl. nødvendig prosjektering og utarbeidelse av tilhørende dokumentasjon. Armering i henhold til godkjente beregninger og tegninger godtgjøres i tillegg og er beskrevet i prosess 34.43.

b) Materialer skal være i samsvar med NS-EN 206+NA. Det tillates brukt sement med ekstra høy tidligfasthet type CEM I 42,5 RR i samsvar med NS 3086. Sementmengden skal være minimum 400 kg/m³ og silikadosering 4–8 % av sementvekten. Mengde av tilsetningsstoffer tilpasses ved prøveblandinger. Betongen skal tilsettes 2 kg/m³ monofilament polypropylenfibre med tykkelse ca. 18

mikrometer og lengde ca. 6 mm. Fibrene skal ved produksjon være overflatebehandlet for bedre dispergering og redusert vannbehov.

Det skal benyttes en blanding av naturlig tilslag som ikke er alkalireaktivt og et lett tilslag. Naturlig tilslag sand 0/4 mm, eventuelt 0/8 mm. Lett tilslag av ekspandert leire eller leirskifer i to eller flere fraksjoner. Alternativt kan det benyttes tilslag av skumglass. Innhold av svovelforbindelser uttrykt som SO₃-ekvivalenter skal være mindre enn 0,8 %.

Fasthetsklasse LB 12, densitet ca. 1300 – 1400 kg/m³, men ikke over 1450 kg/m³. Membranherdner påføres umiddelbart etter avforming.

Det skal benyttes bolter og festedetaljer av rustfritt stål med krav som angitt i vegnormal N500 Vegtunneler kap. 7.4.3, alternativt bolter og festedetaljer av kvalitet B500NC.

Som membran skal det benyttes type I iht. vegnormal N500 Vegtunneler når membranen er lagt oppå hvelv, type III når membranen er opphengt i bolter.

c) Som grunnlag for elementproduksjonen skal det utarbeides en elementplan med oversikt over ulike elementer for aktuelle tverrsnitt, tverrsnittsendringer, tilpasningselementer ved nisjer etc..

Entreprenøren skal i god tid før produksjon av elementene starter framlegge dokumentasjon for byggherren.

Bolter skal være fullt innstøpte og utføres iht. prosess 33.2. Bolter skal ha forankringslengde min. 1,0 m i kompetent bergmasse.

All skjøting av membranen skal skje ved varmsveising med dobbelt sveis. Membranen skal ha en seksjonering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

d) Toleranse for tykkelse av veggelementer er -0 / +10 mm. Toleranse for montasje som angitt i vegnormal N500 Vegtunneler.

e) Utstøping skal tilfredsstille kravene i utførelsesklasse 2 iht. NS-EN 13670+NA.

Tetthetskontroll av sveis i membranen skal utføres med trykkluftprøving. Testtrykket skal være ca. 1 bar pr. mm tykkelse. Trykkfallet etter 10 minutter skal være mindre enn 15%.

Kontroll av innstøpte bolter skal utføres ved at en ser at det kommer ut mørtel under plata som en utførelseskontroll i tillegg til dokumentert forbruk og riktig boltemørtel. Hver bolt skal merkes at den er gyst.

x) Mengden måles som prosjektert areal målt på trafikksiden av elementene over overkant fundament. Fundamentene regnes som inkludert uten tillegg og måles ikke. Enhet: m²

34.421 Levering av lettbetongelementer

a) Omfatter levering av hvelv eller veggelementer.

34.422 Montering av lettbetongelementer

a) Omfatter alle arbeider for etablering av komplett hvelv eller veggelementer av lettbetong, membran, fundamenter inklusiv bakstøp mot berg, bolter, festemidler, fugemateriale mv., inkl. nødvendig prosjektering og utarbeidelse av tilhørende dokumentasjon. Armering i henhold til godkjente beregninger og tegninger godtgjøres i tillegg og er beskrevet i prosess 34.43.

Levering er beskrevet under prosess 34.421.

34.43 Armering av betonghvelv

a) Omfatter levering og armering av hvelv av betong- eller lettbetongelementer.

b) Sveiste armeringsnett skal være i samsvar med NS 3576-4 Armeringsnett. Nettdimensjon og eventuelle krav til stålkasse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Armering måles med grunnlag i beregninger og tegninger som netto mengder etter bøyelister på grunnlag av nominelle vekter etter Norsk Standard. Enhet: tonn

35 PORTALER, OVERBYGG, PUMPESTASJON, M.M.

a) Omfatter levering og arbeider med utførelse av konstruksjoner som tunnelportaler, snø- og skredoverbygg i tilknytning til portalområdene, pumpestasjon, kuldeporter, bygninger etc.. Sprengning og masseflytting i forbindelse med forskjæringer er beskrevet under hovedprosess 2.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

35.1 Portaler og skredoverbygg

a) Omfatter levering og utførelse av portaler ved tunnelpåkugg inn til avslutning eller fuge i tunnel og skredoverbygg.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

35.11 Grunnarbeider

a) Omfatter alle nødvendige grunnarbeider for fundamentering av portaler og skredoverbygg og omfatter sprengning, graving, rensk, opplasting og transport av massene til fyllplass, inklusiv utlegging og eventuelle bolter.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

35.111 Sprengning for fundamenter

a) Omfatter eventuell sprengning utover det profil som inngår i driving av forskjæring og tunnel, inkludert rensk for sprengning.

c) Eventuelle særlige krav til boring og lading skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum under angitt planum. Enhet: m³

35.112 Graving

a) Omfatter graving, opplasting, transport til angitt fyllplass av løsmasser og steinmasser fra angitt planum i forskjæring og ned til fundamenteringsdybde, inklusiv utlegging.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum under angitt planum og regnes til en linje 0,5 m utenfor fundament. Enhet: m³

35.113 Rensk og avretting

a) Omfatter rensk av fundamentflater inklusive fjerning av renskemasser og ev. avretting.

x) Mengden måles som prosjektert rensket areal inkludert arealet inntil 0,2 m utenfor fundamentets berøringsflate. Enhet: m²

35.1131 Rensk av sprengt bergoverflate

a) Omfatter finrensk av sprengt bergoverflate og fjerning av renskemasser.

c) Berget renskes for alt løst materiale ved hjelp av f.eks. luft- og/eller vannspyling.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

35.1132 Avretting og rensk til uberørt grunn

a) Omfatter rensk til uberørt, fast grunn etter utgraving for fundamenter, fjerning av renskemasser samt levering, utlegging, avretting og komprimering av avrettingslag.

- c)** Rensken utføres uten omrøring av massene slik at fundamentet kan støpes mot avrettet grunn med fasthet tilsvarende de naturlige massene.
- e)** Toleranser for ferdig avretting skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert rensket og avrettet areal. Enhet: m²

35.114 Bolter

- a)** Omfatter levering og montering av alle bolter for portal og skredoverbygg.
- b)** Bolter skal være av stål, kvalitet B500NC. Boltene skal varmforsinkes, midlere tykkelse minimum 85 µm, lokal tykkelse minimum 70 µm i henhold til NS-EN ISO 1461 og pulverlakkres med epoxy, midlere tykkelse minimum 85 µm, lokal tykkelse minimum 60 µm i henhold til EN 13438 og enkeltmåling minimum 20 µm.

Som innstøpingsmiddel benyttes ekspanderende boltemørtel, se prosess 33.2.

- c)** Borehullets dimensjon skal være tilpasset boltetypen. For innstøpte bolter skal differansen mellom boltens nominelle diameter og minste hulldiameter tilpasses boltelengden, men skal minst være 10 mm. Boltene skal være fullstendig omhyllt av innstøpingsmasse.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

35.12 Tetningsmembran

- a)** Omfatter levering og montering av tetningsmembran inklusiv fiberduk for beskyttelse. Omfatter også ev. bearbeiding av underlaget før legging av membran, tilslutning av membran mot sidekanter, fuger etc., samt beskyttelse mot skader i byggetiden.
- b)** Det skal benyttes membran type I iht. vegnormal N500 Vegtunneler. For beskyttelse av membranen skal det benyttes fiberduk 1200 g/m².
- c)** All skjøting av membranen skal skje ved varmsveisning med dobbelt sveis. Membranen skal ha en seksjonering som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- e)** Tetthetskontroll av sveis skal utføres med trykkluftprøving. Testtrykket skal være ca. 1 bar pr. mm tykkelse. Trykkfallet etter 10 minutter skal være mindre enn 15%.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal med tetningsmembran. For kontaktstøp del av portal regnes arealet etter teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

35.13 Betongarbeider

- a)** Omfatter levering av materialer og utførelse av betongarbeidene for portaler og skredoverbygg inklusive kontaktstøpt del. Omfatter også fundamenter.
- b)** Det kan som for forskaling benyttes justerte bord eller stålform. Til armering skal benyttes stål kvalitet B500NC. Det skal anvendes normalvektsbetong i henhold til prosess 84.41, 84.45 og 84.46. Betong skal tilsettes 2 kg/m³ monofilament polypropylenfiber med tykkelse ca. 18 mikrometer og lengde ca. 6 mm. Fibrene skal ved produksjon være overflatebehandlet for bedre dispergering og redusert vannbehov.
- d)** Tillatt avvik fra prosjektert profil er +/- 20 mm. Maksimal ujevnhet målt med 3 m rettholt er +/- 20 mm.
- x)** Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

35.131 Forskaling

- x)** Mengden måles som netto prosjektert berøringsflate mot betong. Enhet: m²

35.132 Armering

x) Mengden måles som netto mengde etter bøyelister på grunnlag av nominelle vekt etter Norsk Standard. Enhet: tonn

35.133 Betong

x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

35.14 Utlekking av løsmasser

a) Omfatter opplasting, transport, utlegging og komprimering av løsmasser rundt portal og skredoverbygg.

b) Krav til materialer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*

c) Krav til utførelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Fylling og komprimering skal utføres med forsiktighet slik at konstruksjonen med membran ikke belastes unødvendig eller får skader.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

35.3 Pumpestasjon

a) Omfatter alle bygningsmessige arbeider inklusive levering av materialer ved utførelse av komplett pumpestasjon i forbindelse med lensing av vann i tunnel. Inkludert i prosessen er også levering og legging av ledninger som ikke er medtatt under hovedprosess 4.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

35.4 Kuldeporter

a) Omfatter levering og utførelse av komplette kuldeporter i tunneler. Omfatter også fremføring av elektrisk kraft til manøvrering av portene og levering og montering av varselskilter, eventuelt også signalanlegg. Dimensjonerende krefter er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

35.5 Tekniske bygninger, nødutganger og kiosk for nødstasjon

a) Omfatter materialer, montering og alle bygningsmessige arbeider med tekniske bygninger, nødutganger, kiosk for nødstasjoner og nøkkelsafe for brannvesen.

b) Dør til kiosk skal være utstyrt med panikkbeslag. Krav til korrosjonsbeskyttelse og kapslingsgrad som gitt i prosess 36.

Nøkkelsafe skal ha omstillbar tilholderlås for lokalt brannvesen sin hovednøkkel i henhold til FGs regelverk for nøkkelsafer.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

35.51 Tekniske bygninger

a) Omfatter levering, montering og bygningstekniske arbeider for etablering av teknisk bygning.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

35.52 Nødutganger

a) Omfatter levering, montering og bygningstekniske arbeider for etablering nødutgang.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

35.53 Kiosk for nødstasjon

a) Omfatter levering, montering og bygningstekniske arbeider av en støv- og vanntett kiosk som nødstasjon i tunnelen, se vegnormal N500 Vegtunneler. Omfatter også levering av dør og karm med innmontert induktiv giver, skiltfolier og merking, samt festepunkt og skjulte trekkerør for montering av telefon, varme og belysning.

Brannslukningsapparat, skap, skapdør og utstyr for øvrig er beskrevet i prosess 36.4.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

35.54 Nøkkelsafe for brannvesen

a) Omfatter levering og montering av nøkkelsafe i nødkiosk/nødskap utenfor tunnelen. Omfatter også levering av arbeidsnøkkel til nøkkelsafe. Omfatter også etablering av forbindelse fra plint i automatikkfelt til nøkkelsafen og tilkobling i begge ender.

x) Mengde måles som prosjektert antall. Enhet: stk

36 BELYSNING, VENTILASJON OG SIKKERHETS-UTRUSTNING

a) Omfatter materialer og arbeider med belysnings- og ventilasjonsanlegg, sikkerhetsutrustning og miljøtiltak. Omfatter også styring, fundamentering, mekanisk og elektrisk infrastruktur samt framføring og tilknytning til ekom og elektrisitet, inkludert idriftsetting. Omfatter også koordineringer mot nettselskap og meldinger for tilknytning.

b) Elektriske anlegg skal oppfylle krav i henhold til vegnormal N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg og vegnormal N500 Vegtunneler.

Teknisk utrustning skal være i henhold til NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

Ved risiko for galvanisk korrosjon, skal festemateriell være galvanisk adskilt fra utstyret.

Krav til kapslingsgrad skal være som angitt i NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem. Levetid for merking i anlegget skal tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel eller komponent i det miljø den er montert.

Krav til kabler skal være som angitt i NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

IP-klasse skal være iht. NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

Type branntetting skal være iht. brannklasse for hvert enkelt rom.

c) Elektriske anlegg skal oppfylle krav i NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem og vegnormal N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i og langs offentlig veg. På kabelstige legges elkraft- og ekomkabler adskilt og stripses for minimum hvert tredje stigetrinn, elektromekaniske krefter ved kortslutning skal hensynstas. Maks. fire kabler stripses sammen.

Der mer enn én koblingsboks er montert, skal det benyttes montasjeplate. Kabler som avgreines fra koblingsbokser skal ha strekkavlastning.

Merking i anlegget skal utføres slik at det gir entydig og varig informasjon for betjening, vedlikehold og bruk. Alle kabler skal merkes i tavle, i trekkekummer, ved avgreining og ute ved utstyret. Merking av installasjoner i tunnelrommet skal være lesbare fra kjørebanelen. Alle kabler på kabelstige skal være utformet med dryppnese ved innføring i utstyret.

Hvert rom i teknisk bygg er egen branncelle. Bergrommet og tunnelløpet er også egne brannceller som krever branntetting. Kabelføring ut fra bygget skal skje direkte ut fra det aktuelle rommet, ikke via andre rom. Kabelføring mellom rommene i teknisk bygg tillates kun gjennom vegg til naborommet, øvrig kabling skal skje via bergrommet. Kabelføring ut fra teknisk bygg i dagsone trenger ikke branntetting ut mot det fri, men skal tettes mot gnagere og andre smådyr.

36.1 Fellesanlegg for installasjonene

36.11 Fordelinger

a) Omfatter levering, montering, tilkopling, rengjøring og idriftsetting av fordelinger inklusiv utstyr og innredning, som gulvstativ, mv.. Omfatter også levering, montering og tilkobling av kabler til utstyr og kabler i og mellom hovedfordelinger og underfordelinger og mellom fordelinger i tekniske rom. Omfatter også testing, merking og dokumentasjon, instruksjon og driftsinstruks på norsk. Omfatter også etablering av branntettinger. Omfatter også materialer og arbeider med utstyr for lys, varme, signal, varsling, kommunikasjon og deteksjon. Omfatter også termofotografering av tavler.

b) Fordelinger skal være i henhold til NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem. Fordelinger i teknisk rom skal ha fargekode RAL7042.

c) Fordelinger skal ha trykkutjevningssnippel og være utført i henhold til NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

Styrestrømskretser skal utføres iht NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem. Styrestrømskretser for alle styrbare objekter skal monteres med holdefunksjon/holdekontakt. PLS'er skal gi separate impulser for av- og på-signaler slik at ved utfall av en PLS skal siste styrekommando gjelde (holdefunksjon).

Riktige innstillingsverdier for effektbrytere og justerbare vern skal angis på skilt med varig merking plassert på eller nær ved bryteren/vernet.

Termografering av fordelinger skal gjennomføres etter minimum 15 minutters drift med full last.. Det skal benyttes godkjent og kalibrert utstyr til termofotografering, og rapport utarbeides med bilder.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.111 Hovedfordelinger

36.112 Underfordelinger

36.113 Termografering

36.12 Kabelstiger

a) Omfatter levering og montering av kabelstigesystem.

b) Kabelstiger og festemateriell skal være av rustfritt stål i henhold til NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

Dimensjonerende last (Safe Working Load, SWL) for kabelstigene skal være minimum 125 kg/m for tunnelklasse A-B og 160 kg/m for tunnelklasse C-F, testet og godkjent i henhold til NEK-IEC 61537.

Godstykkelse i vanger og trinn skal være min. 1,25 mm. Sammenføyninger mellom vanger og trinn skal være helsveiset og senteravstand mellom trinn skal være maks. 355 mm.

Alt materiale som inngår i kabelstigesystemet skal være av samme fabrikat.

c) Kabelstigene skal være utført med C-profiler i vange og trinn (ingen hulprofiler), og leveres i 3-6 m lengder. Skjøtestykker skal være utført som ekspansjonslasker og ta opp solslyng ved temperatursvingninger mellom -20 og +50 grader celsius. Skjøtestykkene skal være utført som godkjent jordingsforbindelse i henhold til NEK-IEC 61537.

Pendelkonsoll i innkjøringssoner skal ikke bygge mer enn 5 mm under kabelstige. Pendelkonsoll skal ikke bygge mer enn 50 mm under kabelstigen og skal ikke oppta mer enn 50 mm plass i stigens bredde. Det skal være mulig å høydejustere. Bolt skal ikke stikke under pendelkonsoll. Festeanordning for pendelkonsoll skal være slik at det er mulig å montere kabler fra begge sider av kabelstige uten at disse må tres.

Dersom det benyttes festemekanisme som overfører last ved friksjon i forbindelsen, skal opphenget være utformet slik at kabelstigen ikke faller ned ved endring i dimensjonerende friksjonskraft. Muttere skal

være i vibrasjonssikret utførelse slik at disse ikke skal kunne løsne, og de skal låses med låsemutter eller tilsvarende.

Pendelkonsoll med overgang til skinne/bergbolt skal med usymmetrisk last tåle 100 kg der stigen ligger an mot konsollen uten å få en total vridning på mer enn 3 grader. Ved 1 m pendel og pendelkonsollbredde 500 mm skal stige kunne belastes vertikalt med 150 kg på ene stigevingen mellom to oppheng (c/c 3 m) uten at utsvinget sideveis overstiger 30 mm. Overstiges dette skal kabelstigen stabiliseres med stag.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

36.121 Kabelstige 200mm

36.122 Kabelstige 400mm

36.123 Kabelstige 600mm

36.124 Kabelstige med annen bredde

36.13 Festebolter

a) Omfatter levering, montering og kontroll av festebolter og annet utstyr i vegger og heng samt levering og innstøping av innstøpningshylser i tunnelportalene, om nødvendig inklusiv boring av hull.

b) Bolter og festemateriell skal tilfredsstille kravene i vegnormal N500 Vegtunneler.

Bolter skal være fullt innstøpte iht. prosess 33.2 jf. vegnormal N500 Vegtunneler for .type 2.

Boltelengder velges av entreprenør ut fra krav til forankring, bergets beliggenhet og monteringshøyde for utstyr.

Skjøting av bolter tillates bare ved gjennomføringer av vannsikringshvelv/duk og skal utføres med gjenget skjøtehylse og låsemutter i begge ender. Skjøtehylser skal ha kapasitet som minimum tilsvarer boltens krav. Skjøtehylser skal være utført med en stoppemekanisme som hindrer gjennomskruing.

Det skal benyttes varige pakninger som sikrer en vanntett konstruksjon. Alle boltene skal kappes i riktig lengde før det monteres utstyr.

For festebolter for kabelstiger i vegger og heng gjelder følgende:

Bolter til kabelstige skal være minimum Ø 25 mm. Bolter skal monteres med maks 3,0 m senteravstand langs tunnelens lengdeakse, med 2,0 m avstand ved avgrening mot traforom og ved nedføring langs vegg i tunnel. Boltene over senterlinjen skal monteres vertikalt. Underkant bolt for langsgående kabelstiger, skal være maksimalt [RJ1] 6,0 m over ferdig kjørebane ved tunnelprofil T8,5/T9,5, eller som angitt ved andre tunnelprofil.

Bolter skal ha forankringslengde min. 1,0 m i stabilitetssikret berg.

For festebolter for ventilatorer/opphengsrammer gjelder følgende:

Det skal benyttes 4 - 6 stk. Ø32 mm bolter av rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, type 1.4404. Festemateriell skal være i rustfritt stål A4-80 i henhold til NS-EN-ISO 3506. Boltene skal ha et 250 mm langt gjengeparti.

For festebolter for skilt, nødstasjoner (skap) og diverse annet utstyr gjelder følgende:

Det skal benyttes min. Ø20 mm bolt av rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, type 1.4404 eller av stål B500NC med korrosjonsbeskyttelse iht. vegnormal N500 Vegtunneler.

c) Bolter skal utføres iht. prosess 33.2 jf. vegnormal N500 Vegtunneler for .type 2 fullt innstøpte bolter.

For festebolter for ventilatorer/opphengsrammer gjelder følgende:

Boltene skal forankres 2,0 m inn i stabilitetssikret berg.

Dersom utstikkende del av bolten er lengre enn 0,5 meter i enden av rammen, skal det monteres avstivingsbolter på skrå som skal festes til den vertikale bolten med egnede klemmer. Nøyaktig plassering av boltene blir avgjort i samråd med byggherren etter at det er valgt ventilatorleverandør.

For festebolter for skilt, nødstasjoner (skap) og diverse annet utstyr gjelder følgende:

Bolter skal ha forankringslengde min. 1,0 m i stabilitetssikret berg.

Nøyaktig lengde, diameter, plassering og antall bolter skal tilpasses skilt- og utstyrsleveranser.

d) For festebolter til kabelstiger i vegger og heng skal maksimalt avvik i sideretning for bolter for langsgående kabelstige: +/- 20 mm. Maksimalt avvik gjelder både ved boltens rot og underkant.

e) Kontroll av innstøpte bolter skal utføres ved at en ser at det kommer ut mørtel under plata, i tillegg til dokumentert forbruk og riktig boltemørtel. Fullt innstøpte bolter skal kontrolleres før plata monteres. Ferdig gyste bolter skal tydelig merkes med spraymaling. Festeboltene skal prøvebelastes med hhv. 30 kN for kabelstiger og 50 kN for ventilatorer og ventilatorrammer.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

36.131 Festebolter for kabelstiger i vegger og heng

36.132 Festebolter for ventilatorer/opphengsrammer

36.133 Festebolter for skilt, nødstasjoner (skap) og diverse annet utstyr

36.14 Antennemast

a) Omfatter levering og montering av komplett antennemast inkludert jord/fjellfundament med tilhørende sikringsbolter til berg.

b) Det skal benyttes en bardunfri gittermast. Mastebenen skal ha tilkoblingspunkt for jording. Mast skal være dimensjonert for de antenner som skal monteres inkl. min. 100% reservekapasitet. Det skal leveres vindlastberegning iht. NS 3479/A1. Mast og mastefot skal monteres iht. leverandørens beskrivelse, og løsningen og leveranse skal dokumenteres.

Krav til stålqualität er St 52-3, S355J2G3 (EN10025) eller tilsvarende. Skjøter og fundamentbolter skal være i stålqualität 8.8 eller bedre. Masten skal leveres varmforsinket i henhold til Norsk Standard.

Det skal monteres 2,5 meter høy utvendig klatrebeskyttelse.

Det skal monteres 4 stk. 75mm 90 graders rørbend, med minimum 0,6m radius, for kabelføring fra grøft til topp senter av fundament.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.15 Jordingssystem

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av jordingssystem.

b) Jordledere skal være i Cu-materiale, 7-trådet og produsert i henhold til NEK-EN 60228. Jordledere med isolasjon skal være produsert i henhold til NEK EN 50525-serien.

Uisolert 50 mm² Cu-leder skal benyttes som gjennomgående jordingsleder i grøft, og 25 mm² Cu-leder ved isolert utførelse på kabelstige.

Tilkobling av utjevningsforbindelser til jordingsleder skal skje med isolert Cu-leder med gul-grønn kappe. Mangetrådet Cu-leder tillates ikke brukt.

Jordingspunkt for tilkopling til armeringsstål skal ha gjenget parti for montering av messingskrue M8-16. Metall i betongens dekningsområde skal være av rustfritt stål eller edelt metall/legering som ikke korroderer i fuktige miljøer.

Det skal benyttes tettemasse for brannetting som er egnet for formålet og brannetting skal tilfredsstille krav iht. EI60. Ute i dagen hvor det ikke er krav om brannetting kan det benyttes brannskum EI30.

For ringjord til antennemast gjelder følgende:

Utforming av ringjordsystemet inkludert type/dimensjon av wire samt antall og plassering av jordspyd skal være som angitt i den spesielle beskrivelsen.

c) Jording skal utføres i henhold til NEK 600 El og ekom i vegtrafikksystem. Skjøter og avgreininger som ikke kan inspiseres, skal utføres med to stykk C-press med maksimum 100 mm mellomrom som monteres 180 grader mot hverandre. Avgreininger på kabelstige skal sikres mot inntrengning av fukt ved hjelp av vultape eller krympeplast. Skruforbindelser skal settes inn med syrefritt fett etter montering. Det er ikke tillatt med termittsveising i jordingsanlegget.

Ved tilkobling av utjevningsforbindelser til jordingsleder skal ledningen for oppstikk eller avgreining skal føres gjennom trekkerør til nødstasjoner, skilt og kabelstige ved portaler. Ledningen skal legges med tilstrekkelig lengde for senere tilkobling av utstyr.

Jordelektrode skal ikke overdekkes før alle tilkoblinger og avgreininger er gjennomført og kontrollert. Lynvernanslegg skal tilfredsstille krav gitt i NEK-EN 62305.

Jordingspunkt skal sveises fast til hovedarmering. Direkte etter rivning av forskaling skal skrue monteres. Jordingspunktet skal utføres slik at det ikke går igjennom forskalingen.

Alle trekkerør skal tettes i begge ender. Trekkerør som avsluttes i tunnelløpet skal kappes og branntettes.

Alle brannettinger skal merkes og oversikt over brannettinger skal inngå i FDV dokumentasjonen.

For ringjord til antennemast gjelder følgende:

Jordspyd skal monteres med elektromasse som sprøytes inn fra bunn av hullet slik at det ikke dannes luftlommer. Hull for jordspyd skal bores 0,5 m dypere enn lengden av jordspydet. Utførelse skal ellers være som angitt i den spesielle beskrivelsen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.151 Gjennomgående jordingsleder

a) Omfatter etablering av gjennomgående jordingsleder.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

36.152 Tilkobling av utjevningsforbindelser til jordingsleder

a) Omfatter tilkobling av utjevningsforbindelser.

x) Mengden måles som prosjektert antall utjevningsforbindelser. Enhet stk

36.153 Jordelektrode

a) Omfatter etablering av jordelektrode for antennemast, tekniske bygg og pumpestasjoner. Omfatter også tilkobling av gjennomgående jordingsleder til jordelektrode, og utjevning fra jordelektrode til hovedjordskinne i bygg, annen ledende del, antennemast, lynvernanslegg og oppstikk til elektrisk utstyr.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.154 Jordingspunkt

a) Omfatter etablering av jordingspunkt.

x) Mengde måles som prosjektert antall. Enhet: stk

36.155 Hovedjordskinne

a) Omfatter levering og montering av hovedjordskinne i lavspenning i tekniske bygg. Omfatter også merking av jordeledere som termineres og oversiktsskjema.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.156 Jordskinne for utjevningsforbindelser

a) Omfatter levering og montering av jordskinne i øvrige rom i tekniske bygg. Omfatter også merking av jordeledere som termineres.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.157 Ringjord for antennemast

a) Omfatter levering og arbeider for etablering av ringjordsystem for antennemast.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.16 Tekniske bygg, installasjon og innredning

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.161 Brannetting i tekniske bygg

a) Omfatter arbeider og materialer for brannetting av innstøpte trekkerør inn i tekniske bygg, brannetting av utsparing i vegg mellom de ulike tekniske rommene, bergrom og brannetting i nisjevegg. Omfatter også etablering av modulsystem for gjennomføring i vegg mellom høyspenning og lavspenning.

b) Brannetting skal tilfredsstille krav EI60 (A60). Varig tettemasse. Betong kan benyttes foretting rundt trekkerør, men ikke inne i selve rørene.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.162 Datagulv / installasjonsgulv

a) Omfatter leveringer og arbeider for etablering av datagulv i tekniske rom, inkludert levering av verktøy for å ta opp platene med.

b) Platestørrelser skal være ca. 50 x 600 x 600 mm med isolerende og antistatisk gulvbelegg. Det skal leveres et datagulv med bæreevne klasse 2A eller bedre. Datagulvet skal være jordnet i henhold til fabrikantens anbefalinger.

Laste klassifiseringer etter standarden NS-EN 12825 - Sikkerhetsfaktor = 2

Krav til minimum last (kN) for lastklasser 1 til 6 er vist i tabellen.

Tabell 36.162-1:

	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6
Maksimal last, kN	4	6	8	9	10	12
Normal last, kN	2	3	4	4,5	5	6

Krav til avbøyning er i tabellen nedenfor

Tabell 36.162-2:

Avbøyningsklasse	Maksimal bøyeveie, mm
A (mest bøyeelig)	2,5
B	3
C	4

Verktøy for å ta opp datagulvet skal finnes i alle tekniske rom og leveres med egen holder for verktøyet montert på vegg med varig merking "verktøy for datagulv".

c) Støtteben skal festes med bolt eller lim på fundamentplate. Det skal benyttes støttelist mellom hvert ben. Høyde tilpasses slik at ferdig gulv kommer ca. 30 mm under underkant dør. Støttelist langs vegg må være i ikke brennbart materiale. Høyde på datagulvet fremkommer av K-tegninger.

I anleggsperioden skal gulvet beskyttes slik at det ikke oppstår skade på belegget.

Fordelere/tavler/skap, skilletrafo og UPS skal monteres i egne rammer slik at datagulvet avsluttes inntil tavlenes sokkel. Ved montering av installasjonsgulv må understøtting tilpasses tavler og utstyret.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.163 Merking av dører

a) Omfatter levering og montering av merkeskilt for merking av dører i tekniske bygg og nisjevegg samt utgangsskilt og merking av internt batterirom.

b) Det benyttes permanent merking, med limte graverte skilt eller annen godkjent merking av type og med innfesting med levetid lik anleggets. Om nødvendig suppleres innfestingen med syrefaste skruer. Utgangsskilt skal ha fluoriserende bakgrunn. Merking av internt i batterirom skal være iht. NEN EN 50272-2.

På alle ytterdører benyttes det merkeskilt med teksthøyde min. 3 cm, store bokstaver i sort skrift på hvit bunn. For skilt som angir nødstrømsrom skal skiltet være gult med sort skrift. Skiltene skal være min. 6 cm høy, bredde tilpasses tekst og plass.

Dører i tekniske bygg skal merkes med TFM tag iht. NEK600. Det skal også merkes med et fareskilt gult med sort tekst "Adgang kun for sakkyndig/instruert personell" for rom med tekniske installasjoner. På dør til batterirom skal det i tillegg merkes iht. NEN EN 50272-2.

Døren fra tunnelrommet skal merkes med nummer på tekniske bygg, bokstavstørrelse min 20 cm (eks +TB1)

På innsiden av alle dører som leder ut av rom i teknisk bygg, samt på døren i nisjeveggen mot tunnelrommet skal det monteres utgangsskilt på fluoriserende bakgrunn.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.164 Kontorrekvisita

a) Prosessen omfatter levering og montering av kontorpult, hylle for FDV-dokumentasjon, kontorstol med hjul og en klappstol i tekniske bygg.

c) Plasseres i nødstrømsrommet i hvert teknisk bygg.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.165 Kjøleanlegg / varmepumpe

a) Omfatter arbeider og materialer for montering, kabling og tilkobling for regulering av temperatur i tekniske bygg.

c) Valg av løsning for å holde jevn temperatur skal dokumenteres for byggherre før bestilling av utstyr.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.166 Luftavfukter

a) Omfatter levering, montering og idriftsetting av kondens- eller rotoravfukter med innebygget hygrostat og styring.

Prosessten omfatter også levering og montering av permanent tilkobling, med bruk av servicebryter for luftavfukter.

Prosessten omfatter også nødvendig kabling for strømtilførsel og overføring av driftstilbakemelding og feilalarm til SRO-anlegg / automasjonsanlegg.

b) Utstyret skal leveres i et kabinett av aluminium eller galvanisert og pulverlakkert stål.

Anlegget skal være i stand til å holde en stabil luftfuktighet på 60%.

Luftavfukteren skal ha en kapasitet på minimum 30 liter/døgn 30 grader C og 80% relativ fuktighet. Kondensavfukter skal ha automatisk avrimingsfunksjon.

c) Luftavfukteren skal monteres utvendig på teknisk bygg i bergrommet, med kondensavl  p tilpasset dreneringsanlegg i nisjerommet.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.167 Elektrisk installasjon i tekniske bygg

a) Omfatter levering, montering og tilkobling av elektrisk installasjon i teknisk bygg for tilkobling av fast lysinstallasjon, og øvrig installasjon som kraftuttak m.v. Prosessten omfatter også kursopplegg og brytere for belysningen, og stikkontakter i hvert rom. Omfatter også levering og montering av varmeovner og kursopplegg til disse.

b) Krav til lysnivå for lysinstallasjonen er 500 lux. Varmeovner skal være romtilpasset og ha innebygd elektronisk termostat.

Kabler i tekniske rom skal føres i hvit installasjonskanal. Alle koblinger skal skje i koblingsbokser, stikkontakter og brytere. Det tillates ikke kobling direkte i kanalene.

c) Installasjonen skal utføres iht. krav i NEK 600, jf. også tegninger i IN10x-serien. Kabler i tekniske rom skal føres i hvit installasjonskanal. Alle koblinger skal skje i koblingsbokser, stikkontakter og brytere. Det tillates ikke kobling direkte i kanalene.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.168 Øvrige arbeider i tekniske rom

a) Omfatter øvrig levering, montering og tilkobling av installasjoner i tavlerom og batterirom som ikke er inkludert i andre prosesser jf. planene og den spesielle beskrivelsen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.2 Belysning

a) Omfatter levering, montering, tilkopling , idriftsetting og kontrollmåling av belysningsanlegg.

e) Dokumentasjon og driftsinstruks skal leveres i norsk utgave. Kontrollmåling av belysningsanlegg skal dokumenteres.

36.21 Kabelfremføring mellom fordelinger og belysningsanlegg

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av kabler mellom fordelinger og belysningsanlegg.

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver kabeltype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver kabeltype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i

kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle kabeltyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

36.22 Luminansmåler

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av luminansmåler inklusive festeutstyr og kabler for automatisk regulering av nivået på belysningen. Nødvendige programmeringsarbeider er beskrevet i prosess 36.7.

b) Temperaturområde for målere skal være fra minus 40 °C til pluss 50 °C og minimum IP 54.

Det skal benyttes kabel tilpasset tilbudt måler.

Luminansmålingen skal utføres etter L20-metoden med candela som måleenhet. Måleområde skal være tilpasset oppgitt adaptasjonsluminans for hver innkjøring. Målenøyaktigheten skal være pluss/minus 5 % innenfor det aktuelle måleområdet. Signaloverføring skal være basert på frekvens, eller 4-20 mA signal.

c) Måler skal fungere automatisk ved oppstart etter strømbrudd. Måler skal være kalibrert og skal tilkoples lokalt styresystem for inn- og utkopling av de ulike belysningstrinnene i tunnelen. Antall belysningstrinn og belysningsnivå skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Måler skal plasseres i eller på portal sentrisk over kjørebane i retning mot tunnelmunningen, med senter synsakse midt i munningen 1,5 m over kjørebane.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.221 Kabel mellom lokalt styresystem og luminansmåler

a) Omfatter levering og montering av kabler mellom lokalt styresystem og måler

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver kabeltype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver kabeltype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle kabeltyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

36.222 Luminansmåler

a) Omfatter levering, montering og tilkobling av luminansmåler, og nødvendig festeutstyr.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

36.23 Armaturer

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av armaturer, lyskilder og festeutstyr inklusiv nødvendige braketter og merking av armaturer, samt utarbeidelse av lysberegninger og belysningsplaner.

b) Armaturene skal være i henhold til NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

Levetiden for armaturer som skal benyttes i indre sone og for de laveste nivåene i innkjørings- og overgangssonene skal ha levetid $L_{90} B_{10}$ minimum 100 000 timer. Armaturer for innkjørings- og overgangssoner skal ha levetid minimum 50 000 timer. For øvrige krav vises til NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

Sikkerhetslys er reservebelysning ved strømbrudd, og arrangeres slik at angitt antall armaturer, eller angitt antall armaturpar i grunnbelysningen, fortsetter å lyse i minimum en time etter at strømmen har falt ut.

c) Krav skal være som angitt i vegnormal N500 Vegtunneler.

Belysningsplaner utarbeides i tabellform og forelegges byggherren for kommentarer. Belysningsplaner skal vise armaturenes plassering og innbyrdes avstand, angivelse av trinn, effekt og plass for kursnummer.

Armaturene skal leveres med hensiktsmessig plasserte nipler og koblingsklemmer tilpasset avgrenings-/gjennomkoblingskabler. Nipler skal være med kontramutter og pakning. Armaturene skal kunne justeres sideveis.

Kabler til armaturer skal legges med dryppnese. Armaturene for innkjøring og overgangssone skal festes med braketter som er tilpasset oppheng til kabelstige. Armaturene for indre sone skal festes med braketter som er tilpasset oppheng til kabelstige eller bergbolt.

x) Mengden måles som prosjektert mengde spesifisert for hver armaturtype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver armaturtype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle armaturtyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

36.3 Ventilasjon

a) Omfatter levering, montering, tilkopling og merking av ventilasjonsanlegg inkludert sikkerhetsbryter på eller ved hver enkelt ventilator samt levering og montering av kabler mellom hovedtavle/fordelingstavle og ventilatorer. Omfatter også levering, montering, tilkobling og merking av analog vibrasjonsmåler som skal være tilknyttet tunnelenes overvåkingsanlegg. Omfatter også levering, montering og tilkopling av utstyr for overvåking av forurensingsnivået i trafikkrommet. Omfatter også utprøving, idriftsettelse, dokumentasjon og drifts/vedlikeholdsinstruks på norsk. Bergbolter er beskrevet i prosess 36.1.

b) Ventilator og festemateriell skal oppfylle krav til ytre påvirkning i henhold til vegnormal N500 Vegtunneler og NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem. Viftehjulet skal være dynamisk avbalansert iht. ISO 1940-1:2003, klasse G2.5. Motoren skal oppfylle effektklasse IE3 (Eff_1).

Motoren skal ha isolasjonsklasse H, tetthetsgrad IP65 og være dimensjonert for direkte start og minimum 40 000 driftstimer ved full last. Ved valg av lagertype og lagersmurning skal det tas hensyn til at viftehjulet vil rotere fritt i lange perioder med avslått motor og temperatur ned til -20°C. Ved bruk av lager som krever smørenippel på motoren, skal ventilatorhus/støydempere utføres slik at smøring kan utføres sikkert mens viftehjulet roterer.

Ventilatorene skal leveres med en minimum 4 m lang halogenfri og flammehemmende motorkabel som er ferdig koblet til motorviklingene og jordingspunkt på motor og skal være ført ut gjennom ytre kapsel. Kabelen skal skjermes mot vibrasjon og slitasje. I ventilatorer med viftehjulsdiameter over 1500 mm, skal motorkabler og signalkabler føres i tette kanaler som bygges inn i luftrettere/motorfester.

Ventilatorhus og støydempere skal bygges av kontinuerlig sveiste stålplater. Minste platetykkelser er 5,0 mm i ventilatorhus og 3,0/1,0 mm i støydempere (utvendig/innvendig). Utvendige luftrettere skal produseres av minimum 5 mm plater og ha solid avstiving og innfesting som sikring mot vibrasjon og utmatting.

Ventilatorer skal ha egnede vibrasjonsdempere. Alle skruforbindelser for feste av ventilatorene skal låses med låsetråd, låsesplint eller låseskiver av en type som tilfredsstiller kravene i DNV's "Rules for certification of Ships", Part 4, Chapter 4 "Rotating Machinery, Power Transmission".

Lydtryknivået for ventilatorene skal ikke overstige $L=85$ db(A) målt i 3 m avstand fra ventilator og i 45 graders vinkel i forhold til ventilatoraksen. Målingene skal tilsvare måling i fritt felt.

Tegninger av ventilatoren med motorsertifikat og dokumentasjon av materialkvalitet, korrosjonsklasse og temperaturklasse skal leveres før ventilatoren blir satt i produksjon.

Krav til skyvkraft og temperaturklasse iht. EN 12101-3 er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Ventilatorer levert av byggherren skal monteres i samsvar med beskrivelse fra leverandøren og anvisning fra byggherren. Ved motstrid gjelder byggherrens anvisning foran leverandørens beskrivelse.

36.31 Kabelfremføring mellom fordelinger og ventilatorer

a) Omfatter levering, montering og merking av sikkerhetsbrytere samt levering og montering av kabler og tilkobling mellom hovedtavle/fordelingstavle og ventilatorer.

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver kabeltype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver kabeltype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle kabeltyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

36.32 Impulsventilatorer

a) Omfatter levering, montering og tilkobling av impulsventilatorer, rammer, festeutstyr etc.. Omfatter også levering, montering, tilkobling og merking av analog vibrasjonsmåler som skal være tilknyttet tunnelenes overvåkingsanlegg. Kabler for vibrasjonsmålere er beskrevet i prosess 36.341. Festebolter til berg er beskrevet i prosess 36.1.

x) Mengde skal måles som prosjektert antall. Enhet: stk

36.33 Sjaktventilatorer

a) Omfatter levering, montering og tilkobling av sjaktventilatorer, frekvensomformere, servicebrytere, kabler samt nødvendige spjeld og annet mekanisk utstyr. Omfatter også levering, montering, tilkobling og merking av analog vibrasjonsmåler som skal være tilknyttet tunnelenes overvåkingsanlegg. Kabler for vibrasjonsmålere er beskrevet i prosess 36.341. Festebolter til berg er beskrevet i prosess 36.1.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

36.34 Overvåking av tunnelluften

a) Omfatter levering, montering og tilkobling av utstyr for overvåking av forurensingsnivået i trafikkrommet, samt kabler mellom utstyr og styreapparat etc.

b) Detektorer skal være tilleggsbeskyttet mot høytrykksspyling med beskyttelsesdeksel i gjennomsliktig materiale.

Gassmålere skal benytte et elektrokjemisk måleprinsipp og ha innebygget kompensering for temperatur, relativ luftfuktighet og trykk. Målesignal skal være passivt.

Evalueringsenheter/målere skal ha funksjonsknapper for kalibrering og integrert display for kontinuerlig visning av måleverdier.

Kabler for målere for overvåkingsutstyr skal tilfredsstillende krav til kabelklasse 2 iht. NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

For CO-gassmålere gjelder følgende:

Måleområdet skal være 0-200 ppm.

For NO-gassmålere gjelder følgende:

Måleområdet skal være fra 0 til 20 ppm.

For NO2-gassmålere gjelder følgende:

Måleområdet skal være fra 0 til 5 ppm.

For støv- og siktmålere gjelder følgende:

Måleområdet skal være fra 0 til 5 mg/m³.

For vindmålere gjelder følgende:

Vindmåler skal benytte måleprinsipp basert på ultralydsmåling og ha serielt grensesnitt. Kontrollenhet skal ha display med visning av måleverdi samt beskyttelsesdeksel i klar akryl. Måleområdet skal være fra minus 10 til pluss 10 m/s. Vindmåler skal gi 4-20mA signal til styresystemet. Monteringen skal være iht. anbefaling fra produsent og være plassert på sted hvor det er minst risiko for turbulens.

c) Analoge målere/givere skal være ferdig kalibrert for tilkopling til 4-20 mA analoginngang på PLS. Se prosess 36.7, lokalt styringssystem og programmering.

Dersom strøm faller under 3 mA i 1 minutt skal det avgis alarm i lokalt styresystem. Gassmålere skal fungere automatisk ved oppstart etter et eventuelt midlertidig strømbrudd. Gassmålere skal tilkoples styresystem for inn- og utkopling av de ulike ventilasjonstrinnene i tunnelen. Kfr. prosess 36.7. Lokalt styresystem og programmering vedrørende styring av ventilasjon i tunnel.

Gassgivere monteres ca. 1,5 m over vegskulder. Gassgivere skal tilknyttes PLS via en kabel som skal ivareta overføring av måleverdi, samt 24 V strømforsyning. Enhet skal ha display med visning av måleverdi samt beskyttelsesdeksel i klar akryl.

Siktmåler og vindmåler skal monteres som beskrevet. Givere skal tilknyttes PLS via en kabel som skal ivareta overføring av måleverdi, samt 24 V strømforsyning.

Siktmåler skal stå ute i tunnelrommet, ikke i tekniske rom med innsugeslanger fra tunnelrommet. Kontrollenhet monteres ca. 1,5 m over skulder, og skal ha display med visning av måleverdi samt beskyttelsesdeksel i klar akryl.

Testing av utstyret skal skje ved hjelp av realistisk type påvirkning som målerne er beregnet for, ikke ved elektrisk simulering.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.341 Kabler for målere for overvåkingsutstyr og vibrasjonsmålere

a) Omfatter levering og montering/trekking av kabler mellom målere og lokalt styresystem.

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver kabeltype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver kabeltype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle kabeltyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

36.342 Målere for overvåkning

a) Omfatter levering, montering og tilkobling av overvåkingsutstyr for gasser, vind, støv, sikt, mv. Vibrasjonsmålere er beskrevet i prosess 36.32 og 36.33.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

36.3421 NO-gassmålere

36.3422 NO₂-gassmålere

36.3423 Støv- og siktmålere

36.3424 Vindmålere

36.4 Sikkerhetsutrustning

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av sikkerhetsutrustning, nødutstyr, serviceinstallasjoner og utstyr for overføring av signal til bemannet sentral.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.41 Brannsikring

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av utstyr for varsling av branntilløp i tekniske rom og varsling og bekjempelse av branntilløp i tunnel inkludert kabler for overføring av alarmsignal.

36.411 Brannslukningsapparater og nødstasjoner

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av brannslukningsapparater inklusive alle skilt, nødstasjon skap (IP 65) med meldekontakt for brannslukningsapparatene, og skapdør. Omfatter også levering, montering og tilkobling av utrustning og tavler i nødstasjon kiosk. Kabler fra meldekontakter er beskrevet i prosess 36.413. Omfatter også all merking på og i nødstasjon.

b) Apparatene skal være på minimum 6 kg pulver type ABC (NS EN3) og min. effektivitetsklasse 43A-233B. Hele apparatet skal være trykkladet, ikke med patron. Koplingsbokser montert i nødstasjon skal ha IP grad 65.

I tekniske rom skal det benyttes kullsyreapparater, effektklasse (EN-3): 89B.

Apparatene skal merkes med "Statens vegvesen".

Meldekontakt (IP 65) skal monteres slik at det ikke gis falskt signal når skapdør er lukket, som følge av vibrasjoner med mer, og skal være hvilestrømskontrollert.

Skap skal ha dørlukkesystem med 3-punkts låsing med lås og dørvrider som skal kunne åpnes i begge retninger. Skap skal leveres med feste i hvert hjørne for direkte feste til vegg. Dør og karm skal lakeres med to-komponent epoxy og ha signalrød farge, RAL 3020.

c) Utførelse skal være iht. vegnormal N500 Vegtunneler. Nødstasjoner skal være merket innvendig på glass med SOS og løpenummer, samt skilt 605 og 606. Tunnelnavnet skal også være synlig fra utsiden av nødkiosken.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

36.412 Kabler for brannsikringsutstyr

a) Omfatter levering og trekking av kabler mellom brannskap og grensesnitt styresystem.

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver kabeltype iht. hjelpeskjema i kap. D2 uten tillegg forskjøting etc.. Enhetspris for hver kabeltype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle kabeltyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

36.413 Brannvarslingsanlegg for tekniske rom

a) Omfatter levering og installasjon av brannvarslingsanlegg for tekniske rom.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.42 Nød/rømning

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av evakueringsbelysning, nødtelefoner og nødstrøm, samt av kabler og utstyr for overføring av signaler.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.421 Evakueringsbelysning

a) Omfatter levering, montering, tilkopling og idriftsetting av evakueringsbelysning for tunnel, inkludert alt nødvendig utstyr.

b) Belysning skal være iht. vegnormal N500 Vegtunneler. Kabler skal tilfredsstille kravene til kabelklasse 3 i henhold til NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

36.422 Nødtelefon

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av nødtelefoner og nødtelefonsentraler inkludert programmering. Levering og montering av kiosker er beskrevet i prosess 35.5 og skap i 36.411. Skilt er beskrevet i disse prosessene.

b) Nødtelefoner skal være av en type som gir ringesignal når røret løftes, skal gi kontakt med bemannet sentral, politi, brannvesen e.l., være koblet slik at det er mulig å se hvilken telefon det ringes fra.

Kfr. vegnormal N500 Vegtunneler vedr. norsk og engelsk rettleiding for bruk av nødtelefon.

Sentral skal leveres komplett med strømforsyning og skal være tilkoblet nødstrømskurs, nødtelefonapparatene og offentlige linjer. Sentral skal leveres med "selvtest"-program.

Nødtelefonapparat skal ha et S/N (signal/støy forhold) som er tilpasset bruk i nødstasjon i tunnel, og skal være i vandsikker utførelse med IP65. Handsett/rør med mikrofon som demper bakgrunnsstøy. Apparat skal også leveres uten tastatur/nummerskive, men med gaffelkontakt med integrert signalkontakt for registrering av "rør av".

Nødtelefon skal monteres i nødstasjon. Hvis nødtelefonsystemet er basert på kobberkabler til hvert apparat, skal alle linjer til apparatene være sikret med glassikringer. Sentralenhet skal kunne håndtere min. 2 samtidige anrop. Responstid fra bruker tar av røret til ringetone aktiveres skal være maks. 5 sek.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk.

36.423 Nødstrømsanlegg

a) Omfatter levering, montering, tilkopling og idriftsetting av nødstrømsanlegg.

b) Type nødstrømsanlegg skal være UPS med batteri eller iht. den spesielle beskrivelsen. Det vises til NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem. UPS skal være av typen «on line» med nødvendige inn- og utgående brytere, batteribrytere, likeretter, vekselretter og buypass bryter i eget skap. Batterier skal ha minimum levetid iht. Eurobat classification «very long life» eller tilsvarende levetid etter annet klassifiseringsorgan.

c) Det vises til vegnormal N500 Vegtunneler og *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.424 Kabler for utstyr Nød/rømning

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kabler for nød/rømningsutstyr

b) Kabler skal tilfredsstille kravene til kabelklasse 3 i NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver kabeltype iht. hjelpeskjema i kap. D2 uten tillegg forskjøting etc.. Enhetspris for hver kabeltype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle kabeltyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

36.425 Utstyr for overføring av signaler

a) Omfatter levering, montering og idriftsetting av utstyr for overføring av signaler fra tunnel til overvåket sentral.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.43 Kringkasting og radiokommunikasjon

a) Omfatter levering, montering og idriftsetting av godkjent radioutstyr for kringkasting med innbrytning i veggtunnel inklusive antenner.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.431 Radioteknisk utstyr

a) Omfatter levering, montering og idriftsetting av radioteknisk utstyr for kringkastingsanlegg med innbrytning i tunnel.

b) b-c)

Definisjon av begreper:

TRS	komplett Tunnel Radio System for kringkasting
RSEN	Radio Sentral, del av TRS
RFOR	Radio Forsterker, del av TRS
I	utenfor tunnel
dBm	dB i forhold til 1 mW
CBER	Bit Error Rate before Forward Error Correction (BER before FEC)
C/N	Signal/Støy forhold (Carrier-to-Noise)

Generelt

Enheter i TRS skal tilfredsstille gjeldende krav til radioutstyr. Det skal leveres samsvarserklæring.

TRS skal ha en operativ levetid på minimum 10 år. Leverandøren forplikter seg til å skaffe nødvendige reservedeler i minimum 10 år etter levering av utstyret.

RSEN skal leveres i 19" skap.

RFOR skal kunne leveres montert i 19" skap eller som egen veggmontert enhet.

TRS skal leveres for drift fra 230 VAC. TRS skal selvstarte ved spenningspåslag, og oppnå full driftsstatus uten betjening fra operatør.

Oppetid

TRS skal være konstruert for sammenhengende kontinuerlig drift, og for å minimalisere behov for hyppig preventivt vedlikehold.

Oppetiden til TRS skal være bedre enn 99,9 %, regnet etter følgende formel:

$$\text{Oppetid} = \text{MTBF} * 100\% / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

hvor:

MTBF = Mean Time Between Failures

MTTR = Mean Time To Repair = i gjennomsnitt 4 timer

Funksjonsbeskrivelse, generelt

Hensikten med TRS er å distribuere radiokringkasting fra det fri i tunnel med mulighet til å varsle trafikanter i tunnel om hendelser eller andre forhold, og gi instruksjoner ved å bryte inn i kringkastingen

lokalt i tunnelen. I normal situasjon skal trafikantene i tunnel motta originalt kringkastingsprogram. I situasjoner der det er ønskelig å varsle trafikantene, skal det være mulig å bryte inn med melding i samtlige kringkastingsprogrammer som distribueres i tunnelen.

TRS skal ikke på noen måte virke inn på den normale kringkastingen i det fri. For DAB mottakere skal det ikke være merkbar overgang i mottak av programinnhold når en kjører inn i, kjører i, eller kjører ut av tunnelen.

De DAB blokker som har tilstrekkelig dekning utenfor tunnelen skal distribueres i tunnelen. TRS skal leveres med minimum 4 DAB-blokker og minimum 2 i reserve for å kunne utvides til 6 blokker.

Signaldistribusjon

Kringkastingssignaler skal hentes fra det fri med egne antenner, og videresendes i tunnelen med samme frekvens som i det fri, uten tap av opprinnelig programinnhold. Det skal leveres nødvendige antenner for montering i eksisterende mast.

RSEN skal være DAB blokk selektiv. Med det menes at kun de DAB blokker som utenfor tunnelen har tilstrekkelig signalstyrke og -kvalitet skal distribueres i tunnelen. Signaler som ligger utenfor frekvensområdet til de DAB blokkene som distribueres i tunnelen (støy etc.) skal ikke videresendes i tunnelen.

Distribusjon av kringkastingssignaler i tunnel skal skje via strålekabel. Segmenter av strålekabel skal mates fra begge ender for å gi redundans. Hver enhet (RSEN og RFOR) som mater et strålekabelsegment skal mate segmentet med tilstrekkelig signalstyrke til å mate hele segmentet alene og samtidig gi tilstrekkelig signalstyrke i tunnelrommet.

TRS skal gi god dekning uten dødsoner for bilmonteerte radiomottakere gjennom hele tunnelen. Ikke på noe sted i tunnelens kjørefelt skal signalnivå for DAB være lavere enn -76 dBm med CBER < $4 \cdot 10^{-2}$ målt med kvartbølgeantenne på biltak. Det forutsettes at det er DAB signal med tilstrekkelig signalkvalitet utenfor tunnelmunning. I tunneler med lange strålekabelsegmenter kan det aksepteres DAB signalnivå i tunnelrommet ned mot -82 dBm hvis dette er angitt i den spesielle beskrivelsen.

I lengre tunneler vil det være nødvendig å installere forsterkere (RFOR) for å oppnå tilstrekkelig signalstyrke gjennom hele tunnelen. RFOR skal mates fra RSEN med singelmodus fiberforbindelse. Konnektor i fiber patch vil være /APC 8°.

Strålekabel i tunnel vil også distribuere andre radiosignaler, som (men ikke begrenset til) Nødnett (385-395 MHz). Det skal sikres at TRS ikke på noen måte forårsaker støy eller på annen måte forstyrrer annet utstyr tilkopleet strålekabelen, eller forstyrrer andre radiosignaler som distribueres via strålekabelen.

Kringkastingssignalet fra RSEN/RFOR som mater et strålekabelsegment skal fordeles til et målepunkt med nivå med maks -20 dBm. Konnektor i målepunktet skal være BNC/hun. Målepunktet skal være lett tilgjengelig og tydelig merket.

Kombinerutstyr mot Nødnett vil bli levert og installert av Nødnett installatør. Isolasjon i kombiner mellom TRS og Nødnett mot strålekabel vil typisk være ≥ 70 dB. Tapet i kombineren vil typisk være < 1 dB.

Radiosystemet skal leveres med DC-blokk mot alle utgående signalkabler.

Tilbyder skal levere blokkskjema som viser TRS tunneldesign med plassering av RSEN og RFOR. Tilbyder skal også levere linkbudsjett som verifiserer kringkastingsdekningen i tunnelen.

Innbrytning:

TRS skal inneholde utstyr og funksjoner som gjør det mulig å bryte samtidig inn i samtlige kringkastingsprogrammer som distribueres i tunnelen. Innbrytning vil være sanntids audio og forhåndsinnspilte meldinger. Innbrytning skal markeres med melding i kringkastingsmottakerens tegnrite.

DAB innbrytningssignalet i tunnelen skal være synkront med DAB kringkastingen fra det fri slik at bilmottakere vil synkronisere og dekode innbrytningssignalet øyeblikkelig uten forsinkelse.

DAB innbrytningssignalet skal benytte Alarm announcement signallering som beskrevet i ETSI EN 300 401 sub-section 8.1.6. Når innbrytningen er ferdig, skal innbrytningssignalet sende Alarm announcement deactivated før det svitsjes over til DAB kringkastingssignal fra det fri.

TRS skal inneholde utstyr og funksjoner for lagring og avspilling av minimum 6 forskjellige meldinger. Avspilling av meldinger vil bli initiert fra tunnelens PLS system.

Ved innbrytning skal det først spilles en kjenning, og deretter meldingen (sanntids audio eller forhåndsinnspilt). Meldingen skal kunne automatisk gjentas flere ganger før innbrytningen avsluttes. Sanntids audio meldinger skal lagres og gjentas minst en gang, sammen med kjenning.

Innbrytning skal kunne skje fra Nødnett der dette er aktuelt. I dette tilfelle skal RSEN inneholde en Nødnett terminal. Terminalen skal i normaltstand stå i SVV talegruppe STILLE. Innbrytning skjer ved en-til-en anrop til terminalen. Når terminalen mottar anrop skal den svare automatisk, og indikere anrop med logisk utgang til RSEN, som initierer innbrytning. Audio fra terminalen føres til RSEN som innbrytning. Når anropet avsluttes skal terminalen gå tilbake til normaltstand.

Når RSEN mater RFOR i toløps tunneler, og/eller RSEN mater RFOR i andre tunneler, skal RSEN inneholde utstyr og funksjoner som gjør det mulig med differensiert innbrytning. Det kan også være aktuelt å seksjonere lengre tunneler. Med dette menes at det skal være mulig å sende innbrytning bare i en bestemt tunnel, tunnellop eller tunnelseksjon. Der det ikke sendes innbrytning skal det sendes originalt programinnhold. Signal om hvilken tunnel, tunnellop eller tunnelseksjon som skal sende innbrytning sendes til RSEN fra tunnelens PLS system.

Det skal leveres utstyr for innbrytning montert i Nødstyrepanel. Utstyret skal inneholde bryter for aktivisering av innbrytning, og mikrofon for å lese melding. Utstyret skal tilkoples TRS via singelmodus fiber. Alternativt kan innbrytning skje fra nødtelefon montert i Nødstyrepanel, eller fra Nødnett (beskrevet tidligere).

Styring og overvåkning

TRS skal inneholde utstyr og funksjoner for overvåkning av driftstilstand. Feil som forårsaker at TRS og innsnakk ikke fungerer etter hensikten og/eller trenger tilsyn, skal meldes til tunnelens PLS system.

RFOR kan gi alarm til RSEN, eller direkte til tunnelens PLS system der RFOR er installert.

TRS skal som minimum gi følgende alarmer til tunnelens PLS system:

- funksjonsfeil som krever tilsyn

TRS skal inneholde utstyr og funksjoner for fjernstyring og -overvåkning. Tilbyder skal levere beskrivelse.

e) Laminert blokkskjema som viser TRS tunneldesign med plassering av RSEN og RFOR skal festes på innsiden av skapdør i RSEN og RFOR.

Før overlevering av ferdig installert kringkastingsanlegg til Statens vegvesen skal TRS kontrollmåles av entreprenøren. Statens vegvesen skal forhåndsvarsles for å kunne delta ved kontrollmålingen.

Alle signalnivåer som mates mot strålekabelsegmenter skal måles, separat for hver DAB blokk. Kringkastingsdekningen i tunnelrommet skal måles kontinuerlig gjennom hele tunnelen, separat for hver DAB blokk. Det skal måles signalstyrke, CBER og C/N.

Måleresultatene skal føres i en detaljert målerapport som skal forelegges Statens vegvesen som del av dokumentasjon for sikkerhetsgodkjenning iht. angitt frist.

Rapport fra faste kontrollmålinger i garantitiden skal uoppfordret overleveres Statens vegvesen.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.432 Strålekabel

a) Omfatter levering, montering og terminering av strålekabel, samt kontrollmåling og utarbeidelse av målerapport.

b) Alle kabler skal PIM-sertifiseres og dokumenteres

Strålekabler som benyttes i tunnelrommet skal oppfylle følgende krav jf. kabelklasse 2 i håndbok N500 Vegtunneler:

Flammehemming:	IEC 60332-1
Brannspredning på stige:	IEC 60332-3
Røykutvikling:	IEC 61034-2
Korrosive avgasser:	IEC 60754-1 og IEC 60754-2

Opphengsmateriell skal benyttes i type og antall som kabelprodusenten tilrår for den aktuelle kabel. Opphenget i tunnelen skal være produsert av ikke-brennbart materiale, og utformet slik at det hindrer kablen i å falle ned ved ev. brann.

c) Strålekabler er å betrakte som antenner. Strålekabelens spesifikasjoner for hvert aktuelt frekvensområde skal utarbeides spesifikt for hver enkelt tunnel. Strålekabler skal monteres etter leverandørens anbefalinger og anvisninger. For strålekabler med en bestemt stråleretning skal dette tas hensyn til ved montering. Det skal benyttes spesialverktøy tilpasset aktuell kabel for avmantling og montering av plugg.

Ved skjøting av antennekabelen skal det benyttes en "overgangskabel" (coax), lengde 1 meter, som kobles inn mellom strålekablene. Overgangskabelen må legges i sløyfe (grisehale) for å ta opp strekk. Skjøter skal tettes med vulketape og krympestrømpe med lim.

Kabelen avsluttes ca 15m fra tunnelåpningen på hver side. Endelig avstand fra kabelende til tunnelåpning justeres etter innmåling for å unngå likekanalinterferens med signaler utenfor tunnel.

e) Etter montering og terminering skal strålekabler kontrollmåles og målerapport utarbeides. Målerapport skal fremlegges for byggherren med frist som angitt.

x) Mengden måles som prosjektert lengde kabel. Enhet: m

36.434 Koaksialkabler

a) Omfatter levering, montering og terminering av koaksial matekabler.

b) Koaksialkabler som benyttes i tunnelrommet skal være godkjent etter følgende krav (kabelklasse 2 i vegnormal N500 Vegtunneler):

Flammehemming:	IEC 60332-1
Brannspredning på stige:	IEC 60332-3
Røykutvikling:	IEC 61034-2
Korrosive avgasser:	IEC 60754-1 og IEC 60754-2

Termineringer og skjøter på koaksialkabler montert utendørs og i tunnelrommet skal være tettet med vulketape og krympestrømpe med lim.

e) Etter montering og terminering skal koaksialkabler kontrollmåles og målerapport utarbeides. Målerapport skal fremlegges for Statens vegvesen.

x) Mengden måles som prosjektert lengde kabel. Enhet: m

36.5 Trafikkregulering/overvåking

a) Omfatter levering, montering og tilkobling av alt utstyr i forbindelse med regulering og overvåking av trafikken. Kabling for prosessene 36.51, 36.52, 36.54, 36.55 og 36.56 er beskrevet i prosess 36.57.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.51 Rødt stoppsignal og bommer

- a)** Omfatter levering, montering og tilkopling av stoppblinksignal, variable skilt og bommer samt induktiv sløyfe i vegbanen der dette er aktuelt. Kabler er beskrevet i prosess 36.57.
- b)** Materialer og utstyr skal være iht. håndbok N300 vegnormalserien.
- c)** Utførelse skal være iht. håndbok N300 vegnormalserien.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.511 Rødt stoppblinksignal

36.512 Kombinert stoppblinksignal og arbeidsvarsling

36.513 Bommer

- a)** For automatiske bommer skal levering og montering av koplingsavsnitt og tilhørende kabler være inkludert. Omfatter også levering og montering av induktiv sløyfe i vegbanen inklusiv tilhørende kabelframføring. Tilknytning til det lokale styresystemet er beskrevet i prosess 36.7.
- b)** Bommene skal være utstyrt med varsellamper og refleks iht. den spesielle beskrivelsen.

36.52 Skilt og nødutgangsskilt

- a)** Omfatter levering, montering og tilkopling av innvendig belyst skilt. Kabler er beskrevet i prosess 36.57
- c)** Utførelse iht. vegnormal N500 Vegtunneler og IEC 60598-2-22.
- x)** Mengden angis som prosjektert antall. Enhet: stk

36.521 Skilt 601 Radio m/gul vekselblink

36.522 Skilt 605 og 606

36.523 Skilt 555-600.21

36.524 Skilt 570.1 Nødutgang

36.525 Skilt 570.2 og 916 Avstandsmarkering

36.526 Fare-, påbuds-, fartsgrense- og opplysningsskilt

36.527 Vegvisningsskilt

36.528 Nødutgangsskilt

36.53 Video-overvåking

- a)** Omfatter komplett anlegg for video-overvåking som angitt i planene.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.531 Videokameraer

- a)** Omfatter levering, montering og tilkopling av kamera, inkl. braketter og festeutstyr etc., sentrale og distribuerte evaluering- og overføringsenheter, monitorer, videoutstyr, forsterker etc. Programmeringsarbeider for kamera er beskrevet i prosess 36.7. Kabler er beskrevet i prosess 36.534.
- x)** Kostnad angis som prosjektert antall kameraer. Enhet: stk

36.532 Skap for kamerakontroll og dataoverføring

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av egne skap for tilførsel, signal- /nettverkskabel og utstyrsenheter til kameraene.

x) Mengden måles som antall skap. Enhet: stk

36.533 Fiberkabler for videokamera

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av fiberkabler, inklusiv fiberpatch mellom fiberpanel og sentral/distribuert evaluering-/overføringsenhet.

c) Fiberkabel trekkes fra fiberpanel ved matrise og frem til ITV-skapene.

x) Mengden måles som prosjektert lengde kabel. Enhet: m

36.534 Signal-/nettverkskabel

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kabler til videokamera.

x) Mengden måles som prosjektert lengde kabel. Enhet: m.

36.54 Kjørefeltssignal

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kjørefeltssignaler inkl. styreskap og kabler mellom signalenheter og styreskap. Øvrige kabler er beskrevet i prosess 36.57.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.55 Trafikktelling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av alt utstyr for trafikktelling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering. Programmeringsarbeider er beskrevet i prosess 36.7. Kabler er beskrevet i prosess 36.57.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.56 Høydebegrensning

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av alt nødvendig utstyr for begrensning eller varsling av for høye kjøretøyer, inkludert både mekanisk og optisk utstyr. Kabler er beskrevet i prosess 36.57.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.57 Kabler for trafikkinstallasjoner

a) Omfatter levering, montering og tilkopling av kabler for utstyr til trafikkinstallasjoner.

b) Kabler skal tilfredsstille krav i vegnormal NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem. Kabelklasse skal være som angitt i planene. For bommer skal det føres separate kurser fra fordelingstavle (prioriterte kurser) til bomstyreskap.

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver kabeltype iht. hjelpeskjema i kap. D2 uten tillegg forskjøting etc.. Enhetspris for hver kabeltype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle kabeltyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

36.571 Kabler for rødt stoppsignal og bommer

36.572 Kabler for skilt og nødutgangsskilt

36.574 Kabler for kjørefeltsignal

36.575 Kabler for trafikkteiling, køvarsling, tilfartskontroll og hendelsesdetektering

36.576 Kabler for høydebegrensning

36.6 Renseanlegg

a) Omfatter levering, montering, tilkobling, utprøving og idriftsetting av alt utstyr for luftrenseanlegg og vannrenseanlegg.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.61 Luftrenseanlegg

36.611 Støvfjerningsanlegg

36.612 Gassrenseanlegg

36.62 Vannrenseanlegg

36.7 Lokalt styringssystem og programmering

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsettelse av lokalt styresystem med tilhørende utstyr, kabelarbeider og programmering og lisenskostnader.

b) Lisenser skal være gyldige og betalt for minimum til utløp av reklamasjonstiden for anlegget.

Anlegget skal ha reservekapasitet for en utvidelse på minimum 30%.

Temperaturområde ved drift skal være -20 til 55 °C. For utstyr som står i tekniske rom skal temperaturområde ved drift være 5 til 55 °C.

Luftfuktighet for utstyr som ikke står i tekniske rom skal tilfredsstille: 5% - 95%, ikke kondenserende.

Utstyr skal ha EMC kompatibilitet for sone B iht. NEK EN / IEC 61000-6. Elektronisk utstyr montert på anlegget skal tilfredsstille EMC immunitet etter IEC 61000-6-2 og emisjon etter IEC 61000-6-4.

Styringssystemet skal:

- Utveksle data gjennom OPC UA mellom toppsystem ved VTS og lokalt styresystem.
- Kommunisere med, styre og overvåke alt automasjonsutstyr og utrustning tilknyttet tunnelen.
- Kunne fjernprogrammeres via vegvesenets automasjonsnett.
- Kunne støtte programendringer «online», mens PLS-program kjører.
- Registrere og overføre alarmer, meldinger, måleverdier, status osv. til VTS for lagring og presentasjon.
- Motta, registrere og utføre kommandoer fra VTS.

Styringssystemet skal utføres i samsvar med gjeldende OPC-grensesnitt. Siste versjon av OPC-grensesnitt skal innhentes før programmering påbegynnes.

d) Ved feilfrie nett skal styrekommandoer ankomme objekt innen 3 sek fra kommando gis av operatør. Sambandsfeil skal detekteres innen 30 sek.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.71 PLS og tilhørende utstyr

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsettelse av utstyr iht. *den spesielle beskrivelsen*, inklusiv tilhørende utstyr og kabler.

b) Utstyr skal tilfredsstille krav i NEK EN / IEC 61131-2.

Kommunikasjon mellom PLS og DIO skal utføres med hjelp av standard industrielt Ethernet.

Konfigurasjon for distribuerte IO skal ligge i master-PLS, ikke lokalt i IO-modul.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.711 PLS

a) Omfatter levering, montering, konfigurering og idriftsetting av programmerbare Logiske Styringer (PLS), inkludert prosessorenhet (CPU), bakplan og kommunikasjonsmoduler.

b) PLS skal ikke miste program eller innstillinger ved bortfall av ekstern strøm. Ved nettpåslag/nettutfall, initialisering, selvtest rutiner, nedlasting til PLS og lignende fastlagte sekvenser, skal ingen utganger kunne bli aktivisert slik at utilsiktede styringer utføres. Systemet skal starte opp igjen automatisk, på kontrollert måte, uten alarmras eller inngrep fra operatør

Maksimum CPU scann-tid (for mer info se EN 61131-2 kap. 7.13) etter at alle program er implementert i PLS skal være lavere enn 300 ms.

PLS skal være uten I/O moduler, det vil si at PLS rack kun skal bestå av CPU og kommunikasjonsmodul. Alle I/O moduler skal kommunisere med PLS via distribuerte I/O moduler (DIO) over ethernet feltbuss.

PLS skal støtte programmering iht. EN 61131-3:2013.

Ferdig programmert og installert PLS skal ha minst 50% ledig internminne, CPU-last skal ikke overstige 50%.

x) Mengden måles som prosjektert antall PLS:er. Enhet: stk

36.712 Distribuert I/O

a) Omfatter levering, montering, konfigurering og idriftsetting av distribuert I/O inkludert tilhørende CPU, bakplan, kommunikasjonsmoduler og I/O-moduler.

b) Utstyret skal være modulbasert med mulighet for senere utvidelse. Det skal være færrest mulig typer I/O moduler i leveransen.

Analoge innganger skal bruke prinsippet med måleområde 4-20mA og kunne tilpasses både aktive og passive givere. Minimum 12-bits oppløsning. Sensorfeil og/eller utstyr spesifikke feil skal kunne leses ved verdier utenfor gyldig område

IO-signaler for alarmer skal operere som normalt lukket (NC), altså høy i feilfri tilstand, for å detektere brudd.

Digitale kanaler ut fra distribuerte I/O skal være potensialfri eller 24 VDC, min 0,5 A

Failsafe ved kommunikasjonsfeil, feil på modul eller feil på PLS, skal ivaretas av holdekrets. Failsafe benyttes kun på sikkerhetskritiske funksjoner.

Alle utganger skal være kortslutningssikret i modulen

Alle I/O-moduler skal monteres på DIN-skinne

Etter ferdig installasjon skal alle IO-enheter av alle typer ha montert 20% installert reservekapasitet. Ledige kanaler skal kobles til rekkeklemmer.

x) Mengden måles som prosjektert antall moduler. Enhet: stk

36.7121 CPU

36.7122 Kommunikasjonsmodul

36.7123 Analog inngang

36.7124 Analog utgang

36.7125 Digital inngang

36.7126 Digital utgang

36.72 Programvare og programmering

a) Omfatter levering av programvare, programmering, konfigurering og idriftsetting av anlegget. Omfatter også utarbeiding av objekt- og I/O-lister.

b) PLS-programmeringen skal være iht. EN 61131-3 med følgende begrensning: PLS-programmet som utvikles skal ikke benytte programmeringsspråket "Instruction List (IL)". Strukturert tekst skal kun benyttes inni funksjonsblokker og ikke i hovedprogrammet (POU).

Programmeringen skal være oversiktlig, godt strukturert og inneholde beskrivende kommentarer.

Programmeringsverktøyet som brukes til programmering av PLS'ene skal støtte EN 61131-3 og ha integrert funksjon for simulering og debugging slik at følgende funksjoner er tilgjengelig i sanntid:

- Monitorering og verifikasjon av at statusord er i henhold til gjeldene OPC-grensesnitt.
- Simulering av kommandoer fra VTS ved å manipulere bit i kommandoord i henhold til gjeldene OPC-grensesnitt.

Programvaren skal designes slik at feilmeldinger fra utstyr eller kommunikasjonsfeil ikke fører til unødig aktivering av styrefunksjoner eller alarmras.

Objektene skal støtte blokkering av hele eller deler av objektet. Blokkering av objekt skal forhindre automatiske aksjoner iverksatt av objektet og forhindre alarm fra objektet.

Installasjonene skal gi individuelle feil- og tilstandsmeldinger som skal føres tilbake til VTS. Ved setting av en kommando overvåkes tilbakemeldingen fra installasjonen. Kommer ikke riktig tilbakemelding innen en bestemt tid, meldes det feil til VTS. En kommando skal stå så lenge tilstanden skal opprettholdes. Skulle styre- og overvåkingssystemet falle ut, må installasjonene opprettholde tilstanden som den siste kommandoen tilsvarer.

Byggherren skal ha tilgang til all nødvendig programvare, kildekode, konfigurasjoner og lignende for alle programmerbare og konfigurerbare enheter, inkludert alle eventuelle kommentarer i kildekodene. Konfigurering, endring og utvidelse av automasjonsanlegget skal, etter at anlegget er satt i drift, kunne utføres av byggherre og dens driftsentreprenør uten assistanse fra leverandør. All kildekode skal være åpen, lesbar og mulig å redigere såfremt funksjonene ikke er allment tilgjengelige og støttet av utstyrslleverandør. Det skal opprettes et system for versjonshåndtering av programvare, konfigurasjonsfiler og lignende i samarbeid med byggherre. Ingen programkode skal passordbeskyttes.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.73 Lokalt datanettverk

a) Omfatter levering, montering, konfigurering og idriftsetting av alt utstyr nødvendig for det lokale datanettverket i anlegget inkludert lokal kommunikasjon med PLS'er, distribuerte moduler, VoIP telefoner, kamera og grensesnitt mot ekstern kommunikasjon. Omfatter utarbeidelse av en designspesifikasjon av nettverket.

c) Etter ferdig installasjon skal alle nettverksenheter ha 30% ledig kapasitet på aksessporter.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.731 Designspesifikasjon av nettverket

- a)** Omfatter utarbeidelse av en designspesifikasjon av nettverket.
- c)** Designspesifikasjonen skal være kommentert av byggherre før innkjøp av nettverksutstyr.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

36.732 Switcher

- a)** Omfatter levering, montering, konfigurering og idriftsetting av switcher for lokalt datanettverk.
- b)** All fiberoptikk skal løses med utskiftbare SFP-enheter.

Fiberporter og SFP-er skal støtte Digital Diagnostic Monitor (DDM). Det skal være mulig å lese av utstrålt/ mottatt effekt (dBm) på fiberporter.

Alle switcher i samme ring skal være av samme fabrikat. Switcher skal leveres i 19"

rackmonterbar utførelse eller leveres med originalt feste for DIN-skinne.

Switcher skal være kompatible med følgende standarder og protokoller.

* IEEE 802.3u	100Base-TX Fast Ethernet
* IEEE 802.3z	Gigabit Ethernet Fiber
* IEEE 802.3x	Flow Control and Back-pressure
* IEEE 802.1p	Class of service
* IEEE 802.1Q	Segmentering VLAN og GVRP
* IEEE 802.3ad	Link Aggregation Control Protocol (LACP)
* IEEE 802.1X	Port-based Network Access Control
* IEEE 802.1AB	Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
* IEEE 802.1p (QoS)	Trafikkprioritering
* IGMP Snooping	Filtrering av datatrafikk
* Port mirroring	

Det skal benyttes en ringprotokoll som gir maksimal switchetid på 1 sekund ved feil.

Switcher skal støtte immunitet mot elektromagnetisk utstråling iht. følgende standarder:

* IEC 61000-4-2	Level 3 eller høyere
* IEC 61000-4-3	Level 3 eller høyere
* IEC 61000-4-4	Level 3 eller høyere
* IEC 61000-4-5	Level 3 eller høyere
* IEC 61000-4-6	Level 3 eller høyere

Switcher skal:

- * kunne konfigureres gjennom nettleser via en kryptert protokoll som SSH og/eller HTTPS
- * kunne konfigureres lokalt via "console port"

- * settes opp med SNMP. SNMP community skal avklares med Statens vegvesen før konfigurering av nettverket og skal ikke være satt til defaultverdier av sikkerhetshensyn.
- * støtte syslog
- * støtte NTP og/eller SNTP (Tidssynkronisering)
- * ha mulighet for å kunne sperre ubrukte porter
- * ha mulighet for å kunne låse porter til identifiserte MAC-adresser
- * ha mulighet for kryptert autentisering

Power-feil og link-brudd på fiberporter skal gi alarm til SCADA-system ved hjelp av alarmkontakter på switch. Resterende alarmer og diagnostikk skal være tilgjengelig via SNMP

Switcher som har tilkoblet utstyr som strømforsynes ved hjelp av Power Over Ethernet (PoE) skal leveres med porter som støtter PoE standard benyttet av de strømforsynte enheter. For fordelinger med utstyr via PoE+, skal switcher leveres med 802.3at porter

Switcher med tilkoblet PoE-utstyr skal tilfredsstille:

- * IEEE 802.3af "PoE"
- * IEEE 802.3at Switcher skal støtte både Type 1 "PoE" og Type 2 "PoE+". Switcher skall støtte Physical Layer Classification og Data Link-Layer Classification.

Switcher skal støtte følgende standarder:

- * IEC 60068-2-27 Shock
- * IEC 60068-2-32 Freefall
- * IEC 60068-2-6 Vibration

c) Kommunikasjon i anlegget skal utføres via industrielle administrerbare Ethernet-switcher

Switch skal kobles mot lokalt utstyr (PLS, kamera, tlf, osv.) og mot redundant ringnettverk.

Stormfilter skal konfigureres for alle access-porter med blokkeringsverdier basert på hva som er normalt nivå av trafikk i nettet. Det skal også vurderes for eventuelle trunk-porter.

Det skal ikke oppstå unødvendige alarmer på grunn av switchetiden.

Switcher skal passordbeskyttes. Det skal ikke benyttes standardpassord fra utstyrsleverandør. Alle passord skal overleveres Byggherre.

x) Mengden måles som prosjektert antall switcher. Enhet: stk.

36.7321 Lag 2 switcher

a) Gjelder switcher tilkoblet undernett (subnet eller bygningsstamnett NEK 701 4.3 til 4.5) i teknisk bygg og i styreskap.

b) DIN-monterte switcher betyr switcher i styreskap. klargjort for montering på DIN skinne, og som skal være uten roterende komponenter (f.eks. vifte).

Rack-monterte switcher betyr switcher i tekniske bygg klargjort for montering i 19 tomers rack. Disse skal ha redundant strømforsyning.

x) Mengden måles som prosjektert antall switcher. Enhet: stk.

36.73211 DIN-monterte

36.73212 Rack-monterte

36.7322 Lag 3 switcher

a) Gjelder switcher tilkoblet overordnet nett (stamnett eller områdestamnett NEK 701 4.3 til 4.5) i styresentraler i tekniske bygg.

b) Lag 3 switcher skal være klargjort for montering i 19 tommers rack.

Lag 3-switcher skal ha redundant strømforsyning.

Lag 3 switcher skal oppfylle samme tekniske krav som for rack-monterte lag 2 switcher, men med følgende tilleggskrav. Lag 3 switcher skal ha minimum 2 SFP+ porter med 10Gbit/s moduler.

Lag 3 switcher skal støtte Statisk og OSPF routing med støtte for minimum 2000 routes. Skal støtte VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol).

c) Routing ut av nettet skal utføres i samråd med Statens vegvesen.

x) Mengden måles som prosjektert antall switcher. Enhet: stk.

36.733 Strømforsyning

a) Gjelder strømforsyning til switcher i styreskap og teknisk bygg klar for montasje på DIN-skinne.

b) EMS: IEC 61000-4-2/4-3/4-4/4-5/4-6/. Skal tilfredsstille krav til sikkerhet iht. IEC/EN 60950-1.

c) For 48V strømforsyning PoE gjelder at PoE switcher skal forsynes med industriell strømforsyning minimum 48VDC som kan levere switchens PoE-budsjett i hele switchens prosjekterte temperaturområde pluss 30%.

For 24V strømforsyning gjelder at industriell strømforsyning, minimum 24 VDC, skal levere nok effekt til å dekke det prosjekterte behovet for tilkoblet switch pluss 30%.

x) Mengden måles som prosjektert antall strømforsyninger. Enhet: stk

36.7331 48V strømforsyning PoE

36.7332 24V strømforsyning

36.7333 Andre strømforsyninger

Prosess 37 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Prosess 38 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Hovedprosess 4 Grøfter, kummer og rør

41 ÅPNE GRØFTER

a) Omfatter avdekking, graving, sprengning, avretting av bunn og sider, rensk, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

d) Grave- og sprengeprofilet skal ikke avvike fra prosjektert høyde med mer enn +50/-200 mm.

e) Krav til dokumentert kontrollomfang er:

1 kontroll pr. 20 meter ved fall ≤ 10 promille eller slakere.

1 kontroll pr. 50 meter ved fall $> \text{større enn}$ 10 promille.

41.1 Åpne grøfter i løsmasse

a) Åpne grøfter i løsmasse kan ha oppgjør etter prosess 41.11 eller 41.12, ikke etter begge prosesser for samme arbeid. Byggherren bestemmer før oppstart hvilke arbeider som skal ha oppgjør etter hhv. volum under prosess 41.11 eller lengde under prosess 41.12.

41.11 Åpne grøfter i løsmasse Graving, opplasting, transport og utlegging oppgjort etter volum

a) Omfatter graving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengde måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

41.12 Åpne grøfter i løsmasse oppgjort etter lengde

a) Omfatter graving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert lengde grøft med tverrsnitt som angitt. Enhet: m

41.2 Åpne grøfter i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykk. $\geq 0,3\text{m}$)

41.21 Graving, opplasting, transport og utlegging

a) Omfatter graving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

41.22 Sprengning, opplasting, transport og utlegging

a) Omfatter sprengning, avretting av bunn og sider, rensk etter behov, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

41.3 Åpne grøfter i berg (løsmassetykkelse $< 0,3\text{m}$)

a) Åpne grøfter i berg (løsmassetykkelse $< 0,3\text{m}$) kan ha oppgjør etter prosess 41.31 eller 41.32, ikke etter begge prosesser for samme arbeid. Byggherren bestemmer før oppstart hvilke arbeider som skal ha oppgjør etter hhv. volum under prosess 41.31 eller lengde under prosess 41.32.

41.31 Åpne grøfter i berg oppgjort etter volum

a) Omfatter avdekking, graving, sprengning, avretting av bunn og sider, rensk etter behov, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

41.32 Åpne grøfter i berg oppgjort etter lengde

a) Omfatter avdekking, graving, sprengning, avretting av bunn og sider, rensk etter behov, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert lengde grøft med tverrsnitt som angitt. Enhet: m

41.4 Åpne grøfter i sprengt stein

a) Åpne grøfter i sprengt stein kan ha oppgjør etter prosess 41.41 eller 41.42, ikke etter begge prosesser for samme arbeid. Byggherren bestemmer før oppstart hvilke arbeider som skal ha oppgjør etter hhv. volum under prosess 41.41 eller lengde under prosess 41.42.

41.41 Åpne grøfter i sprengt stein oppgjort etter volum

a) Omfatter graving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

41.42 Åpne grøfter i sprengt stein oppgjort etter lengde

a) Gjelder de grøfter det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* at skal ha oppgjør etter lengde. Omfatter graving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert lengde grøft med tverrsnitt som angitt. Enhet: m

41.5 Åpne grøfter i myr

a) Åpne grøfter i myr kan ha oppgjør etter prosess 41.51 eller 41.52, ikke etter begge prosesser for samme arbeid. Byggherren bestemmer før oppstart hvilke arbeider som skal ha oppgjør etter hhv. volum under prosess 41.51 eller lengde under prosess 41.52.

41.51 Åpne grøfter i myr oppgjort etter volum

a) Omfatter graving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

41.52 Åpne grøfter i myr oppgjort etter lengde

a) Omfatter graving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert lengde grøft med tverrsnitt som angitt. Enhet: m

42 LUKKEDE RØRGRØFTER

a) Omfatter graving, sprengning, avretting av bunn og sider samt nødvendig rensk av rørgrøfter. Omfatter også nødvendig stempling og avstivning. Omfatter også opplasting, transport og utlegging til mellomager eller til tipp-plass. Omfatter også levering og legging av fiberduk langs grøftebunn/-sider. Omfatter også opplasting, transport, utlegging og komprimering av masser for fundament, omfylling og gjenfylling samt komprimering av masser over ledningssonen. Omfatter også levering av massene i de

tilfeller hvor det innen anleggsområdet ikke finnes stedlige masser, inklusiv behandlede rivemasser, som tilfredsstiller materialkravene. I enhetsprisene skal også nødvendig sikring av byggegropene være inkludert. Omfatter også pressing av rør. Omfatter også materialer og arbeid med utvidelse av grøfteprofilen for kummer. Sprengning og fjerning av steinmasser i grøfteprofil i tunnel og kumutvidelser i tunnel er beskrevet i hovedprosess 3.

Levering og legging av rør er beskrevet i prosess 43.

b) Masser til fundament, sidefylling og beskyttelseslag opp til 0,30 m over topp rør skal være tilpasset rørtypen som skal benyttes. Følgende massetyper er egnet. D angir øvre siktstørrelse:

Fundamentmasse, velgradert:

$D \leq 32 \text{ mm}$ for betongrør $< 400 \text{ mm}$

$D \leq 63 \text{ mm}$ for betongrør $\geq 400 \text{ mm}$

$D \leq 22 \text{ mm}$ for plastrør $\leq 300 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for plastrør $> 300 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for stålrør

Fundamentmasse, ensgradert:

$D \leq 22 \text{ mm}$ for betongrør $< 400 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for betongrør $\geq 400 \text{ mm}$

$D \leq 22 \text{ mm}$ for plastrør $\leq 300 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for plastrør $> 300 \text{ mm}$

$D \leq 22 \text{ mm}$ for stålrør

Sidefylling/beskyttelseslag:

$D \leq 63 \text{ mm}$ for betongrør $< 400 \text{ mm}$

$D \leq 120 \text{ mm}$ for betongrør $\geq 400 \text{ mm}$

$D \leq 22 \text{ mm}$ for plastrør $\leq 300 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for plastrør $> 300 \text{ mm}$ og $\leq 600 \text{ mm}$

$D \leq 63 \text{ mm}$ for plastrør $> 600 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for stålrør

Ved legging av flere rørtypen i samme grøft skal det velges en masstype som egner seg for samtlige rør.

Materiale til sidefylling og beskyttelseslag for drenerør skal tilfredsstille vanlige filter-kriterier mot rørenes dreneråpninger (spalter) og mot jordmaterialene omkring grøfta. Filtermaterialene skal ikke være vannømfintlige, og maksimal kornstørrelse skal ikke være større enn for omfyllingsmaterialer forøvrig.

Til igjenfylling i drenergrøfter skal det brukes drenerende materialer. Til igjenfylling av drenergrøfter med drenermatter (komposittdren med stort innløpsareal) kan det brukes stedlige materialer. Til øvrige grøfter skal igjenfylling over ledningssonen, hvis ikke annet er angitt, bestå av komprimerbare stedlige materialer med maksimal kornstørrelse 300 mm, og maksimalt 2/3 av lagtykkelsen. Stein større enn 100 mm skal være jevnt fordelt i massen.

Til overvannsgrøfter kan man også bruke gjenbruksbetong til fundament, sidefylling og beskyttelseslag, i samme sortering som vanlig steinmateriale.

Fiberduk skal ha bruksklasse 3 eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Fiberduk skal tilfredsstille kravene i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.4.1. Overlapping i skjøter skal være minst 0,5 m.

c) Dersom ikke ekstra sikringstiltak er foreskrevet skal Arbeidstilsynets forskrifter følges, uavhengig av antatt teoretisk grøfteprofil. Det teoretiske profil danner grunnlaget for masseberegningene uavhengig av virkelig utgravd sidehelning. Graving og sprengning skal utføres med forsiktighet. Ferdiggravet grøftebunn skal ha fasthet tilsvarende naturlig lagring av de omkringliggende masser. Dersom grøftebunn ligger i bløt leire eller organiske jordarter, skal utgravingen utføres slik at bunnen ikke omrøres.

I kuldeperioder skal grøftebunn og sider beskyttes mot tele, og det skal påses at grøftebunnen er fri for tele, snø og is før legging av ledningsfundament.

Fundamenttykkelse varierer med grunnforhold og rørdimensjon, se vegnormal N200 Vegbygging, kapittel 2.9.2.2 . I ledningsfundamentet graves det ut for muffene slik at rørstammen har jevnt anlegg mot fundamentet. I tillegg skal ledningsfundament rakes og løsgjøres i en dybde på 50 mm og en bredde på 0,3 D der ledningsstammen skal ha anlegg på fundamentet.

Masser til sidefylling og beskyttelseslag skal transporteres forsiktig ned i grøfta og fordeles lagvis på begge sider av ledningen og opp til 300 mm over topp rør. Det skal påses at massene slutter godt an mot ledningen under og på begge sider. Tipping direkte fra lasteplan eller transport over grøft er ikke tillatt før overdekningen over røret er minst 0,5 m for betong- og stålrør, og 3 ganger rørdiameter (min 0,5 m og maks 1,2 m) for plastrør. Dersom ikke annet er angitt, legges massene ut med maksimal lagtykkelse på 200 mm. For betongrør ≥ 400 mm tillates 300 mm lagtykkelse. Komprimering av sidefylling, beskyttelseslag og gjenfyllingsmasser skal utføres slik at ledningene ikke forskyves eller skades.

d) Tillatt vertikalt avvik for topp fundament (og topp rør) er ± 30 mm.

Tillatt avvik i fall:

Ved ledningsstrekk større enn 5 meter:

ved fall mindre enn 10 promille: ± 2 promille

ved fall større eller lik 10 promille: ± 3 promille

Ved ledningsstrekk mindre eller lik 5 meter: Tillatt avvik i fall 10 mm.

Krav til komprimering for fundament og sidefyllingsmasser der det benyttes velgradert grus eller sand er minimum 95 % Standard Proctor for betongrør, og for stålrør og plastrør 95 % Standard Proctor for fundament og sidefylling. Kravet gjelder enkelt-verdier. Hvor ensgraderte pukkmaterialer benyttes, forutsettes det at komprimeringen skjer ved minst 1 passering med vibrostamper, vibroplate, lett stålvalse eller lignende. Komprimeringen skal utføres slik at det ikke oppstår uakseptable deformasjoner på ledningene. Maks. tillatt deformasjon for plastrør er gitt i prosess 43d).

Over ledningssonen er krav til komprimeringsgrad minst 95 % Standard Proctor eller minst som foreskrevet for samme nivå i vegen forøvrig for grøfter innenfor vegkroppen. For grøfter utenfor vegkroppen stilles det ingen krav til komprimeringsgrad over ledningssonen.

e) Grave- og sprengeprofilet skal visuelt kontrolleres før utlegging av fundamentet. Det påses at bergknatter o.l. ikke stikker inn i grøfteprofilet. Kontroll dokumenteres.

Utlagt fundament skal ha riktig teoretisk lagtykkelse og topp fundament skal følge teoretisk høyde og fall. Måling av høyde og fall foretas på topp fundament eller på topp av rør. Dokumentert kontroll foretas minst 1 gang pr. skift og/eller i minst 2 profiler på hvert ledningsstrekk (mellom kummer, knekkpunkt). Maksimum 50 meter mellom hvert målepunkt.

Dokumentert komprimerings- og materialkontroll for å fastlegge nødvendig komprimeringsarbeid avhengig av masstype, foretas ved oppstart og/eller dersom det skiftes masstype eller leverandør. Ved bruk av sand eller grus skal det foretas en dokumentert kontroll av komprimeringsgrad for hver 50. meter.

x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde grøft, inklusive kummer.

Grøftedybder regnes fra bunn grøft til planum innen vegkroppen (unntatt i fyllinger). I fyllinger regnes grøftedybden fra bunn grøft til 700 mm over topp rør. Utenfor vegkroppen regnes grøftedybden fra bunn grøft til terreng.

Ved sprengning og graving regnes høyden fra bunn grøft til avdekket bergoverflate eller planum. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m.

Utviddelsesfaktorer er angitt i håndbok R761 Prosesskode 1, Innledning, kap. 7.4 Veiledende omregningsfaktorer.

I løsmasse skal grøftesidene ha en teoretisk helning lik 2:1. I berggrøfter er teoretisk helning 5:1. I kombinerte grøfter benyttes helningen 5:1 for den delen som er berg og 2:1 for resten. Enhet: m

42.1 Rørgrøft i løsmasse

- a)** Utvidelse for kummer er beskrevet i prosess 42.6.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

42.11 Graving

- a)** Omfatter graving, avretting av bunn og sider, nødvendig stempling/avstiving, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.
- x)** Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m³

42.13 Fiberduk

- a)** Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/-sider og gjenfyllingsmaterialet.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

42.14 Fundament og omfylling for rør

- a)** Omfatter levering, utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.15 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

- a)** Omfatter gjenfylling og komprimering over ledningssonen med stedlige masser fra anlegget.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.16 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

- a)** Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget. Omfatter levering, gjenfylling og komprimering over ledningssonen med tilførte masser.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.17 Fjerning av overskuddsmasser

- a)** Omfatter opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser til mellomlager eller tipp-plass.
- x)** Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

42.2 Rørgrøft i kombinert løsmasse/berg (løsmassetykkelse $\geq 0,3$ m)

- a)** Utvidelse for kummer er beskrevet i prosess 42.6.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

42.21 Graving

a) Omfatter graving, avretting av bunn og sider, nødvendig stempling/avstiving, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m³

42.22 Sprengning og oppgraving

a) Omfatter sprengning, oppgraving, nødvendig stempling/avstiving, rensk etter behov, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

42.23 Fiberduk

a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.

x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

42.24 Fundament og omfylling for rør

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.25 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

a) Omfatter gjenfylling og komprimering over ledningssonen med stedlige masser fra anlegget.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.26 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget. Omfatter levering, gjenfylling og komprimering over ledningssonen med tilførte masser.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.27 Fjerning av overskuddsmasser

a) Omfatter opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

42.3 Rørgrøft i berg (løsmassetykkelse < 0,3 m) og tunnel

a) Utvidelse for kummer er beskrevet i prosess 42.6.

x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

42.31 Avdekking

a) Omfatter avdekking av bergoverflaten, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

42.32 Sprengning og oppgraving

a) Omfatter sprengning, oppgraving, nødvendig stempling/avstiving, rensk etter behov, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.

Sprengning og fjerning av steinmasser i grøfteprofil i tunnel er beskrevet under hovedprosess 3.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

42.33 Fiberduk

a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.

x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

42.34 Fundament og omfylling for rør

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.35 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

a) Omfatter gjenfylling og komprimering over ledningssonen med stedlige masser fra anlegget.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.36 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget. Omfatter levering, gjenfylling og komprimering over ledningssonen med tilførte masser.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.37 Fjerning av overskuddsmasser

a) Omfatter opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

42.4 Rørgrøft i sprengt stein

a) Utvidelse for kummer er beskrevet i prosess 42.6.

x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

42.41 Graving

a) Omfatter graving, avretting av bunn og sider, nødvendig stempling/avstiving, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m³

42.43 Fiberduk

a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.

x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

42.44 Fundament og omfylling for rør

- a)** Omfatter levering, utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.45 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

- a)** Omfatter gjenfylling og komprimering over ledningssonen med stedlige masser fra anlegget.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.46 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

- a)** Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget. Omfatter levering, gjenfylling og komprimering over ledningssonen med tilførte masser.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.47 Fjerning av overskuddsmasser

- a)** Omfatter opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser til mellomlager eller tipp-plass.
- x)** Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

42.5 Avstivede grøfter

- a)** Utvidelse for kummer er beskrevet i prosess 42.6.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående grøft. Enhet: m

42.51 Graving mellom spunt uten avstivning

- a)** Omfatter graving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.
- x)** Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m³

42.52 Graving mellom spunt med avstivning

- a)** Omfatter graving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.
- x)** Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m³

42.53 Fiberduk

- a)** Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

42.54 Fundament og omfylling for rør

- a)** Omfatter levering, utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.55 Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med stedlige masser

- a)** Omfatter gjenfylling og komprimering over ledningssonen med stedlige masser fra anlegget.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.56 Gjenfylling mellom spunt over ledningssonen med tilførte masser

a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilfredsstillende masser innen anlegget. Omfatter levering, gjenfylling og komprimering over ledningssonen med tilførte masser.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

42.57 Fjerning av overskuddsmasser

a) Omfatter opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

42.58 Sikring

a) Omfatter levering av materialer og alle arbeider i forbindelse med sikring av byggegrop.

x) Kostnad angis rund sum. Enhet: RS

42.6 Utvidelse for kummer

a) Omfatter levering og arbeider med utvidelse av grøfteprofilen for kummer.

x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

42.61 Utvidelse for kummer i løsmasse

42.62 Utvidelse for kummer i berg/løsmasse (løsmassetykkelse $\geq 0,3$ m)

42.63 Utvidelse for kummer i berg (løsmassetykkelse $< 0,3$ m)

42.64 Utvidelse for kummer i sprengt stein

42.65 Utvidelse for kummer i tunnel

a) Omfatter levering og arbeider med gjenfylling og komprimering. Sprengning og fjerning av steinmasser for utvidelse for kummer i tunnel er beskrevet under hovedprosess 3.

42.7 Pressing av rør

a) Omfatter alle materialer og arbeider for å etablere ferdig presset rør.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

42.71 Rigging

a) Omfatter alle kostnader i forbindelse med tilrigging og nedrigging av utstyr.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

42.72 Spunt inkl. avstivning

a) Omfatter alle materialer og arbeider med spunt.

x) Mengden måles som prosjektert areal målt i vertikalprojeksjon. Enhet: m²

42.73 Graving av pressgroper

a) Omfatter graving, nødvendig stempling, avstivning og sikring av gropen, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller fyllplass. Omfatter også levering og arbeider med gjenfylling, komprimering og retablering slik at området framstår som før utgraving.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

42.74 Fundamentering

a) Omfatter alle materialer og arbeider i forbindelse med fundamentering.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

42.75 Pressing/boring

a) Omfatter levering av foringsrør og alle arbeider i forbindelse med pressing/boring.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

43 RØRLEDNINGER

a) Omfatter levering av rør, rørdeler og legging av rør til drensledninger, overvannsledninger, spillvannsledninger (avløp) og vannledninger med forankringer som angitt i planene. Omfatter også levering og legging av dremsmatter med alt nødvendig tilbehør. Alle arbeider og leveranser i forbindelse med graving, fundament, eventuelle filtermasser, omfylling og gjenfylling er beskrevet under prosess 42. Levering og utførelse av kummer er beskrevet i prosess 46. Alle leveranser og arbeider i forbindelse med stikkrenner/kulverter er beskrevet under prosess 45.

b) Krav til styrke (godstykkelse, armering etc.) for rørmateriell avhenger av belastningsforhold inkl. fyllingshøyder m.v. og er angitt i plan eller *den spesielle beskrivelsen*.

For overvannsledning og spillvannsledning (avløp) skal levert rør være den dimensjonen i rørleverandørens sortiment av egnede rørtypen som har en innvendig diameter nærmest den spesifiserte.

Materiell med skader som ikke kan utbedres slik at det blir likeverdig med nytt, skal ikke brukes. Det skal brukes korrosjonsbestandige materialer. Materiell til skjøter skal ha mål, toleranser og materialegenskaper som sikrer at tetthetskravene kan oppfylles. Tetningsringer skal leveres av rørleverandøren sammen med rørene.

Plastrør skal være i henhold til vegnormal N200 Vegbygging, kapittel . 2.10.1.2.

Betongrør skal tilfredsstillere NS 3121.

Ved bruk av betongrør i overvannsledninger, spillvannsledninger og vannledninger med tetthetskrav skal det benyttes T-merket rør og gummipakninger levert med rørene.

c) Utførelse, se vegnormal N200 Vegbygging, kap. 2.10.2. Før rørleggingen påbegynnes, skal det dokumenteres at grøftebunnen er avrettet til angitt høyde og helning og er fri for tele, snø og is.

Alt rørmateriale skal rengjøres i skjøt (muffe og spissende) og innvendig før legging og kontrolleres for skader. Innvendige og utvendige skader forårsaket av transport eller lagring, skal utbedres før montering.

I ledningsfundamentet graves det ut for muffene slik at rørstammen har jevnt anlegg mot fundamentet. Utgravingen utføres i tilstrekkelig lengde til at røret kan monteres uten avvinkling. Det skal ikke graves ut mer enn strengt nødvendig. Rør med muffe og spissende legges med spissenden i grøftens fallretning. Eventuell vinkelendring foretas etter at røret er skjøvet på plass.

Tetningsringer og pakninger monteres etter leverandørens anvisninger. Kumgjennomføringen utføres slik at tetthetskravene oppfylles. Ledningen utføres med muffe i flukt med kumveggen og en ny skjøt i en avstand av 6-8 ganger diameteren fra kummen. Dersom det er fare for store setningsdifferanser mellom kum og ledning, skal det benyttes avlastningsplate.

d) Tillatt vertikalt avvik for topp rør er +/- 30 mm.

Tillatt avvik i fall:

ved ledningsstrekk > 5 meter:

ved fall < 10 promille: +/- 2 promille

ved fall $\geq$ 10 promille: +/- 3 promille

ved ledningsstrekk $\leq$ 5 meter: tillatt avvik i fall 10 mm.

For plassering i horisontalplanet er tillatt avvik maks. 80 mm for grøft med 1 ledning og maks. 50 mm for grøft med flere ledninger.

Tillatt avvik for avvinkling i skjøter (i forhold til angitt avvinkling) er maks. 17 mm/m. I tillegg skal det påses at tillatt avvinkling ifølge produsentens anbefaling ikke overskrides.

Maks. tillatt rørdeformasjon for plastrør er gitt i vegnormal N200 Vegbygging, tabell . 2.10.2.3-6

e) Det foretas dokumentert kontroll av plassering, rørdeformasjon, tetthet og plassering av pakninger. Aktuelle metoder for kontroll av deformasjon kan være tolking og TV-inspeksjon. TV-inspeksjon foretas for rør med diameter > 200 mm. Kontroll av tetthet utføres ved trykkprøving. Kontroll av rørdeformasjon og tetthet skal utføres for alle rørstrekn timer etter at rørgrøften er oppfylt til minst 0,7 meter over topp rør.

Dokumentert kontroll av rørplassering foretas minst 1 gang pr. skift og/eller i minst 2 profiler på hvert ledningstrekk (mellom kummer, knekkpunkt). Maksimum 50 meter mellom hvert målepunkt.

Kontroll av tetthet utføres som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 2.10.2.3.

x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde av rør med angitt innvendig diameter, målt gjennom kummer. Enhet: m

43.1 Drensledning

43.11 Diameter $\leq$ 120 mm

43.12 Diameter > 120 mm

43.13 Drensmatter

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

43.2 Overvannsledning

43.21 Diameter 150 mm

43.22 Diameter 200 mm

43.23 Diameter 250 mm

43.24 Diameter 300 mm

43.25 Diameter 400 mm

43.26 Diameter 500 mm

43.27 Diameter 600 mm

43.28 Diameter >600 mm

43.3 Spillvannsledning (avløp)

43.31 Diameter 150 mm

43.32 Diameter 200 mm

43.33 Diameter 250 mm

43.34 Diameter 300 mm

43.35 Diameter 400 mm

43.36 Diameter 500 mm

43.37 Diameter 600 mm

43.38 Diameter >600 mm

43.4 Vannledning

43.41 Innvendig diameter < 64 mm

43.42 Innvendig diameter 64 - 200 mm

43.43 Innvendig diameter 201 - 400 mm

43.44 Innvendig diameter > 400 mm

43.45 Isolasjon

43.48 Forankring av ledning

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

44 KABLER OG LEDNINGER

a) Omfatter alle materialer og arbeider med kabelanlegg.

44.1 Kabelgrøfter

a) Omfatter etablering av grøfter for kabler, trekkerør, rørkryss og kabelkanaler, inkludert sprengning, graving, nødvendig stempling/avstiving, rensk etter behov, avretting av bunn og sider. Omfatter også fundament, fiberduk, sidefylling, beskyttelseslag, komprimering og gjenfylling. Omfatter også opplasting borttransport, tipping og utlegging av overskuddsmasser. Kabeldekkbord og jordingssystem er beskrevet i prosess 44.2. Kabelmarkering er beskrevet i prosess 44.3.

b) Fiberduk skal ha bruksklasse 3. Fiberduk skal tilfredsstille kravene i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.4.1.

Til fundament, sidefylling og beskyttelseslag for trekkerør, samt gjenfylling over ledningssonen, gjelder materialkrav som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 5.6. Dersom leverandør av rør har andre krav til materialer, gjelder disse.

For kabler som forlegges direkte i grøft skal det i ledningssonen brukes masser med betegnelse fint tilslag 0/4 GF85 GTF 20 f7 i samsvar med NS-EN 13242. Ved bruk av knuste masser skal disse ha gjennomgått minimum 2 knusetrinn.

c) Overlapp i skjøter på fiberduk skal være minst 0,5 m.

Minimum overdekning fra topp rør til ferdig veg skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 5.6.

Bredde av grøft skal tilpasses krav til avstand mellom rør og/eller kabler.

Ved bruk av trekkerør skal fundament, sidefylling og beskyttelseslag, samt gjenfylling over ledningssonen utføres som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 5.6.

For kabler som forlegges direkte i grøft skal massene i ledningssonen komprimeres i henhold til tabell 4 i NS 3458, massegruppe B, passeringsklasse lett.

Grøfter for høyspenningskabler skal være i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles om prosjektert lengde grøft målt gjennomgående. Enhet: m

44.11 Graving/sprengning av grøfter

a) Omfatter sprengning, graving, nødvendig stempling/avstiving, rensk etter behov, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Grøftesidene regnes som vertikale, og omkostninger forbundet med eventuelle overmasser innkalkuleres i enhetsprisen. Enhet: m³

44.111 Grøfter i jord

44.112 Grøfter i kombinert jord/berg

44.113 Grøfter i berg

44.114 Grøfter i sprengt stein

44.12 Fundament, sidefylling/omfylling og beskyttelseslag

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av masser for fundament/omfylling/ beskyttelseslag samt fiberduk.

x) Mengden måles som prosjektert volum med loddrette sider uten fratrekk for kabler og trekkerør. Enhet: m³

44.13 Gjenfylling over ledningssonen

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum med loddrette sider. Enhet: m³

44.131 Gjenfylling over ledningssonen med stedlige masser

a) Omfatter gjenfylling og komprimering over ledningssonen med stedlige masser fra anlegget.

44.132 Gjenfylling over ledningssonen med tilførte masser

a) Prosessen kommer bare til anvendelse dersom det ikke finnes tilstrekkelige egnede masser innen anlegget. Omfatter levering, gjenfylling og komprimering over ledningssonen med tilførte masser.

44.14 Fjerning av overskuddsmasser

a) Omfatter opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser til mellomager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum (målt i skjæring) med loddrette sider. Enhet: m³

44.2 Kabler

a) Omfatter levering, legging/trekking og tilkobling av kabler med endehetter, kabelskritt, jordingssystem og kabeldekkbord.

b) Kabler skal tilfredsstillere krav i henhold til vegnormal N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg. Ekomkabler skal i tillegg være produsert i henhold til IEC 60708 og IEC 61156.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

44.21 Høyspenningskabler

44.22 Lavspenningskabler

a) Omfatter levering, legging/trekking og tilkobling av kabler, med skjøting, merking, strekkavlastning, endehetter og kabelskritt.

b) Type kabel, så som tverrsnitt, kabelklasse (1/2/3), isolasjonstype (PVC/PEX), mv., med tilhørende prosjekterte lengder av de enkelte typer, skal være iht. hjelpeskjema i kap. D2.

c) Krav til forlegging skal være som angitt i NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

Kabler skal strekkavlastes og merkes ved terminering, i trekkekommer og på hver side av branntette gjennomføringer. Merking skal være i en varig utførelse og stripset eller krympet fast på kabel.

Kabelender skal til enhver tid være endeforseglet med endehette fram til de er ferdig terminert og montert i kapsling.

Skjøting av kabler tillates kun når det ikke kan leveres standard kabeltromler med lange nok lengder.

For lavspenningskabler direkte forlagt i grøft skal avstand mellom kablene være minimum 70 mm. Avstand mellom kabler til lavspenning og ekom skal være minimum 100 mm.

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver kabeltype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver kabeltype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle kabeltyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

44.23 Ekomkabler

a) Omfatter levering, legging/trekking og tilkobling av kabler, med skjøting, merking, strekkavlastning, endehetter og kabelskritt.

b) Type kabel, så som tverrsnitt, kabelklasse (1/2/3), isolasjonstype (PVC/PEX), mv., med tilhørende prosjekterte lengder av de enkelte typer, skal være iht. hjelpeskjema i kap. D2.

c) Forlegging av kablene skal være i henhold til NEK 600 EI og ekom i vegtrafikksystem.

Kabelender skal til enhver tid være endeforseglet med endehette fram til de er ferdig terminert og montert i kapsling.

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver kabeltype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver kabeltype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle kabeltyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

44.24 Kabeldekkbord

- a)** Omfatter levering og legging av kabeldekkbord.
- b)** Kabeldekkbord skal være av plast, produsert og testet i henhold til NS 2971.
- c)** Kabeldekkbord legges 150 mm over kabler.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

44.25 Jordingssystem

- a)** Omfatter levering, montering og tilkopling av jordingssystem
- b)** Jordingsledere skal være i Cu-materiale, flertrådet og produsert i henhold til IEC 60228. Jordingsledere med isolasjon skal være produsert i henhold til NEK EN 50525 av typen tilpasset formålet eller som angitt i den spesielle beskrivelsen.
- c)** Ved skjøting og avgreining som ikke kan inspiseres, samt i trekkekummer, skal det benyttes to stk C-press med maksimum 10 cm mellomrom. Monteres 180 grader mot hverandre. Skrueforbindelser skal settes inn med syrefritt fett etter montering.

44.251 Jordingsleder 25 mm²

- x)** Mengde måles som prosjektert lengde. Enhet: m

44.252 Jordingsleder 50mm²

- x)** Mengde måles som prosjektert lengde. Enhet: m

44.253 Isolert jordingsleder 25 mm² gul/grønn

- x)** Mengde måles som prosjektert lengde. Enhet: m

44.254 Jordelektrode

- x)** Mengde måles som prosjektert antall jordelektroder. Enhet: stk

44.3 Trekkerørsanlegg

a) Omfatter levering og montering av trekkerørsanlegg med trekketråd, muffe, skjøter, bend, festemateriell og kabelmarkering med lyttetråd og merking og utførelse iht. krav i vegnormal N200 Vegbygging. Rør med diameter mindre eller lik 40 mm behøver ikke utstyres med trekketråd. Fundament, sidefylling og beskyttelseslag mv. er beskrevet i prosess 44.1. For støpte rørkryss mv. se prosess 44.4.

c) Trekkerør skal monteres slik at det ikke blir stående vann i røret. Rørbend skal være utført med minimum 2000 mm radius. Trekkerør skal ha fargekode, rødt eller oransje for kraftkabler, gult for tele og signalkabler. Trekkerør for eksterne kabeletater skal være merket for den aktuelle bruken. Rør skal alltid være sikret mot inntrengning av fremmedelementer og være tettet med lokk. Ved alle gjennomføringer skal det benyttes løsninger som sikrer en tett konstruksjon. Innstøpte trekkerør skal avsluttes med muffe mot forskaling.

- d)** Tillatt vertikalt avvik for topp trekkerør er +/- 50 mm.

For plassering i horisontalplanet er tillatt avvik maks. 80 mm for grøft med 1 ledning og maks. 50 mm for grøft med flere ledninger.

e) Trekkerør skal deformasjonsprøves ved trekking av tolk med diameter tilpasset tillatt deformasjon for aktuell rørdimensjon og rørtype. Tolk skal utføres ved at man drar tolken gjennom rørene med håndmakt. Tolk utføres etter støp eller gjenfylling og komprimering av grøft.

44.31 Trekkerør

a) Omfatter levering og montering av trekkerør med trekkestråd, muffe, skjøter, bend og festemateriell. Rør med diameter mindre eller lik 40 mm behøver ikke utstyres med trekkestråd.

b) Type rør, så som diameter og fargekode med tilhørende prosjekterte lengder av de enkelte typer, skal være iht. hjelpeskjema i kap. D2.

x) Mengden måles som prosjektert lengde spesifisert for hver rørtype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver rørtype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle rørtypene i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

44.32 Kabelmarkering med lyttetråd

a) Omfatter levering og montering kabelmarkering.

b) Markeringsbånd skal være av plast, produsert og testet i henhold til NEK EN 50520.

c) Markeringsbånd legges over beskyttelseslag for rør.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

44.4 Kabelkanaler, innstøpte trekkerør og trekkekummer

a) Omfatter levering og utførelse av kabelkanaler med lokk, innstøping av trekkerør og trekkekummer. Omfatter også materialer og arbeider med armert såle og prefabrikkerte elementer. For levering og montering av trekkerør se prosess 44.3.

b) Trekkekummer skal være i henhold til vegnormal N200 Vegbygging kap. 5.6. Støpejernslokk skal være i henhold til NS-EN 124-2 med styrkeklasse minimum D400. Kabelkanaler og omstøpte trekkerør skal ha betong med kvalitet minimum B35MF40, konstruksjoner skal dimensjoneres etter NS-EN 1992 og utføres i henhold til NS-EN 13670.

c) Betongsåle for prefabrikkerte elementer skal ha en tykkelse på minimum 100 mm og skal ha en langsgående armering minst tilsvarende 6 kg/m². I bunn og topp av kabelkanal / rørkryss legges langsgående 12 mm kamstål c/c 200 mm med 10 mm bøyer c/c 500 mm. Trekkerørene holdes i posisjon under støping. Ved rørrinnføring i trekkekum skal det være minimum 150 mm fra bunn til underkant rør. Trekkerør kappes/avsluttes 50 mm inn i trekkekummen med unntak av 40 mm som føres uavbrutt gjennom kummene. Gjenstående utsparing i kumvegg skal tettes med gjenstøping mot løsmasser og dyr. Alle rør skal blendes med endelokk. Kant mellom ramme og lokk skal være innsatt med korrosjonsbeskyttelse før overlevering. Kum merkes med kumnummer innvendig, med preget varig skilt som festes med skruer i kvalitet A4-80 i henhold til NS-EN ISO 3506. Kummer som er montert i asfaltert eller støpt område skal ha minimum 100 mm justerbart lokk og flytramme. Firkantede lokk skal være hengslede. Lokk skal ha funksjon som hindrer utilsiktet åpning.

d) Tillatt vertikalt avvik for topp trekkekum er +/- 20 mm.

x) Mengden måles som prosjektert lengde gjennomgående gjennom trekkekummene. Enhet: m

44.41 Kabelkanaler, plasstøpte

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

44.42 Kabelkanaler, prefabrikkerte

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

44.43 Rørkryss, plasstøpte

a) Omfatter etablering av plasstøpte rørkryss, inkl. forskaling, armering og betong. For levering og montering av trekkerør se prosess 44.3.

x) Mengden måles som prosjektert volum betong uten fratrekk for kabler og rør. Enhet: m³

44.44 Rørkryss, prefabrikerte

x) Mengden måles som prosjektert lengde, målt gjennomgående gjennom trekkekummene. Enhet: m

44.45 Trekkekummer, plasstøpte

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

44.46 Trekkekummer, prefabrikkerte

44.461 Trekkekum type TK2-900. L 1420, B 700, H 900

44.462 Trekkekum type TK3-900. L 2100, B 700, H 900

44.463 Trekkekum type S TK2. L 1420, B 900, H 900

44.464 Trekkekum type S TK3. L 2100, B 900, H 900

44.465 Trekkekum type TK1 tunnel. L 808, B 380, H 500

44.466 Trekkekum type TK2 tunnel. L 1063, B 380, H 500

44.47 Trekkekummer, plast/kompositt

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

44.471 Trekkekum. L 1530, B 610, H 900

44.472 Trekkekum. L 915, B 610, H 900

44.473 Trekkekum. L 1530, B 910, H 900

44.475 Trekkekum Tunnel. L 505, B 340, H 445

44.5 Pressing av rør

a) Omfatter alle materialer og arbeider for å etablere ferdig presset rør.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

44.51 Rigging

a) Omfatter kostnader i forbindelse med tilrigging og nedrigging av utstyr.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

44.52 Spunt inkl. avstiving

a) Omfatter materialer og arbeider med spunt.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

44.53 Graving av groper

a) Omfatter graving, nødvendig stempling, avstivning og sikring av gropen, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller fyllplass. Omfatter også levering og arbeider med gjenfylling, komprimering og retablering slik at området framstår som før utgraving.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

44.54 Fundamentering

a) Omfatter materialer og arbeider i forbindelse med fundamentering.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

44.55 Pressing/boring

a) Omfatter levering av foringsrør og arbeider i forbindelse med pressing/boring.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

45 STIKKRENNER/KULVERTER INKL. INN- OG UTLØPSKONSTRUKSJONER

a) Omfatter graving, sprengning, avretting av bunn og sider, eventuell rensk, nødvendig stempling og avstivning, eventuell opplasting og transport inkludert utlegging, til mellomlager, fyllplass eller til tipplass langs traseen. Omfatter også frostsikring der dette er aktuelt, samt levering og legging av fiberduk langs grøftebunn/sider, levering, utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser, levering og legging av rør og gjenfylling og komprimering av masser over ledningssonen samt levering og utførelse av inn- og utløpskonstruksjoner. I enhetsprisene skal også nødvendig sikring av byggegropene være inkludert.

x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde av rør. Enhet: m

45.1 Graving, sprengning mm.

a) Omfatter graving, sprengning, avretting av bunn og sider, eventuell rensk, nødvendig stempling og avstivning, eventuell opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass, frostsikring der dette er aktuelt, levering og legging av fiberduk langs grøftebunn/sider, levering utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser og gjenfylling og komprimering av masser over ledningssonen. I enhetsprisene skal også nødvendig sikring av byggegropene være inkludert. Levering og legging av rør er beskrevet i prosess 45.2.

b) Masser til fundament, sidefylling og beskyttelseslag opp til 0,30 m over topp rør skal være tilpasset rørtypen som skal benyttes. Følgende masstyper er egnet. D angir øvre siktstørrelse:

Fundamentmasse, velgradert:

$D \leq 32 \text{ mm}$ for betongrør $< 400 \text{ mm}$

$D \leq 63 \text{ mm}$ for betongrør $\geq 400 \text{ mm}$

$D \leq 22 \text{ mm}$ for plastrør $\leq 300 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for plastrør $> 300 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for stålrør

Fundamentmasse, ensgradert:

$D \leq 22 \text{ mm}$ for betongrør $< 400 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for betongrør $\geq 400 \text{ mm}$

$D \leq 22 \text{ mm}$ for plastrør $\leq 300 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for plastrør $> 300 \text{ mm}$

$D \leq 22 \text{ mm}$ for stålrør

Sidefylling/beskyttelseslag:

$D \leq 63 \text{ mm}$ for betongrør $< 400 \text{ mm}$

$D \leq 120 \text{ mm}$ for betongrør $\geq 400 \text{ mm}$

$D \leq 22 \text{ mm}$ for plastrør $\leq 300 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for plastrør $> 300 \text{ mm}$ og $\leq 600 \text{ mm}$

$D \leq 63 \text{ mm}$ for plastrør $> 600 \text{ mm}$

$D \leq 32 \text{ mm}$ for stålrør

Fiberduk skal ha bruksklasse som angitt i planene. Fiberduk skal tilfredsstille kravene i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.3.2.

c) Dersom ikke ekstra sikringstiltak er foreskrevet skal Arbeidstilsynets forskrifter følges, uavhengig av antatt teoretisk grøfteprofil. Det teoretiske profil danner grunnlaget for masseberegningene uavhengig av virkelig utgravd sidehelning. Graving og sprengning skal utføres med forsiktighet. Ferdiggravet grøftebunn skal ha fasthet tilsvarende naturlig lagring av de omkringliggende masser. Dersom grøftebunn ligger i bløt leire eller organiske jordarter, skal utgravingen utføres slik at bunnen ikke omrøres.

I kuldeperioder skal grøftebunn og sider beskyttes mot tele, og det skal påses at grøftebunnen er fri for tele, snø og is før legging av ledningsfundament.

Fundamenttykkelse varierer med grunnforhold og rørdimensjon, se vegnormal N200 Vegbygging, . kap. 2.11. I ledningsfundamentet graves det ut for muffene slik at rørstammen har jevnt anlegg mot fundamentet. I tillegg skal ledningsfundamentet rakes og løsgjøres i en dybde på 50 mm og en bredde på 0,3 D der ledningsstammen skal ha anlegg på fundamentet.

Masser til sidefylling og beskyttelseslag skal transporteres forsiktig ned i grøfta og fordeles lagvis på begge sider av ledningen og opp til 300 mm over topp rør. Det skal påses at massene slutter godt an mot ledningen under og på begge sider. Tipping direkte fra lasteplan eller transport over grøft er ikke tillatt før overdekningen over røret er minst 0,5 m for betong- og stålrør, og 3 ganger rørdiameter (min 0,5 m og maks 1,2 m) for plastrør. Dersom ikke annet er angitt, legges massene ut med maksimal lagtykkelse på 200 mm. For betongrør $\geq 400 \text{ mm}$ tillates 300 mm lagtykkelse. Komprimering av sidefylling, beskyttelseslag og gjenfyllingsmasser skal utføres slik at ledningene ikke forskyves eller skades. Fiberduk skal beskyttes mot sollys ved lagring som overstiger 1 måned.

Materialer til plastring kan være grov grus eller stein med maksimal kornstørrelse 600 mm, dog maksimalt 2/3 av lagtykkelsen, eller materialer som angitt i planene.

d) Tillatt vertikalt avvik for topp fundament (og topp rør) er +/- 30 mm.

Tillatt avvik i fall:

ved ledningsstrekk > 5 meter:

ved fall < 10 promille: +/- 2 promille

ved fall ≥ 10 promille: +/- 3 promille

ved ledningsstrekk ≤ 5 meter: tillatt avvik i fall 10 mm.

Krav til komprimering for fundament og sidefyllingsmasser der det benyttes velgradert grus eller sand er minimum 95 % Standard Proctor for betongrør, og for stål- og plastrør 95 % Standard Proctor for

fundament og 97 % Standard Proctor for sidefylling. Kravet gjelder enkeltverdier. Hvor ensgraderte pukkmaterialer benyttes forutsettes det at komprimeringen skjer ved minst 1 passering med vibrostamper, vibroplate, lett stålvalse eller lignende. Komprimeringen skal utføres slik at det ikke oppstår uakseptable deformasjoner på ledningene. Maks. tillatt deformasjon for plastrør er gitt i prosess 45.2 pkt. d.

Over ledningssonen er krav til komprimeringsgrad minst 95 % Standard Proctor eller minst som foreskrevet for samme nivå i vegen forøvrig for grøfter innenfor vegkroppen.

e) Grave- og sprengeprofilet skal visuelt kontrolleres før utlegging av fundamentet. Det påses at bergknatter o.l. ikke stikker inn i grøfteprofilet. Kontroll dokumenteres.

Utlagt fundament skal ha riktig teoretisk lagtykkelse og topp fundament skal følge teoretisk høyde og fall. Måling av høyde og fall foretas på topp fundament eller på topp av rør. Dokumentert kontroll foretas minst 1 gang pr. skift og/eller i minst 2 profiler på hvert ledningstrekk (mellom kummer, knekkpunkt). Maksimum 50 meter mellom hvert målepunkt.

Dokumentert komprimerings- og materialkontroll for å fastlegge nødvendig komprimeringsarbeid avhengig av masstype, foretas ved oppstart og/eller dersom det skiftes masstype eller leverandør. Ved bruk av sand eller grus skal det foretas en dokumentert kontroll av komprimeringsgrad for hver stikkrenne og minimum for hver 50. meter.

x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde grøft.

Grøftedybder regnes fra bunn grøft til planum innen vegkroppen (unntatt i fyllinger). I fyllinger regnes grøftedybden fra bunn grøft til 700 mm over topp rør. Utenfor vegkroppen regnes grøftedybden fra bunn grøft til terreng.

Ved sprengning og graving regnes høyden fra bunn grøft til avdekket bergoverflate eller planum. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m.

Utvildelsesfaktorer er angitt i håndbok R761 Prosesskode -1, Innledning kap. 7.4 Veiledende omregningsfaktorer.

I løsmasse skal grøftesidene ha en teoretisk helning lik 2:1.

I berggrøfter er teoretisk helning 5:1.

I kombinerte grøfter benyttes helningen 5:1 for den delen som er berg og 2:1 for resten.

Enhet: m

45.11 Graving

a) Omfatter graving, nødvendig stempling/avstiving, avretting av bunn og sider, opplasting, transport og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum, målt gjennomgående. Enhet: m³

45.12 Sprengning og oppgraving

a) Omfatter sprengning, rensk etter behov, oppgraving, nødvendig stempling/avstiving, avretting av bunn og sider og utlegging til mellomlager eller tipp-plass.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

45.13 Fiberduk

a) Omfatter levering og legging av fiberduk mellom grøftebunn/sider og gjenfyllingsmaterialet.

c) Overlapping skal være minst 0,5 m.

x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

45.14 Fundament og omfylling for rør

- a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av fundament og omfyllingsmasser.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

45.15 Gjenfylling, stedlige masser

- a) Omfatter gjenfylling og komprimering over ledningssonen. Det benyttes stedlige masser fra anlegget.
- x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

45.16 Frostsikring

- a) Omfatter levering av materialer og arbeid med frostsikring som vist i planene.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

45.17 Fjerning av overskuddsmasser

- a) Omfatter opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser til mellomlager eller tipp-plass.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

45.18 Plastring

- a) Omfatter levering og utførelse av plastring ved inn og utløp. Der masser til plastring tas fra skjæring i linja eller angitt sidetak, er uttak og tilkjøring av plastringsmaterialet beskrevet i andre prosesser.
- c) Krav til utførelse og kvalitet som angitt i planene.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

45.2 Stikkrenner/kulverter, rør

- a) Omfatter levering av rør, rørdeler og legging av rør. Alle arbeider og leveranser i forbindelse med graving, fundament, omfylling og gjenfylling er beskrevet under prosess 45.1.
- b) Krav til styrke (godstykkelse, armering etc.) for rørmateriell til stikkrenner/kulverter avhenger av belastningsforhold inkl. fyllingshøyder m.v. Dette skal være angitt i plan eller *den spesielle beskrivelsen*.

Materiell med skader som ikke kan utbedres slik at det blir likeverdig med nytt, skal ikke brukes. Det skal brukes korrosjonsbestandige materialer. Materiell til skjøter skal ha mål, toleranser og materialeegenskaper som sikrer at tetthetskravene kan oppfylles. Når annet ikke er angitt, skal tetningsringer leveres av rørløseverandøren sammen med rørene.

BETONGRØR: Til stikkrenner/kulverter av betong der det ikke stilles krav til tetthetsprøving skal det benyttes rør som tilfredsstiller NS 3121. Til T-merkede rør benyttes godkjente gummipakninger som leveres sammen med rørene.

PLASTRØR: Til stikkrenner/kulverter av plast der det ikke stilles krav til tetthetsprøving, skal det benyttes rør ifølge oversikt i vegnormal N200 Vegbygging, pkt. 2.10.1.2.

- c) Før rørlaggingen påbegynnes, skal det dokumenteres at grøftebunnen er avrettet til angitt høyde og helning og er fri for tele, snø og is.

Alt rørmateriale skal rengjøres i skjøt (muffe og spissende) og innvendig før legging og kontrolleres for skader. Innvendige og utvendige skader forårsaket av transport eller lagring, skal utbedres før montering.

I ledningsfundamentet graves det ut for muffene slik at rørstammen har jevnt anlegg mot fundamentet. Utgravingen utføres i tilstrekkelig lengde til at røret kan monteres uten avvinkling. Det skal ikke graves ut mer enn strengt nødvendig. Rør med muffe og spissende legges med spissenden i grøftens fallretning. Eventuell vinkelendring foretas etter at røret er skjøvet på plass.

Tetningsringer og pakninger monteres etter leverandørens anvisninger. Kumgjennomføringen utføres slik at tetthetskravene oppfylles. Ledningen utføres med muffe i flukt med kumveggen og en ny skjøt i en avstand av 6-8 ganger diameteren fra kummen. Dersom det er fare for store setningsdifferanser mellom kum og ledning, skal det benyttes avlastningsplate.

d) Tillatt vertikalt avvik for topp rør er +/- 30 mm.

Tillatt avvik i fall:

ved ledningsstrek > 5 meter:

ved fall < 10 promille: +/- 2 promille

ved fall ≥ 10 promille: +/- 3 promille

ved ledningsstrek ≤ 5 meter: tillatt avvik i fall 10 mm.

For plassering i horisontalplanet er tillatt avvik maks. 80 mm for grøft med 1 ledning og maks. 50 mm for grøft med flere ledninger.

Tillatt avvik for avvinkling i skjøter (i forhold til angitt avvinkling) er maks. 17 mm/m. I tillegg skal det påses at tillatt avvinkling ifølge produsentens anbefaling ikke overskrides.

Toleransene gjelder hvert enkelt rør og hele rørstrekningen.

Maks. tillatt rørdeformasjon for plastrør er gitt i vegnormal N200 Vegbygging, kapittel 2.10.

e) Det skal foretas dokumentert kontroll av plassering, rørdeformasjon og plassering av pakninger. Aktuelle metoder for kontroll av deformasjon kan være tolking og TV-inspeksjon. Kontroll av rørdeformasjon skal utføres for alle rørstrekninger etter at rørgrøften er oppfylt til minst 0,7 meter over topp rør.

Dokumentert kontroll av rørplassering skal foretas minst 1 gang pr. skift og/eller i minst 2 profiler på hvert ledningsstrek. Maksimum 50 meter mellom hvert målepunkt.

x) Mengden måles som prosjektert gjennomgående lengde av rør. Enhet: m

45.21 Innvendig diameter 300 mm

45.22 Innvendig diameter 400 mm

45.23 Innvendig diameter 500 mm

45.24 Innvendig diameter 600 mm

45.25 Innvendig diameter 800 mm

45.26 Innvendig diameter 1000 mm

45.27 Innvendig diameter 1200 mm

45.28 Innvendig diameter 1400 mm

45.3 Kulvert av spesialelement

a) Omfatter levering og arbeider for etablering av kulvert av spesialelementer.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

45.4 Plasstøpt betongkulvert

- a)** Omfatter levering og alle arbeider for etablering av betongkulvert som vist i planene.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

45.41 Forskaling

- a)** Omfatter oppsetting og riving av forskaling med nødvendig avstivning, stillas, avsteng, utsparinger, avfasinger etc.
- b)** Som prosess 84.2 b).
- c)** Som prosess 84.2 c).
- x)** Mengden måles som prosjektert berøringsflate mot betong, regnet fra prosjektert grave- eller sprengprofil. Det regnes ikke fratrekk for åpninger mindre enn 0,5 m². Der ikke annet er angitt, blir overforskaling og endesteng betalt med de samme enhetspriser som den øvrige forskalingen. Ved mindre helning enn 30 grader betales ikke for overforskaling. Enhet: m²

45.42 Armering

- a)** Omfatter levering, kapping, bøyning og montering av armering inkl. armeringsstoler, avstandsholdere etc.
- b)** Som prosess 84.3 b).
- c)** Som prosess 84.3 c).
- d)** Som prosess 84.3 d).
- x)** Armeringsstål måles som netto mengder etter bøyelister på grunnlag av masse per lengdeenhet etter NS 3576, uten tillegg for kapp, spill, hester, armeringsstoler, avstandsholdere etc. Skjøtejern, monteringsjern og lignende armering som entreprenøren finner å ville anvende av praktiske grunner, medregnes ikke. Enhet: tonn

45.43 Betong

- a)** Omfatter levering og utstøping av betong, inkl. flikk, brettskuring og etterarbeider.
- b)** Det skal anvendes normalvektsbetong i henhold til prosess 84.41, 84.45 og 84.46. Forøvrig som prosess 84.4.
- c)** Det skal anvendes normalvektsbetong i henhold til prosess 84.41, 84.45 og 84.46. Forøvrig som prosess 84.4.
- d)** Det skal anvendes normalvektsbetong i henhold til prosess 84.41, 84.45 og 84.46. Forøvrig som prosess 84.4.
- e)** Det skal anvendes normalvektsbetong i henhold til prosess 84.41, 84.45 og 84.46. Forøvrig som prosess 84.4.
- x)** Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

45.44 Frostsikring og fuktisolasjon

- a)** Omfatter levering og utførelse av frostsikring og fuktisolasjon.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

45.5 Inn- og utløpskonstruksjoner

- a)** Omfatter levering og utførelse av inn- og utløpskonstruksjoner.

- b)** Krav til materialer som angitt i planene og *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Krav til utførelse og kvalitet som angitt i planene og *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

46 KUMMER (LEVERING, MONTERING)

- a)** Omfatter levering og utførelse av kummer med utrustning og frostisolering som vist i planene.
- b)** Krav til materialer for kummer, kumlokk, rister mv er gitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 2.12.
- c)** Før sandfang/kummer bygges, skal grøftebunnen være fri for tele, snø og is. Grøftebunnen avrettes. Eventuell oppfylling over grøftebunnen for at kumbunnen skal komme i riktig høyde, utføres med de samme masser som benyttes i ledningsfundamentet.

Hvis det benyttes kum med plasstøpt bunnseksjon skal kumrennen utformes slik at løpene får en glatt overflate. Rennene skal ha rørformet bunn og skal ha større fall enn ledningene. Renner for ledninger med diameter $d \geq 600$ mm skal dekkes med rister. Sandfang og kummer settes på et komprimert fundament av 150 mm stabil sand/grus eventuell pukk dersom fundamenteringsforholdene tilsier det. Kummene skal være rengjort og inspisert før avlevering.

- d)** Toleranser for vertikal plassering av kummer er +/- 20 mm og for horisontal plassering +/- 50 mm. Det skal benyttes justeringsringer på topp av kum. Samlet høyde av justeringsringene skal være 50 - 150 mm.

Toleranse for rister og lokk er +0/-10 mm i nivå med fast dekke og +0/-100 mm på grøntanlegg og i grøfter.

Kontroll av tetthet utføres som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, pkt. 2.12.2.1-5.

- e)** Dokumentert kontroll av plassering og tetthet utføres for alle kummer.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.1 Sandfangskummer

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.11 Kum

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.12 Utrustning

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS.

46.2 Hjelpesluk

- x)** Mengden måles som prosjektert antall hjelpesluk. Enhet: stk

46.3 Inspeksjonskummer

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.31 Kum

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.32 Utrustning

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

46.4 Spillvannskummer

x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.41 Kum

x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.42 Utrustning

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS.

46.5 Vannkummer

x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.51 Kum

x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.52 Utrustning

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

46.6 Kombinerte kummer

x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.61 Kum

x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.62 Utrustning

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

46.7 Spesialkummer

46.71 Prefabrikeret spesialkum

x) Mengden måles som prosjektert antall kummer. Enhet: stk

46.72 Plasstøpt spesialkum

a) Omfatter levering og alle arbeider for etablering av kum med utrustning og frostisolering som vist i planene.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

46.721 Forskaling

a) Omfatter oppsetting og riving av forskaling, inkl. avstivninger, ev. stillas, alle kanter, knekk, avfasinger, utsparinger etc..

x) Mengden måles som prosjektert berøringsflate mot betong, regnet fra prosjektert grave- eller sprengprofil. Det regnes ikke fratrekk for åpninger mindre enn 0,5 m². Der ikke annet er angitt, blir overforskaling og endesteng betalt med de samme enhetspriser som den øvrige forskalingen. Ved mindre helning enn 30 grader, betales ikke for overforskaling. Enhet: m²

46.722 Armering

- a)** Omfatter levering, kapping, bøyning og montering av armering.
- b)** Armeringskvalitet som angitt i planene.
- c)** Krav til overdekning som angitt i planene. Armeringen skal bindes så godt at den ikke kommer ut av stilling under arbeidet.
- x)** Armeringsstål måles som netto mengde etter bøyelister på grunnlag av masse per lengdeenhet etter NS 3576, uten tillegg for kapp og spill, hester, armeringsstolper, avstandholdere etc. Skjøtejern, monteringsjern o.l. armering som entreprenøren finner å ville anvende av praktiske grunner, medregnes ikke. Enhet: tonn

46.723 Betong

- a)** Omfatter levering og utstøping av betong, inkl. flikk, brettskuring, frostsikring, fuktisolasjon og etterarbeider.
- b)** Det skal anvendes normalvektsbetong i henhold til prosess 84.41, 84.45 og 84.46. Forøvrig som prosess 84.4 b)-e).
- c)** All betong skal vibreres. Vibrering av armering skal unngås. Hver enkelt sats vibreres umiddelbart etter at den er kommet i formen. Skulle enkelte støpesår eller steinreir forekomme skal disse utmeisles til frisk betong og utbedres.

Støpeplan skal avtales med byggherren.

Før støp skal forskalingen, herdnet betong og skjøtejern i støpeskjøter rengjøres omhyggelig. Forskalingen og gammel betong skal vannes før støp.

Takplaten avrettes med fall og tettes, slik at det ikke dannes groper hvor vann kan samles.

- x)** Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

46.724 Utrustning

- a)** Omfatter levering og alle arbeider med utrustning og frostisolering av kum som vist i planene.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

47 FORSTERKNING AV GRØFTER OG ELVE- OG BEKKEREGULERINGER

- a)** Omfatter forsterkning av grøfter beskrevet i prosess 42 og 45, utbedring og/eller omlegging av elver og bekker utover arbeider beskrevet i prosessene 42 og 45, samt erosjonsforebyggende tiltak, terskler og sedimentasjonsbasseng.

47.1 Stempling og avstiving

- a)** Omfatter stempling og avstiving av grøftevegger etter foretatt utgraving, inklusive levering av stemplings- og avstivingsmaterialer, der grøftesidene ansees tilstrekkelig stabile umiddelbart etter utgraving, men ikke under hele byggeperioden.

Der grøftesidene er stabile under byggeperioden med en sideskråning 1:1,25, og tilstøtende byggverk, anlegg eller naboforhold ikke gjør det påkrevet med brattere sider, ansees denne prosessen som beskrevet i prosessene 42 og 45.

- x)** Mengden måles som utført areal avstivet grøfteside, regnet fra 0,15 m over terrengoverflaten eller fra angitt kotehøyde. Enhet: m²

47.2 Spunting

a) Omfatter levering og ramming av spunt inkl. avstivninger/forankringer, kapping av spunten i terreng høyde eller som angitt og opptrekking etter igjennfylling av grøften. Omfatter også tillegg i gravekostnader som følge av graving innenfor avstivet spunt.

Kapping av spunten utelates der dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Trekking av spunten utelates der dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

b) Stålspunt og tilhørende utstyr skal være iht. prosess 83.

c) Spunt med avstivninger dimensjoneres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* og rammes til angitt dybde under grøftebunn og slås i lås.

Arbeid med stålspunt skal være iht. prosess 83

d) Toleranser for arbeid med stålspunt og tilhørende utstyr være iht. prosess 83.

e) Kontroll av arbeid med stålspunt og tilhørende utstyr være iht. prosess 83.

x) Mengden måles som prosjektert areal rammet spunt målt i vertikalprojeksjon, regnet fra 0,15 m over terreng. Enhet: m²

47.21 Spunting tre

47.22 Spunting stål

47.3 Bunnforsterkning

a) Omfatter levering av materialer og utførelse av bunnforsterkning i grøfter etter retningslinjer og på steder som angitt, herunder f.eks. masseutskiftning.

x) Mengden måles som prosjektert areal bunnforsterkning. Enhet: m²

47.4 Avlastning grøftesider

a) Omfatter graving, opplasting, transport og tipping, inkludert utlegging på angitt fyllplass / mellomlager av masser langs grøftesidene for avlastning av grøftesider. Tilbakefylling av masser er medregnet her i den utstrekning dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført volum. Enhet: m³

47.5 Fangdammer og provisoriske omlegginger

a) Omfatter nødvendige arbeider med provisorisk omlegging, inklusive tilbakeføring til opprinnelig løp, av bekker og elver i byggeperioden, samt eventuell fangdam. Nødvendige opplysninger for å bedømme materialer og grunnforhold skal fremgå av de geotekniske rapporter. Eventuelle restriksjoner, f.eks. med hensyn til eiendomsforhold, samt eventuelle krav til bestemt arbeidsmåte, er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

47.6 Opprensning/omlegging av elver og bekker

a) Omfatter alle arbeider med opprensning av eksisterende løp og omlegging av nytt elve-/bekkeleie, inklusive gjenfylling av gammelt løp.

d) Krav til dokumentert kontrollomfang er:

1 kontroll pr. 20 meter ved fall ≤ 10 promille

1 kontroll pr. 50 meter ved fall > 10 promille

e) Grave- og sprengeprofilet skal ikke avvike fra prosjektert høyde med mer enn +50/-200 mm.

x) Mengden måles som utført fast volum. Enhet: m³

47.61 Opprensning av eksisterende løp

a) Omfatter graving av masser i eksisterende leie i henhold til profiler og utplanering av massene langs elve-/bekkeleiet. Der prosesser skal omfatte opplasting og borttransport, eventuell utlegging i fylling, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført fast volum. Enhet: m³

47.62 Nytt elve-/bekkeløp

a) Omfatter graving og sprengning av nytt elve-/bekkeleie som angitt i planene, samt plassering av grave-/sprengemassene.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

47.621 Nytt løp i løsmasser

a) Omfatter graving av jord i nytt leie, samt utplanering av massene langs det nye leie. Der prosessen skal omfatte opplasting, borttransport, utlegging og eventuell komprimering i fylling eller på fyllplass, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

47.622 Nytt løp i berg

a) Omfatter sprengning, opplasting og borttransport, eventuell utlegging og komprimering i fylling, av berg fra nytt leie.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

47.63 Gjenfylling av gammelt løp

a) Omfatter utlegging og komprimering av masser for gjenfylling av gammelt løp. For masser fra utenfor anlegget inngår også levering. For masser tatt fra mellomlager, inngår også opplasting og transport. Opplasting og transport fra skjæring i linjen eller angitt sidetak inngår i andre prosesser.

b) Eventuelle særlige krav til anvendte masser er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Eventuelle krav til oppbygging og komprimering er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Likeledes er angitt eventuelt krav til rørlegging av gammelt leie før fylling.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m²

47.7 Erosjonsforebyggende tiltak, terskler og rensetiltak

a) Omfatter levering og arbeider med plastring av åpne grøfter, utløp av overvannsledninger, inn- og utløp av kulverter, etablering av terskler, plastring som erosjonsforebyggende tiltak for øvrig og ev. andre erosjonsforebyggende tiltak, samt ev. permanente sedimentasjonsbassenger, infiltrasjonsgrøfter, membran, mv. og ev. øvrige rensetiltak. Omfatter også bearbeiding av massene samt opplasting og transport fra mellomlager etter bearbeiding.

b) Maksimal kornstørrelse av stein for plastring skal være 600 mm, dog maksimalt 2/3 av lagtykkelsen.

47.71 Steinplastring med masser fra utenfor anlegget

a) Omfatter levering og arbeider med plastring av åpne grøfter, utløp av overvannsledninger, inn- og utløp av kulverter, mv. og plastring som erosjonsforebyggende tiltak for øvrig. Lagtykkelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

47.72 Steinplastring med masser fra anlegget

a) Omfatter plastring av åpne grøfter, utløp av overvannsledninger, inn- og utløp av kulverter, mv. og plastring som erosjonsforebyggende tiltak for øvrig. Lagtykkelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også bearbeiding av massene samt opplasting og transport fra mellomager etter bearbeiding. Uttak og transport til lager for bearbeiding av masser fra linjen, er beskrevet under hovedprosess 2 og 3.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

47.73 Andre erosjonsforebyggende tiltak enn plastring

a) Omfatter levering og arbeider med andre erosjonsforebyggende tiltak enn plastring, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

47.74 Terskler

a) Omfatter levering og arbeider med etablering av terskler, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

47.75 Permanente sedimentasjonsbassenger, infiltrasjonsgrøfter, membran, mv.

a) Omfatter levering og arbeider med etablering av permanente sedimentasjonsbassenger, infiltrasjonsgrøfter, inkl. membran, mv., som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

47.76 Andre permanente rensetiltak

a) Omfatter levering og arbeider med etablering av andre permanente rensetiltak, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

Hovedprosess 5 Vegfundament

51 PLANUM

a) Omfatter levering og arbeider med planum (traubunn i skjæring og overkant underbygning på fylling), så som stabilisering, utskifting og forsterkning, rensk, avretting, justering og komprimering, inklusive utkilinger etc.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

c) Utførelse skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4. Endring i tverrfallsretning skal skje parallelt med overflate ferdig veg.

d) Tillatt ujevnheter og avvik fra prosjektert høyde skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2. Se tabell 4.2.2.1-1.

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m²

51.1 Stabilisering av planum

a) Omfatter stabilisering av planum med kalk, sement eller lignende.

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m²

51.2 Masseutskifting og forsterkning av planum

a) Omfatter masseutskifting og forsterkning av planum på veg i dagen.

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m²

51.21 Masseutskifting under planum

a) Prosessen kommer til anvendelse etter avtale med byggherren for utskifting av uegnede masser under planum.

Omfatter utgraving, opplasting, transport og tipping på angitt masselager inkludert arbeider ved mottaket. Leverings- og behandlingsgebyr er beskrevet i prosess 27.7.

Omfatter også levering og utlegging av egnet materiale til erstatning for utgravd masse. Komprimering og avretting er beskrevet i prosess 51.3 eller 51.4.

b) Krav til materialer skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum av utgravning i linjen. Enhet: m³

51.22 Forsterkning av planum med geosynteter

a) Omfatter levering og forsterkning av planum med geosynteter som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

51.3 Avretting, justering og komprimering av planum på jord

a) Omfatter avretting, justering og komprimering av planum på jord utover det som er beskrevet under prosess 25.

c) Planum skal ha jevnt tverrfall på minst 3 % slik at vannet kan renne ut til siden overalt. Endring i tverrfallsretning skal skje gradvis over en lengde på 10 m.

Det skal ikke være hjulspor eller deformasjoner av betydning når etterfølgende lag legges ut på ferdig planum.

Under isolasjonsplater på jord tillates å avrette med masser med øvre siktstørrelse maksimalt 11 mm for å oppnå tilstrekkelig jevnhet. Platene skal kunne ligge stabilt så de ikke knekker.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde er +/- 40 mm for enkeltverdi og +20 / -30 mm for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 60 mm og +30 / -50 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.4.4.1-1.

e) Kontroll av høyde og bredde skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m²

51.31 Planum på jordfylling

51.32 Planum i jordskjæring

51.33 Avretting mv. under isolasjonsplater av ekstrudert polystyren (XPS) på jord

51.4 Avretting, justering og komprimering av planum på dypsprengt berg skjæring, på fylling og i tunnel

a) Omfatter avretting, justering og komprimering av planum i tunnel, i dypsprengt skjæring og på fylling av sprengt stein, utover det som er beskrevet under prosess 26. Omfatter også kontroll av dypsprengning. Omfatter også levering, utlegging og komprimering av justeringslag etter behov for å oppnå riktige høyder.

For rensk og tilbakefylling til teoretisk sprengningsprofil i tunnelsåle, se prosess 33.13 og 33.14.

b) Etter dypsprengning skal andelen finstoff mindre enn 0,063 mm være maksimalt 7% regnet av materiale mindre enn 90 mm. Største tillatte stein skal ha sidekant som ikke overstiger 500 mm.

Justeringslaget skal være av knuste masser (ev. gjenbruksbetong) med sortering tilpasset underlag og aktuell lagtykkelse. De knuste massene skal ikke være vannømfintlige, og sortering tilpasses slik at det oppnås et stabilt lag med maksimal steinstørrelse ikke mer enn 2/3 av lagtykkelsen. Materialet i justeringslag skal være drenerende, maksimalt 7 % skal passere 0,063 mm sikt regnet av materiale mindre enn 22,4 mm.

c) Dypsprengningen skal vendes eller prøvegraves for hver 20. m for å kontrollere at dypsprengningen har nådd tilstrekkelig dypt og er drenert samt at massene i dypsprengningen tilfredsstiller krav til finstoff og stor stein.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde er +/- 100 mm for enkeltverdi og +/- 30 mm for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 100 mm og +30 / -50 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1

I tunnel tillates fast berg å stikke inntil 50 mm over prosjektert planum på enkelte steder.

e) Kontroll av høyde og bredde skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m²

51.41 Planum på steinfylling

51.42 Planum på dypsprengt stein i skjæring

51.43 Planum i tunnel

a) Omfatter avretting, justering og komprimering av planum i tunnel. Omfatter også levering, utlegging og komprimering av justeringslag etter behov for å oppnå riktige høyder

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal målt med ytre begrensning teoretisk sprengningsprofil. Enhet: m²

51.5 Rensk, avretting og justering av planum på grunnsprengt berg

a) Omfatter etablering av planum på grunnsprengt berg, inkludert levering og avretting med tilførte masser, justering og komprimering.

b) Oppfylling til planum skal utføres med ikke telefarlige masser, telefarlighetsklasse T1.

c) Ved grunnsprengning skal utlasting alltid skje til fast berg, og det skal ikke ligge igjen mer enn 0,05 m³ overmasse pr. m². Fast berg tillates å stikke inntil 50 mm over prosjektert planum på enkelte steder. Bunn av drensgrøft skal ligge dypere enn gryter i planum og minst 1 m under bunn av sidegrøft. Oppfylling til planum skal komprimeres som for forsterkningslag, se prosess 53.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde er +/- 100 mm for enkeltverdi og +/- 30 mm for middelverdi. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 100 mm og +30 / -50 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1.

e) Kontroll av høyde og bredde skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. I blandede profiler måles til det punkt hvor overbygningen har full tykkelse for fylling eller jordskjæring. Enhet: m³

51.6 Utkilinger

a) Omfatter de tilleggsarbeider og -kostnader som konstruksjonsdetaljene betinger for å etablere utkiling ved overgang fra jord til berg i vegens lengderetning. . Mengder for øvrig avregnes under de prosesser som kommer til anvendelse avhengig av typer masse og utførelse. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 3.2.5 og *den spesielle beskrivelsen*.

b) Krav til materialer som for øvrig med tilsvarende massetyper og lag.

c) Krav til materialer og utførelse som for øvrig med tilsvarende massetyper og lag.

x) Mengden måles som prosjektert antall utkilinger komplett i vegens lengderetning og med bredde inntil det som er nødvendig for en tofelts veg. Utkilinger som utføres i flere omganger for å få en komplett utkiling på inntil nødvendig bredde for en tofelts veg regnes samlet som en utkiling. Enhet: stk

52 FILTERLAG OG SPESIELLE FROSTSIKRINGSLAG

a) Omfatter levering, utlegging og eventuelt komprimering av filterlag, og spesielle frostsikringslag av sand, grus, knust berg eller resirkulerte materialer, lettklinker, skumglassgranulat eller ekstrudert polystyren samt ev. fiberduk.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

52.1 Filterlag

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av filterlag.

b) Materialet skal tilfredsstillere filterkriteriene både mot materialet i grunnen og mot overliggende lag, se krav gitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.3..

c) Sand/grus legges ut i lag som komprimeres uten at det oppstår deformasjon av grunnen, redusert bæreevnen eller skade på stikkrenner, kabler, ledninger, fundament, etc. Materialene skal være fuktige ved komprimering. Komprimering skal utføres iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.1.

Det skal utarbeides en komprimeringsplan iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.2. For arbeider større enn 5000 m² skal komprimeringsplanen baseres på valseprogram med måling med platebelastning, Mod. Proctor, responsmålinger eller nivellement, avhengig av masstype. For arealer mindre enn 5000 m², eller hvor lokale variasjoner gjør at disse metodene ikke er egnet for å utarbeide valseprogram, skal komprimeringsplanen baseres på vegnormal N200 Vegbygging krav 4.2.3.2-1.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 30 mm for enkeltverdi og +/- 10 mm for middelerverdi. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 50 mm og +/- 25 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1.

e) Kontroll av høyde og bredde skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

52.11 Filterlag av sand og grus

52.12 Filterlag av knuste eller sorterte grusmaterialer

52.13 Filterlag av knuste steinmaterialer

52.2 Separasjonslag/filterlag av fiberduk

a) Omfatter levering og legging av fiberduk på planum eller som separasjon ved utlegging av lettklinker og skumglassgranulat.

b) Bruksklasse skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Fiberduk skal tilfredsstillere kravene i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.4.1.

c) Utlegging av overliggende lag skal foregå på en slik måte at duken ikke skades. Trafikk direkte på duken skal ikke forekomme. Overlapping i skjøter skal være minst 0,5 m eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

52.21 Fiberduk bruksklasse 2

52.22 Fiberduk bruksklasse 3

52.23 Fiberduk bruksklasse 4

52.24 Fiberduk bruksklasse 5

52.3 Frostsikringslag

52.31 Frostsikringslag av sand, grus, knust berg eller resirkulerte materialer

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av frostsikringslag. Omfatter også, der det er aktuelt, utgraving, opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, pigging, knusing, sikting, samt fjerning av for stor stein og overskudd av finstoff.

b) Frostsikringslag av bergmasser skal være knust i en kontrollert produksjon.

Største steinlengde skal ikke overstige halvparten av lagtykkelsen og skal ikke være større enn 500 mm. Frostsikringslag av løsmasser skal ha et graderingstall C_u (d_{60}/d_{10}) på minimum 5.

For grove materialtyper, øvre siktstørrelse 90 mm eller større, gjelder følgende:

Andelen materiale mindre enn 90 mm skal minst være 30%. Andelen finstoff mindre enn 0,063 mm skal minst være 1,0% og maksimalt 7,0% regnet av mengden materiale mindre enn 90 mm.

For fine materialtyper, øvre siktstørrelse mindre enn 90 mm, gjelder følgende:

Andelen finstoff mindre enn 0,063 mm skal minst være 2,0% og maksimalt 15,0% regnet av mengden materiale mindre enn 22,4 mm.

Frostsikringslag som har kontakt med isolasjonsplater av ekspandert polystyren (XPS) skal ha øvre siktstørrelse maksimalt 32 mm.

c) Materialene skal håndteres og legges ut på en måte som gir en homogen korngradering med finstoff og grovere partikler jevnt fordelt utover laget. Materialene skal være fuktige ved komprimering. Komprimering skal utføres iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.1.

Det skal utarbeides en komprimeringsplan iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.2. For arbeider større enn 5000 m² skal komprimeringsplanen baseres på valseprogram med måling med platebelastning, Mod. Proctor, responsmålinger eller nivellement, avhengig av masstype. For arealer mindre enn 5000 m², eller hvor lokale variasjoner gjør at disse metodene ikke er egnet for å utarbeide valseprogram, skal komprimeringsplanen baseres på vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.3.2 krav 4.2.3.2-1.

d) d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 30 mm for enkeltverdi og +/- 10 mm for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 50 mm og +/- 25 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1.

Maksimalt tillatt avvik fra prosjektert lagtykkelse er -10% for enkeltmåling og -5% for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -15% og -10%.

e) Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

Dokumentasjon av største steinlengde og andel materiale mindre enn 90 mm baseres på data fra lager eller produksjonsanlegg iht. NS 3468. Minimum prøvehypighet skal være 3 prøver pr. 250 m³ ved oppstart og 1 prøve pr. 5000 m³ ved stabil produksjon.

Dokumentasjon av finstoffinnhold skal skje ved prøving av ferdig utlagt materiale. Minimum prøvehypighet for en- og tofelts veg skal være 3 prøver fordelt over 250 meter veglengde ved oppstart og 1 prøve pr. påbegynt 1000 meter veglengde ved stabil produksjon. Prøvehypigheten dobles for vegger med tre eller flere felt.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedsfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

52.32 Frostsikringslag av lettklinker (ekspandert leire)

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av lettklinker til frostsikringslag. Fiberduk for separering over og eventuelt under laget er beskrevet i prosess 52.2.

b) Materialet skal være lettklinker med tørr, løs densitet 275 kg/m³ +/- 15 % for sorteringen 0/32 og 245 kg/m³ +/- 15 % for sorteringen 10/20.

Andel finstoff mindre enn 2 mm skal ikke overstige 4 % (vektprosent) for ukomprimerte masser.

Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.5.2.3.

c) Komprimering utføres når det er lagt ut ca. 300 mm materiale over lettklinkeren. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.5.2.3.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 30 mm for enkeltverdi og +/- 10 mm for middelerdi. Tilvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 50 mm og +/- 25 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.2.2.1-2 .

Maksimalt tillatt avvik fra prosjektert lagtykkelse er -10% for enkeltmåling og -5% for middelerdi. Tilvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -10% og -10%.

e) Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

52.33 Frostsikringslag av skumglassgranulat

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av skumglassgranulat til frostsikringslag. Fiberduk for separering over og eventuelt under laget er beskrevet i prosess 52.2.

b) Materialene skal ha sortering 10/60 mm eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Tørr, løs densitet for skumglassgranulatet skal være 180 kg/m³ +/- 15 %. Maksimalt tillatt finstoff < 2 mm er 4 % (vektprosent) for ukomprimert masse ved mottak på anlegget. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.5.2.4.

c) Største lagtykkelse for utlegging og komprimering er 60 cm pr. omgang. Ved utlegging skal materialet behandles varsomt for å unngå nedknusing, og det tillates ikke anleggstrafikk direkte på laget. Laget over skumglassgranulatet skal ha tykkelse minst 60 cm og være komprimert før det kan trafikkere med hjulgående utstyr. Komprimering direkte på skumglassgranulatet skal utføres med beltegående utstyr med beltetrykk maks. 50 kN/m². Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.5.2.4 .

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 30 mm for enkeltverdi og +/- 10 mm for middelerdi. Tilvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 50 mm og +/- 25 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.2.2.1-2

Maksimalt tillatt avvik fra prosjektert lagtykkelse er -10% for enkeltmåling og -5% for middelerdi. Tilvarende krav for gang- og sykkelveg er -10% for enkeltverdi.

e) Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

52.34 Frostsikring med plater av ekstrudert polystyren (XPS)

a) Omfatter levering og legging av frostsikring med ekstrudert polystyren (XPS). Avretting, justering og komprimering under isolasjonsplatene er beskrevet i prosess 51.3.

b) Det skal benyttes plater med korttids trykkfasthet minst 500 kN/m², i tunnel er kravet 700 kN/m². Platetykkelse skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.5.2.2 .

c) Det skal legges full isolasjonstykkelse i ett lag. Platene skal legges med sprekke maks 5 mm på rette strekninger og maks 10 mm i kurver.

Ved utplanering av materiale over platene skal man unngå at planeringsutstyret samtidig skyver platene. Komprimering av gruslag over platene skal legges i ett lag og utføres slik at platene ikke skades. Det skal gjøres tiltak for å unngå å skade platene ved utlegging av overliggende lag. Overliggende gruslag skal ha en tykkelse på minst 0,3 m og være ferdig komprimert før det kan trafikkere med hjulgående utstyr.

Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.5.2.2.

- d)** Underlag for platene skal tilfredsstille toleransekrav gitt i prosess 51.3 eller 51.4.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

53 FORSTERKNINGSLAG

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering og ev. forkiling av forsterkningslag. Omfatter også, der det er aktuelt, utgraving, opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, knusing, sikting, samt fjerning av for stor stein og overskudd av finstoff.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

b) Forsterkningslaget skal bygges opp av bæredyktige, godt drenerende og ikke vannømfintlige materialer. Materialet skal tilfredsstille kravene gitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.6.1 .

Alle krav til korngradering gjelder for prøver tatt på veg.

Materialet skal ha kornfordeling som strekker seg opp til øvre siktstørrelse og ned til nedre siktstørrelse.

Største tillatte steinstørrelse, D_{MAKS} , er følgende:

For materialer med øvre siktstørrelse, D , på 63 mm eller mindre: $2 \cdot D$ (mm)

For materialer med øvre siktstørrelse, D , større enn 63 mm: $1,4 \cdot D$ (mm)

Krav til korngradering, overkorn og underkorn er angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.6.1. I tabellen er det også angitt maksimalverdier for avvikende prøveresultater, for inntil 20% av prøvene.

Forsterkningslag som har kontakt med isolasjonsplater av ekspandert polystyren (XPS) skal ha øvre siktstørrelse maksimalt 32 mm.

Krav til mekaniske egenskaper er følgende:

Los Angeles-verdi, LA: Maksimalt 35

micro-Deval-koeffisient, M_{DE} : Maksimalt 20

For veg med lite trafikk, trafikkgruppe A, skal tilsvarende krav til grenseverdier være hhv. maksimalt 40 og 25 dersom dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelse skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.

Utlekking, planering og komprimering skal foregå slik at en får et jevnt lag av homogent materiale, og slik at den ferdige overflate får jevnt fall til siden. Endring i tverrfallsretning skal skje parallelt med overflate ferdig veg.

Transport og utlegging skal utføres slik at det ikke oppstår nedknusing, spordannelse eller andre deformasjoner

Til komprimering skal det normalt brukes vibrerende utstyr, som ikke må slite ned materialet unødig eller skade stikkrenner, ledninger o.l. På bløt grunn skal det ikke brukes utstyr med slik dybdeeffekt at bæreevnen svekkes. Ved utlegging og komprimering skal massene vannes godt.

Komprimering skal utføres iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.1.

Det skal utarbeides en komprimeringsplan iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.2. For arbeider større enn 5000 m² skal komprimeringsplanen baseres på valseprogram med måling med platebelastning, Mod. Proctor, responsmålinger eller nivellement, avhengig av masstype. For arealer mindre enn 5000 m², eller hvor lokale variasjoner gjør at disse metodene ikke er egnet for å utarbeide valseprogram, skal komprimeringsplanen baseres på vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.3.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 30 mm for enkeltverdi og +/- 7 mm for middelvei. Tilvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 50 mm og +20 / -25 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1.

Tillatt maksimalt avvik fra prosjektert lagtykkelse er -15% for enkeltmåling og -5% for middelvei. Tilvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -20% og -10%.

e) Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

Prøver for dokumentasjon av mekaniske egenskaper kan tas på produksjonssted eller i lager. Kontrollomfang for mekaniske egenskaper skal være minimum 1 prøve pr. påbegynt 10 000 m³. Minstekrav til kontrollomfang kan anses oppfylt av produsentens produksjonskontroll forutsatt at denne er utført i henhold til aktuell standard, og materialet hentes fra en forekomst med kjent og stabil kvalitet.

Prøver for dokumentasjon av korngradering skal tas på veg. Kontrollomfanget for korngradering skal være minimum 1 prøve pr. påbegynt 1000 m³, alternativt 1 prøve pr. påbegynt 500 meter veg i hvert kjørefelt.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

Komprimeringsarbeidet skal sluttokumenteres ved platebelastning av forsterkningslaget iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.3. Prøveomfanget er 1 prøve pr. påbegynt 100 m kjørefelt. Der det er brukt kontinuerlig responsmåling ved komprimering kan prøve omfanget reduseres til hver 250 m.

Der forsterkningslaget etterfølges av mekanisk stabilisert bærelag, utsettes sluttokumentasjonen til etter ferdig bærelag.

53.1 Forsterkningslag av grus og samfengt knust berg

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av forsterkningslag av grus og samfengt knust berg, samt der det er aktuelt inkl. utgraving, opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, knusing, sikting, samt fjerning av for stor stein og ev. overskudd av finstoff.

b) Sorteringer og materialtyper som kan benyttes er:

Grus (knust/uknust) 0/63 mm

Grus (knust/uknust) 0/90 mm

Samfengt knust berg 0/63 mm

Samfengt knust berg 0/90 mm

Sortering og materialtype skal være iht. *den spesielle beskrivelsen*.

Grus skal ha humusinnhold mindre enn 1%.

Krav om at grus skal være knust er som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For klassifisering som knust grus er krav til knusningsgrad $C_{50/30}$.

Korngradering skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.6.1 for følgende sorteringer:

Materialer med sortering 0/63 mm: Materialer med sortering 0/90 mm:

Krav til finstoffinnhold, kornstørrelse mindre enn 0,063 mm, er maksimalt 3% av total prøve.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

53.11 Forsterkningslag av grus

53.111 Grus forsterkningslag tilført utenfra

53.112 Grus forsterkningslag fra linjen eller sidetak

53.12 Forsterkningslag av samfengt knust berg

53.121 Forsterkningslag av samfengt knust berg tilført utenfra

53.122 Forsterkningslag av samfengt knust berg fra linjen eller sidetak

53.2 Forsterkningslag av knuste steinmaterialer av pukk og kult

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av forsterkningslag av pukk og kult, samt der det er aktuelt inkl. opplasting, transport, utsortering, blokkdemolering, knusing, sikting og fjerning av overskudd av finstoff.

Forkiling er beskrevet i prosess 53.3.

b) Største steinstørrelse, D_{MAKS} , for kult i sortering 22/180 mm skal være maksimalt 2/3 av lagtykkelsen ferdig komprimert. For bløt grunn, bæreevnegruppe 4 til 7, er tilsvarende krav 1/2 av lagtykkelsen.

Største tillatte steinlengde for kult i sortering 22/180 mm er 360 mm.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum ferdig forkilt forsterkningslag. Enhet: m³

53.21 Forsterkningslag av pukk sortering 11/90

53.211 Forsterkningslag av pukk sortering 11/90 fra linjen eller sidetak

53.212 Forsterkningslag av pukk sortering 11/90 tilført utenfra

53.22 Forsterkningslag av pukk sortering 16/90

53.221 Forsterkningslag av pukk sortering 16/90 fra linjen eller sidetak

53.222 Forsterkningslag av pukk sortering 16/90 tilført utenfra

53.23 Forsterkningslag av kult sortering 22/125

53.231 Forsterkningslag av kult sortering 22/125 fra linjen eller sidetak

53.232 Forsterkningslag av kult sortering 22/125 tilført utenfra

53.24 Forsterkningslag av kult sortering 22/180

53.241 Forsterkningslag av kult sortering 22/180 fra linjen eller sidetak

53.242 Forsterkningslag av kult sortering 22/180 tilført utenfra

53.25 Forsterkningslag av pukk eller kult, andre sorteringer

53.251 Forsterkningslag av pukk eller kult, andre sorteringer fra linjen eller sidetak

53.252 Forsterkningslag av pukk eller kult, andre sorteringer tilført utenfra

53.3 Forkiling av forsterkningslag

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av materialer til forkiling av forsterkningslag.

Volum av materialene måles ikke for oppgjør, men inngår i volum i prosess 53.2.

b) Krav til materialer skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap.4.6.2
Forkilingsmaterialet skal ha kvalitet som for bærelag av den aktuelle materialtypen. Ved bruk av knust berg, Fk, til forkiling tillates å bruke sortering 0/22 mm iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.6.2.

Sortering (siktstørrelser) skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Forkilingen skal være så tynn som mulig, og ha maksimal tykkelse 50 mm.

e) Omfang for kontroll av forkilingslag skal være som for bærelag. Prøver av forkilingsmaterialet for dokumentasjon tas ikke på veg, men fra produksjon eller lager.

x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate forsterkningslag unntatt skråninger. Enhet: m²

53.31 Forkiling med knust asfalt Ak

53.32 Forkiling med knust berg Fk

53.33 Forkiling med emulsjonsgrus, Eg

53.34 Forkiling med skumgrus, Sg

53.4 Forsterkningslag av resirkulerte materialer, Gjb og Bm

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av forsterkningslag av knust betong, Gjb, og blandet masse, Bm.

b) Egne krav til masser med forskjellige sammensetninger av resirkulert material skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.6.1.

c) Knust betong (Gjb) legges ut lagvis med lagtykkelser maksimalt 200 mm i hver omgang.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

53.41 Forsterkningslag av knust betong type Gjb

53.42 Forsterkningslag av blandet masse type Bm

54 BÆRELAG AV MEKANISK STABILISERTE MATERIALER

a) Omfatter levering, utlegging, komprimering, ev. forkiling av mekanisk stabiliserte bærelag av knust grus (Gk), knust berg (Fk), forkilt pukk (Pp), knust asfalt (Ak) og knust betong (Gjb). Omfatter også, der det er aktuelt, utgraving, opplasting, transport, utsortering, knusing, sikting, fjerning av for stor stein og overskudd av finstoff.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

54.1 Bærelag av knust grus, knust berg og knust betong

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av knust grus (Gk), knust berg (Fk) og knust betong (Gjb). Omfatter også, der det er aktuelt, utgraving, opplasting, transport, utsortering, knusing, sikting, blokkdemolering og fjerning av for stor stein og overskudd av finstoff.

b) Sortering og materialtype skal være iht. *den spesielle beskrivelsen*. Materialer skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.7.1.1 . I tabellen er det også angitt maksimalverdier for avvikende prøveresultater, for inntil 20% av prøvene.

Krav til mekaniske egenskaper er følgende:

Los Angeles-verdi, LA: Maksimalt 35

micro-Deval-koeffisient, M_{DE} : Maksimalt 15

For veg med lite trafikk, trafikkgruppe A, skal tilsvarende krav til grenseverdier være hhv. maksimalt 40 og 25 dersom dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Krav til korngradering er angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.7.1.1 tabell 4.7.1.1-2 . Dokumentasjon av korngradering gjelder for prøver tatt på veg.

Krav til finstoffinnhold, kornstørrelse $<0,063$ mm, er følgende:

Sortering 0/32 mm: Maksimalt 7% av total prøve

Sortering 0/45 mm: Maksimalt 5% av total prøve

Sortering 0/63 mm, kun aktuelt for Fk og Gjb: Maksimalt 3% av total prøve

Flisighetsindeks skal være maksimalt 25.

Krav til knusningsgrad for knust grus er $C_{50/30}$. Humusinnhold skal være mindre enn 1%.

c) Utførelse skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.7.1.

Utlekking og bearbeiding skal utføres slik at det oppstår minst mulig separasjon. Materialet skal holdes fuktig så tendensen til separasjon reduseres. Oppstår det lokale partier med separasjon, skal materialet i laget blandes og legges ut på nytt.

Ved komprimering skal det ikke brukes utstyr som sliter ned materialet unødig. Valsingen skal utføres langs vegen fra sidene og innover mot midten av vegen med full dekning av overflaten for hver omgang. Materialet skal være fuktig ved komprimering. Knust betong skal komprimeres ved høyt vanninnhold.

Komprimering skal utføres iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.1.

Det skal utarbeides en komprimeringsplan iht. håndbok N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.2. For arbeider større enn 5000 m² skal komprimeringsplanen baseres på valseprogram med måling ved platebelastning, Mod. Proctor, responsmålinger eller nivellement, avhengig av massetype. For arealer mindre enn 5000 m², eller hvor lokale variasjoner gjør at disse metodene ikke er egnet for å utarbeide valseprogram, skal komprimeringsplanen baseres på vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.3.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 20 mm for enkeltverdi og +/- 5 mm for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 30 mm og +10 / -15 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1.

Tillatt maksimalt avvik fra prosjektert lagtykkelse er -10% for enkeltmåling og -5% for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -15% og -10%.

e) Prøving/kontroll skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4. Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter i tverrprofilen.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

Komprimeringsarbeidet skal sluttdokumenteres ved platebelastning av bærelaget iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.3.3. Prøveomfanget er 1 prøve pr. påbegynt 100 m kjørefelt. Der det er brukt kontinuerlig responsmåling ved komprimering kan prøve omfanget reduseres til hver 250 m.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

54.11 Bærelag av knust grus Gk

54.111 Bærelag av knust grus Gk fra linjen eller sidetak

54.112 Bærelag av knust grus Gk tilført utenfra

54.12 Bærelag av knust berg Fk

54.121 Bærelag av knust berg Fk fra linjen eller sidetak

54.122 Bærelag av knust berg Fk tilført utenfra

54.13 Bærelag av knust betong Gjb

54.2 Bærelag av knust asfalt, Ak

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av knust asfalt.

b) Sortering skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Øvre siktstørrelse skal være maksimalt halve lagtykkelsen ferdig komprimert.

Det tillates innblanding med inntil 50% av knust grus (Gk) eller knust berg (Fk) med kvalitet som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.7.2.1 .

c) Knust asfalt skal legges ut i et jevntykt og homogent lag med tykkelse inntil 10 cm ferdig komprimert. Det skal vannet godt, ved komprimering skal materialet ha et vanninnhold på minst 5 %. Det skal benyttes tungt, statisk valseutstyr.

Komprimering skal utføres iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.1.

Det skal utarbeides en komprimeringsplan iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.3.2 basert på vegnormal N200 Vegbygging.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 20 mm for enkeltverdi og +/- 5 mm for middelverdi. Tilvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 30 mm og +10 / -15 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2.1 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1 .

Tillatt maksimalt avvik fra prosjektert lagtykkelse er -10% for enkeltmåling og -5% for middelverdi. Tilvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -15% og -10%.

e) Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

Komprimeringsarbeidet skal sluttdokumenteres ved platebelastning av bærelaget iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.3.3. Prøveomfanget er 1 prøve pr. påbegynt 100 m kjørefelt. Der det er brukt kontinuerlig responsmåling ved komprimering kan prøve omfanget reduseres til hver 250 m.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

54.3 Bærelag av forkilt puk, Fp

a) Omfatter levering, utlegging, komprimering og forkiling av Fp bærelag.

b) Lagtykkelse, steinmaterialenes sortering og type forkilingsmateriale skal være som angitt *den spesielle beskrivelsen*.

Forkilingsmaterialet skal ha øvre siktstørrelse (D) som er mindre enn nedre siktstørrelse (d) for hovedsorteringen.

c) Materialet skal legges ut med pukkutlegger som sikrer massens homogenitet og god fordeling mellom steinene. Pukken skal legges ut i korrekt tykkelse i ett lag avhengig av sortering og komprimeres. Deretter forkiles pukklaget med finpukk i riktig størrelse, eller med knust asfalt, asfaltert grus eller asfaltert pukk. Mengden forkilingsmateriale tilpasses slik at det sikrer god fordeling, uten at det dannes et eget lag av forkilingsmateriale på toppen av bærelaget, og uten at det blir liggende løst materiale etter valsing.

Komprimering skal utføres iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.3.5. Se tabell 4.2.3.5-1 .

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 20 mm for enkeltverdi og +/- 5 mm for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 30 mm og +10 / -15 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2.1 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1 .

Tillatt maksimalt avvik fra prosjektert lagtykkelse er -10% for enkeltmåling og -5% for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -15% og -10%.

e) Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

Komprimeringsarbeidet skal sluttdokumenteres ved platebelastning av bærelaget iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.3.3. Prøveomfanget er 1 prøve pr. påbegynt 100 m kjørefelt. Der det er brukt kontinuerlig responsmåling ved komprimering kan prøve omfanget reduseres til hver 250 m.

x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate ferdig bærelag unntatt skråninger. Enhet: m²

55 BÆRELAG AV BITUMENSTABILISERTE MATERIALER

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av bitumenstabiliserte materialer med tykkelse som angitt.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

x) Mengden måles som prosjektert areal målt midt i laget med skråning som prosjektert for laget. Enhet: m²

55.1 Bærelag av asfaltert grus, Ag

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av asfaltert grus med tykkelse som angitt.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

b) Bindemiddeltype skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Andel av tilsatt resirkulert asfalt jf. vegnormal N200 Vegbygging, tabell 4.43 skal ikke overstige 25% i kald tilsetning og 40% i forvarmet tilsetning.

c) Krav til utlagt hulrom for middel av 5 prøver er 3,0 til 8,0%, og tilsvarende for enkeltprøver 2,0 til 10,0%. Krav til komprimeringsgrad er minimum 96,0% av Marshall densitet.

Komprimering skal utføres iht. vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.4.1.

Det skal utarbeides en komprimeringsplan, se vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.4.2.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 20 mm for enkeltverdi og +/- 5 mm for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 30 mm og +10 / -15 mm. Maksimalt

tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1.

Tillatt maksimalt avvik fra prosjektert lagtykkelse for bærelag av bitumenstabiliserte materialer er -10% for enkeltmåling og -2% for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -15% og -5%.

e) Kontroll av høyde og bredde skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

Komprimering skal dokumenteres ved registrering av utleggerens fremdrift og variasjon i fremdrift kombinert med målinger av bærelagets densitet og/eller hulrom. Prøvehyppighet skal være minimum 1 prøvepunkt pr. 500 m i én utleggerbredde. Et prøvepunkt består av minst 2 parallelle densitetsmålinger eller 2 borkjerner. Dersom entreprenøren dokumenterer aktiv bruk av infrarød skanning i komprimeringsarbeidet, kan prøvehyppigheten halveres.

Kontrollgrunnlaget for oppfølging av kvalitet jf. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.7.3.1, skal leveres byggherren før oppstart av asfaltarbeidene og senest som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Endringer som kan være av betydning for asfaltens egenskaper, krever en ny dokumentasjon av egenskapene.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedsfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

Utlagt tykkelse dokumenteres per dag ved forholdet tilkjørt masse/(densitet x areal), hvor densitet er massereseptens (arbeidsreseptens).

x) Mengden måles som prosjektert areal målt midt i laget med skråning som prosjektert for laget. Enhet: m²

55.11 Asfaltet grus, Ag 8

55.12 Asfaltet grus, Ag 11

55.13 Asfaltet grus, Ag 16

55.14 Asfaltet grus, Ag 22

55.2 Bærelag av asfaltet pukk, Ap

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av asfaltet pukk med tykkelse som angitt.

c) Hulrom ferdig komprimert skal minimum være 18%.

Det skal utarbeides en komprimeringsplan, se vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.2.4.2.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 20 mm for enkeltverdi og +/- 5 mm for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 30 mm og +10 / -15 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2.1 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1.

Tillatt maksimalt avvik fra prosjektert lagtykkelse for bærelag av bitumenstabiliserte materialer er -10% for enkeltmåling og -2% for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -15% og -5%.

e) Kontroll av høyde og bredde skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

Komprimering skal dokumenteres ved registrering av utleggerens fremdrift og variasjon i fremdrift kombinert med målinger av bærelagets densitet og/eller hulrom. Prøvehyppighet skal være minimum 1 prøvepunkt pr. 500 m i én utleggerbredde. Et prøvepunkt består av minst 2 parallelle densitetsmålinger eller 2 borkjerner. Dersom entreprenøren dokumenterer aktiv bruk av infrarød skanning i komprimeringsarbeidet, kan prøvehyppigheten halveres.

Kontrollgrunnlaget for oppfølging av kvalitet jf. Vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.1 , skal leveres byggherren før oppstart av asfaltarbeidene og senest som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Endringer som kan være av betydning for asfaltens egenskaper, krever en ny dokumentasjon av egenskapene.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

Utlagt tykkelse dokumenteres per dag ved forholdet tilkjørt masse/(densitet x areal), hvor densitet er massereseptens (arbeidsreseptens).

x) Mengden måles som prosjektert areal målt midt i laget med skråning som prosjektert for laget. Enhet: m²

55.21 Asfaltert pukk, Ap 11

55.22 Asfaltert pukk, Ap 16

55.23 Asfaltert pukk, Ap 22

55.3 Bærelag av penetrert pukk, Pp

a) Omfatter levering, utlegging, komprimering, penetrering og forkiling av bærelag av penetrert pukk med tykkelse som angitt, inkludert etterarbeider som feiing og etterstrøing.

b) Lagtykkelse, steinmaterialenes sortering for hovedsortering og forkiling, type forkilingsmateriale samt type og mengde bindemiddel til penetrering, skal være som angitt *den spesielle beskrivelsen*.

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 20 mm for enkeltverdi og +/- 5 mm for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 30 mm og +10 / -15 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2.1 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1 .

Tillatt maksimalt avvik fra prosjektert lagtykkelse for bærelag av bitumenstabiliserte materialer er -10% for enkeltmåling og -5% for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -15% og -10%.

e) Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate ferdig bærelag målt i overkant av laget. Enhet: m²

55.31 Hovedsortering Pp

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av pukk hovedsortering (grovpukk) for bærelag av penetrert pukk.

x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate ferdig bærelag målt i overkant av laget. Enhet: m²

55.311 Hovedsortering penetrert pukk Pp 11/32 mm

55.312 Hovedsortering penetrert pukk Pp 16/45 mm

55.32 Penetrering og forkiling Pp

a) Omfatter levering, penetrering med bituminøst bindemiddel og forkiling samt komprimering av bærelag av penetrert pukk. Omfatter også etterstrøing der dette er aktuelt, samt feiing.

x) Mengden måles som prosjektert areal av overflate ferdig bærelag målt i overkant av laget. Enhet: m²

55.321 Penetrering og forkiling Pp med forkilingsmateriale 4/8 mm

55.322 Penetrering og forkiling Pp med forkilingsmateriale 8/11 mm

55.4 Bærelag av øvrige bitumenstabiliserte materialer

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av bitumenstabiliserte materialer.

b) Materialer skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging:

Emulsjonsgrus (Eg): kap. 4.7.3.4 .

Skumgrus (Sg): kap. 4.7.3.5 .

Bitumenstabilisert grus (Bsg): kap. 4.7.3.6 .

Bitumenanriket grus (Bag): kap. 4.7.3.6 .

For emulsjonsgrus og skumgrus skal massens lastfordelingskoeffisient dokumenteres, se håndbok N200 Vegbygging kap. 4.7.3.4 krav 4.7.3.4-4 .

c) Utførelse skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging:

Emulsjonsgrus (Eg): kap. 4.7.3.4 .

Skumgrus (Sg): kap. 4.7.3.5 .

Bitumenstabilisert grus (Bsg): kap. 4.7.3.6 .

Bitumenanriket grus (Bag): kap. 4.7.3.6 .

For emulsjonsgrus og skumgrus skal massens lastfordelingskoeffisient dokumenteres, se håndbok N200 Vegbygging kap. 4.7.3.4 krav 4.7.3.4-4 .

d) Tillatt avvik fra prosjektert høyde i overkant av laget er +/- 20 mm for enkeltverdi og +/- 5 mm for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. +/- 30 mm og +10 / -15 mm. Maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer er +100 / -0 mm for enkeltverdi. Se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2.1 med tilhørende tabell 4.2.2.1-1 .

Tillatt maksimalt avvik fra prosjektert lagtykkelse for bærelag av bitumenstabiliserte materialer er -10% for enkeltmåling og -5% for middelvei. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -15% og -10%.

e) Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

Kontrollgrunnlaget for oppfølging av kvalitet jf. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.1.3 , skal leveres byggherren før oppstart av asfaltarbeidene og senest som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Endringer som kan være av betydning for asfaltens egenskaper, krever en ny dokumentasjon av egenskapene.

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedsfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt masse. Enhet: tonn

55.41 Bærelag av emulsjonsgrus, Eg

55.42 Bærelag av skumgrus, Sg

55.43 Bærelag av bitumenstabilisert grus, Bsg

55.44 Bærelag av bitumenanrikt grus, Bsg

56 BÆRELAG AV SEMENTSTABILISERTE MATERIALER

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av sementstabiliserte materialer.

56.1 Bærelag av drensbetong, Db

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av bærelag av knuste steinmaterialer tilsatt betongmørtel, drensbetong, Db.

d) Tillatt maksimalt avvik fra prosjektert høyde for bærelag av drensbetong er -10% for enkeltmåling og -5% for middelerdi. Tilsvarende krav for gang- og sykkelveg er hhv. -15% og -10%.

Tillatt ujevnheter og avvik fra prosjektert overkant av laget, samt maksimalt tillatt horisontalt avvik fra prosjekterte ytterbegrensningslinjer, skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2.1. Se tabell 4.2.2.1-1 .

e) Kontroll av høyde, bredde og lagtykkelse skal utføres for hver 20. meter. Tilsvarende for gang- og sykkelveg er hver 40. meter. For kontroll av høyde skal minste antall målepunkter i tverrprofilen være 3. En prøve regnes da som 3 målepunkter.

Minimum prøvehypighet for dokumentasjon av komprimering med platebelastning er for hver påbegynte 1000 m².

Komprimeringsarbeidets utstrekning og omfang (passeringer) skal stedsfestes ved hjelp av GNSS eller andre former for stedfesting med tilfredsstillende nøyaktighet.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

Hovedprosess 6 Vegdekke

61 GRUSDEKKE

- a)** Omfatter materialer og arbeider med nylegging og vedlikehold av grusdekker.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

61.1 Oppgrusing (legging av grusdekke)

- a)** Omfatter levering, uttak, opplasting, transport, utlegging og komprimering av grusdekke.

b) Grusdekket skal ha en slik korngradering at materialet blir stabilt og tett. Krav til materialer skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.11. Korngradering for knust berg og knust grus skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.11.1. Sortering skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Maksimal steinstørrelse skal ikke overstige 22 mm.

For å oppnå god slitestyrke skal grovfraksjonen i grusdekket bestå av en hard og seig bergart slik at nedknusingen blir minst mulig. Dersom innhold av glimmer er større enn 20 % i fraksjonen 0,125-0,250 mm, skal materialets egnethet vurderes spesielt.

c) Grusdekket skal legges ut slik at det blir homogent og får en jevn overflate etter komprimeringen. Materialet skal være fuktig ved utleggingen for å hindre separasjon. Etter at grusen er kommet på vegen skal grusdekket vannes, klorkalsium tilføres, blandes, planeres og komprimeres til 95 % Modifisert Proctor iht. vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.11. Ved komprimering utført med utstyr og antall passeringer som angitt i vegnormal N200 Vegbygging tabell 4.11.2.1, kan kravet til komprimering ansees som oppfylt. Det skal ikke være svanker eller kanter som kan føre til vannansamlinger i vegbanen eller på vegskulder. Vegbanen skal være fast og uten slag hull. Vaskebrett (korrugering) skal ikke forekomme.

d) Krav til geometri skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2 som for bærelag. Krav til jevnhet målt med 3 m rettholt skal være maks. 15 mm.

- x)** Mengden måles som utført løst volum. Enhet: m³

62 TIL BRUK FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

63 RIVING, SKJÆRING, FRESING OG OPPRETTING AV FASTE DEKKER

a) Omfatter arbeider og ev. materialer i forbindelse med riving, skjæring og fresing av faste dekker. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer.

c) Riving, skjæring og fresing kan omfatte hele dekkets tykkelse eller i en angitt dybde. Ved riving, skjæring og fresing av faste dekker skal det utvises særlig forsiktighet for å unngå skader på kummer, sluk og eventuelt andre installasjoner i vegbanen.

- x)** Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m²

63.1 Riving og skjæring av faste dekker

63.11 Riving av faste dekker

a) Omfatter riving og fjerning av faste vegdekker på områder og i tykkelser som angitt, inkludert opplasting, transport og tipping på angitt lager eller mottak. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer.

Alle kostnader for eventuell skjæring som entreprenøren måtte finne nødvendig innenfor området som rives, skal være inkludert i enhetsprisen. Eventuell skjæring som er prosjektert for områdets ytterkanter er medtatt i prosess 63.12.

Skjæring, fylling og vegfundament som skal fjernes dypere enn til underkant av eksisterende dekke er medtatt i hovedprosess 2.

c) Riving skal utføres i hele dekkets tykkelse eller i dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Revet dekkemateriale skal ikke blandes eller tilsøles med annen masse.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

63.111 Riving av asfaltdekke

63.112 Riving av betongdekke

63.113 Riving av steindekke

63.12 Skjæring av faste dekker

a) Omfatter skjæring av faste dekker. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer.

c) Skjæring skal utføres med sag i hele dekkets tykkelse eller i dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde kutt. Enhet: m

63.121 Skjæring av asfaltdekke

63.122 Skjæring av betongdekke

63.2 Fresing av faste dekker

a) Omfatter fresing av faste dekker, inkludert eventuell oppvarming av dekket. Omfatter også fjerning til angitt lager eller mottak og rengjøring av frest overflate. Omfatter også leverings- og behandlingsgebyrer.

c) Fresing skal utføres i hele dekkets tykkelse eller i dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Der hvor frest område skal påsettes trafikk eller etterfølges av ny asfalt skal freseoverlaten ha en fin struktur med maks. 10 mm rilleavstand, og det skal benyttes sugebil til rengjøring. Eventuelle krav til jevnhet av frest areal skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

63.21 Fresing av asfaltdekke

63.22 Fresing av betongdekke

63.3 Oppretting av asfaltdekker

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av masse som angitt. Prosjektert areal og gjennomsnittlig forbruk i kg/m² skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Klebing er medtatt i prosess 65.4.

b) Krav til materialer for dekkematerialer (Agb, Ab, Ma) skal være iht. prosess 65 som for bindlag av aktuell massetype.

Krav til materialer for asfaltert grus (Ag) skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.7.3.

Dimensjonerende ÅDT for spesifisering av krav skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dimensjonerende ÅDT som er angitt for dette formålet er ikke nødvendigvis lik dimensjonerende ÅDT for prosjektet.

c) Krav til utførelse for dekkematerialer (Agb, Ab, Ma) skal være iht. prosess 65 som for bindlag av aktuell masstype.

Krav utførelse for asfaltert grus (Ag) skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.7.3.

Dimensjonerende ÅDT for spesifisering av krav skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dimensjonerende ÅDT som er angitt for dette formålet er ikke nødvendigvis lik dimensjonerende ÅDT for prosjektet.

x) Mengden måles som utført anbrakt masse. Enhet: tonn

63.31 Oppretting med asfaltgrusbetong (Agb)

63.32 Oppretting med asfaltbetong (Ab)

63.33 Oppretting med mykasfalt (Ma)

63.34 Oppretting med asfaltert grus (Ag)

64 OVERFLATEBEHANDLING

a) Omfatter levering og utførelse av overflatebehandling. Entreprenøren bestemmer påført mengde av bindemiddel og steinmaterialer. Omfatter også rengjøring av overflaten før legging og alle nødvendige etterarbeider som feiing, etterstrøing, ettersving, mv.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring av masser innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

b) Materialer skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.8.9. Entreprenøren velger egnet type bindemiddel ut fra trafikkhastighet, andel tunge kjøretøyer og klimatiske forhold. Valgt bindemiddel skal være bitumenemulsjon, penetrasjonsbitumen eller polymermodifisert bitumen.

Sortering av steinmaterialer (siktstørrelser) for de enkelte lag skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelsen skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.8.9.

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m²

64.1 Overflatebehandling av faste dekker

a) Gjelder overflatebehandling på underlag av varm- eller kaldblandede typer asfaltdekke, Ag bærelag, eksisterende overflatebehandling, betong, mv.

64.11 Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)

64.12 Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)

64.13 Avstrøing

64.2 Overflatebehandling som selvstendig dekke

a) Gjelder overflatebehandling på underlag av ubundet materiale som grus og pukk, på penetrert pukk samt på bærelag stabilisert med sement, skumbitumen eller bitumenemulsjon.

64.21 Enkel overflatebehandling med grus (Eog)

64.22 Dobbel overflatebehandling med grus (Dog)

64.23 Enkel overflatebehandling med pukk (Eo)

64.24 Dobbel overflatebehandling med pukk (Do)

64.25 Avstrøing

65 ASFALTDEKKER

a) Omfatter rengjøring av underliggende overflate etter behov, klebing før asfaltering, levering, utlegging og komprimering av asfaltdekke i angitt tykkelse, inkl. ev. armering.

b) Materialene skal ha en slik kvalitet at dekket tilfredsstiller grunnleggende funksjonskrav som alminnelig holdbarhet, homogenitet, at dekket ikke går i oppløsning, osv. For å oppnå disse funksjonskravene skal entreprenøren forestå den nødvendige proporsjonering og prøveblanding for å komponere en hensiktsmessig blanding, samt utarbeide et kontrollgrunnlag. I det ferdige dekket skal massesammensetning og øvrige egenskaper være i overensstemmelse med kontrollgrunnlaget.

Krav til materialer er angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.8. Dimensjonerende ÅDT for spesifisering av krav skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dimensjonerende ÅDT som er angitt for dette formålet er ikke nødvendigvis lik dimensjonerende ÅDT for prosjektet.

Krav til delmaterialer skal være som angitt i vegnormal N200 kap. 4.10.

Bindemiddel

Krav til bindemiddel skal være som angitt i vegnormal N200 kap. 4.10.1.

Hvis annet ikke er angitt i *den spesielle beskrivelsen*, skal det i asfaltbetong (Ab) og skjelettasfalt (Ska) benyttes bindemiddel av typen 70/100 og i asfaltgrusbetong (Agb) bindemiddel av typen 160/220.

Der *den spesielle beskrivelsen* angir bruk av polymermodifisert bitumen, skal denne inneholde polymer av typen termoplastisk elastomer i tilstrekkelig mengde til at asfaltmassen får de ønskede egenskaper mht. bestandighet, motstand mot deformasjon, fleksibilitet ved lave temperaturer, mv. Hvis annet ikke er angitt i *den spesielle beskrivelsen*, skal dette bindemiddelet tilfredsstille kravene til type 65/105-60 iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.10.1.

I alle bituminøse masser unntatt Topeka og Støpeasfalt skal det tilsettes varmebestandig vedheftningsmiddel iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.10.5.1. Egenskaper, effekt av type og mengde vedheftningsmiddel skal dokumenteres iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.10.5.1. Ved bruk av amin som vedheftningsmiddel skal det tilsettes følgende mengde i vektprosent av bindemiddelet:

Varme massetyper, generelt:	0,3 – 0,5%
Mykasfalt, Ma:	0,5 – 0,8%
Kaldasfalt:	minimum 0,8%
Asfalt produsert ved redusert temperatur:	0,4 – 0,6%

Krav til fiber i Ska skal være som angitt i vegnormal N200 kap. 4.10.5.2.

Resirkulert asfalt (RA)

Resirkulert asfalt kan tilsettes som gjenbruk i alle normerte typer av varmblandet asfalt. Krav til resirkulert asfalt skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.10.4. Uansett tilsetningsmengde skal alle krav til den aktuelle normerte massetyper være oppfylt. Andel av resirkulert asfalt i kald eller forvarmet tilsetning skal ikke overstige kravene i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.10.4.

Asfalt produsert ved redusert temperatur

Etter nærmere avtale med byggherren kan det produseres asfalt ved lavere temperaturer enn det som kreves ved tradisjonell produksjon av asfalt jf. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.7.1.5.1. Byggherren kan på saklig grunn si nei til asfalt produsert etter denne metoden. For produksjon ved redusert temperaturer skal det legges frem dokumentasjon som viser entreprenørens valg av produksjonstemperatur og utleggingstemperatur. I tillegg skal entreprenøren beskrive hvordan valgt metode for produksjon ved lavere temperatur tilfredsstiller kravene til aktuell massetype.

c) Utførelsen skal være slik at dekket tilfredsstiller grunnleggende funksjonskrav som alminnelig holdbarhet, homogenitet, at dekket ikke går i oppløsning, osv.

Produksjon og utlegging av asfalt skal utføres iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.

Friksjonsforholdene for dekket når det åpnes for trafikk skal være ensartet for hele dekket og alle naturlig avgrensede områder. Minimum friksjonskoeffisient skal være 0,50 for veger med tillatt hastighet over 80 km/t, og 0,40 for øvrige veger. Målemetode skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.9.7.

Asfaltproduksjon

All asfaltproduksjon skal ha samsvarsnivå OCL A eller OCL B.

Følgende dokumentasjon av asfaltproduksjonen skal oversendes byggherren fortløpende i den tiden det legges asfalt: Massesammensetning, bindemiddelinnhold og korngradering minimum 1 prøve pr. 800 tonn og minimum 1 prøve pr. skift med asfaltlegging. Delmaterialer med øvre siktstørrelse større enn 4 mm: Los-Angeles-verdi (10/14 mm) og kulemølleverdi minimum 1 prøve pr. 10 000 tonn produsert asfaltmasse hvor tilslaget inngår, og minimum 1 prøve pr. inneværende år med asfaltlegging. Fremmedfyller skal være deklartert iht. NS-EN 13043 der dette er aktuelt. Dette gjelder også fremmedfyller som kommer fra en annen produksjonsenhet. Minst én gang pr. 300 tonn levert bindemiddel skal kvalitetsegenskapene til bindemiddelet dokumenteres ved relevante analyser.

Til produksjon av skjelettasfalt (Ska) skal det benyttes satsblandeverk.

Transport:

Transport, lasting og lossing av asfalt skal foregå på en slik måte at det blir minst mulig separasjon, temperaturtap og temperaturvariasjon i massen. Biler som har lastet masse, skal uten unødig opphold påbegynne transporten.

Transporten skal planlegges slik at transportkapasiteten harmoniserer med transportavstand og utleggerhastighet for å gi kontinuerlig massetilførsel til utleggerstedet og dermed forhindre unødig venting på levering i utlegger.

For transport av asfalt med bil skal lastekassene være isolert og ha en utforming som reduserer varmetapet og sikrer asfaltens homogenitet. Lastekassen skal være lukket eller skjermet på en slik måte at varmetapet minimaliseres og at det ikke forekommer luftgjennomstrømning, verken ved transport til utleggerstedet eller ved retur til asfaltverket.

Ved transport av varm asfalt med båt skal lasterommets bunn og sider være isolert og utformet på en måte som sikrer asfaltens homogenitet med hensyn på temperatur og massesammensetning. Asfaltverkets ferdigvaresiloer og båtens lasterom skal harmonere slik at båten kan lastes raskt og uten opphold. Etter lasting skal asfaltmassen tildekkes med isolerende matte og lasteluker lukkes umiddelbart for å minimalisere varmetapet. Lossing skal foretas med egnet utstyr og på en slik måte at asfaltens kvalitet ikke forringes.

Klebing:

Hele det aktuelle arealet skal være jevnt klebet og det skal ikke klebes utenfor det daglige leggearealet. Skjøter skal klebes.

Klebing skal skje på rengjort underlag, se vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.4. Før klebing på betongunderlag skal ev. sementfilm fjernes ved egnet metode.

Klebing skal utføres med et forbruk tilpasset overflatens struktur slik at flekker uten klebemiddel ikke oppstår, og det samtidig sikres god heft mellom lagene.

Påført mengde skal være mellom 0,12 og 0,20 kg/m² restbindemiddel. Tilsvarende krav er 0,18 til 0,35 kg/m² for underlag av betong eller frest asfalt. Ved behov utenfor disse yttergrensene skal dette avtales med byggherren.

Utlekking:

Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* skal det gjennomføres oppstartskontroll som beskrevet i Statens vegvesen rapport nr. 882.

Krav til utlegging av asfalt skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.5.

Dekket skal legges ut slik at krav til homogenitet og jevnhet er oppfylt og det sikres god heft mellom lagene. Skjøter skal ha samme kvalitet som det øvrige dekket.

Utlekkingen skal planlegges med sikte på å holde jevn framdrift på utleggeren, og stopp ved lassbytte skal unngås. For å beholde massens homogenitet gjennom leggesprosessen skal det om nødvendig iverksettes ekstra operasjonelle tiltak. Slike tiltak kan f.eks. innebære bruk av spesielt omlastingsutstyr og/eller spesiell håndtering og montering av utstyr på utleggeren.

Temperaturkrav ved utlegging og begrensinger med hensyn til utlegging av asfalt ved ugunstige værforhold er gitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.5.1 og 4.9.5.2.

Ved kontinuerlig utlegging i vegbanen, unntatt busslommer, rundkjøringer, etc., skal asfaltutleggerens framdrift registreres kontinuerlig og data lagres. Resultatene skal fremstilles på en oversiktlig måte som viser variasjoner i leggehastighet, inkl. alle ev. stopp, og overleveres fortløpende til byggherren.

Komprimering:

Det skal utarbeides komprimeringsplaner som skal inneholde opplysninger om hvilken type valser som benyttes (type, vekt og linjelast), valsehastighet, innstillinger av vibrasjon eller ev. oscillering, samt antall passeringer for å oppnå den korrekte komprimering av asfaltlaget. Dersom komprimeringen skal utføres av flere valser av forskjellig type eller størrelse, skal komprimeringsplanen angi antall passeringer for hver av valsene. Komprimeringsplanen skal også, basert på planlagt utleggingshastighet, valsehastighet, antall valser og passeringer, dokumentere at komprimeringen har den nødvendige kapasitet i forhold til utleggingen.

Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* skal komprimeringsplanen være utarbeidet på grunnlag av et gjennomført valseprogram iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.4.

Krav til komprimering er angitt i N200 kapittel 4.2.4. Dekket skal komprimeres på en slik måte at krav til hulrom og dekkejevnhet er oppfylt. Etter utført valsing skal dekkets overflate være uten valsespor, uten merker fra stillestående vals på varm asfalt eller ha andre mekaniske skader.

d) Toleranser for bredde, høyde, tverrfall og jevnhet på langs og tvers skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.2.2.2. Krav til skjøter skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.6.

e) Kontrollgrunnlaget for oppfølging av kvalitet jf. vegnormal N200 Vegbygging kap. 4.9.1.3, skal leveres byggherren før oppstart av asfaltarbeidene og senest som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Endringer som kan være av betydning for asfaltens egenskaper krever en ny dokumentasjon av egenskapene.

Alle visuelt registrerte ujevnheter, samt alle dagskjøter og andre tversgående kjøter skal måles med 3,0 m, ev. 1,0 m rettholt, metode iht. håndbok R211. Dette gjelder også jevnheten ved alle stopp over 10 minutter.

Entreprenøren skal i den tiden det legges asfalt føre daglig leggerapport som overleveres byggherren fortløpende. Leggerapporten skal minimum inneholde strekning rapporten gjelder for, værforhold under legging, massetemperatur ved legging, dagskjøter og utleggerstopp, visuell vurdering av utførelse, massetype og forbruk.

Klebingen skal alle steder gi en skjærstyrke på minst 0,70 MPa målt iht. PrEN 12697-48 kapittel 4.2 Shear Bond Test. Kravet gjelder aritmetisk middel av tre parallelle prøver. Dersom øvre asfaltlag løsner fra nedre lag ved uttak, settes skjærstyrken for denne prøven til 0,0 MPa. Dersom det oppstår manglende heft mellom lagene skal de gjennomføres prøving av skjærstyrke som grunnlag for retting av feil i tillegg

til visuell observasjon. Prøvingen skal fortsette etter behov inntil forholdet er brakt i orden i stabil produksjon.

Komprimering skal dokumenteres ved registrering av utleggerens fremdrift og variasjon i fremdrift kombinert med målinger av dekkets densitet og/eller hulrom. Prøvehyppighet skal være minimum 1 prøvepunkt pr. 500 m i én utleggerbredde. Ett prøvepunkt består av minst 2 parallelle densitetsmålinger eller 2 borkjerner. Dersom entreprenøren dokumenterer aktiv bruk av infrarød skanning i komprimeringsarbeidet, kan prøvehyppigheten halveres.

Utlagt tykkelse dokumenteres per dag ved forholdet tilkjørt masse/(densitet x areal), hvor densitet er krav til utlagt densitet iht. kontrollgrunnlaget (arbeidsresepten).

65.1 Asfaltdekker bindlag

a) Klebing er oppgjort etter prosess 65.4. Asfaltering kan ha oppgjør etter prosess 65.11 eller 65.12, ikke etter begge prosesser for samme arbeid. Byggherren bestemmer før legging hvilke arbeider som skal ha oppgjør etter hhv. areal eller tonn.

65.11 Asfaltdekker bindlag oppgjort i areal

x) Mengden måles som prosjektert areal av bindlag i tykkelse som angitt, målt midt i laget med skråning 1:1. Enhet: m²

65.111 Bindlag av asfaltgrusbetong (Agb) i areal

65.112 Bindlag av asfaltbetong (Ab) i areal

65.113 Bindlag av mykasfalt (Ma) i areal

65.117 Bindlag av øvrige massetyper i areal

65.12 Asfaltdekker bindlag oppgjort i tonn

x) Mengden måles som utført anbrakt masse. Enhet: tonn

65.121 Bindlag av asfaltgrusbetong (Agb) i tonn

65.122 Bindlag av asfaltbetong (Ab) i tonn

65.123 Bindlag av mykasfalt (Ma) i tonn

65.127 Bindlag av øvrige massetyper i tonn

65.2 Asfaltdekker slitelag

a) Klebing er oppgjort etter prosess 65.4. Asfaltering kan ha oppgjør etter prosess 65.21 eller 65.22, ikke etter begge prosesser for samme arbeid. Byggherren bestemmer før legging hvilke arbeider som skal ha oppgjør etter hhv. areal eller tonn.

65.21 Asfaltdekker slitelag oppgjort i areal

x) Mengden måles som prosjektert areal av slitelag i tykkelse som angitt, målt midt i laget med skråning 1:1. Enhet: m²

65.211 Slitelag av asfaltgrusbetong (Agb) i areal

65.212 Slitelag av asfaltbetong (Ab) i areal

65.213 Slitelag av mykasfalt (Ma) i areal

65.214 Slitelag av skjelettasfalt (Ska) i areal

65.215 Slitelag av støpeasfalt (Sta) i areal

65.217 Slitelag av øvrige massetyper i areal

65.22 Asfaltdekker slitelag oppgjort i tonn

x) Mengden måles som utført anbrakt masse. Enhet: tonn

65.221 Slitelag av asfaltgrusbetong (Agb) i tonn

65.222 Slitelag av asfaltbetong (Ab) i tonn

65.223 Slitelag av mykasfalt (Ma) i tonn

65.224 Slitelag av skjelettasfalt (Ska) i tonn

65.225 Slitelag av støpeasfalt (Sta) i tonn

65.227 Slitelag av øvrige massetyper i tonn

65.3 Armering av asfaltdekker

a) Omfatter levering og arbeider med armering av asfaltdekker Materialer og arbeider til ekstra klebing på utlagt armering, utover det som er oppgjort etter prosess 65.4, skal være inkludert i enhetsprisen. Ekstra arbeider for avstrøing med asfalt på utlagt armering skal være inkludert i enhetsprisen. Medgått asfalt til avstrøingen måles under aktuell prosess for asfaltmasse.

b) Armeringstype og krav til materialer er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Ekstra klebing på armeringen skal påføres i begge retninger. Øvrige krav til utførelse er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert armert areal. Enhet: m²

65.4 Klebing av asfaltdekker

a) Omfatter levering og påføring av klebemiddel før legging av asfalt.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

66 BETONGDEKKER OG DEKKER AV BELEGNINGS-STEIN OG HELLER

66.1 Betongdekker

a) Omfatter levering, utlegging, avretting og etterbehandling av betongdekke i angitt tykkelse, med armering og glidesjikt som beskrevet i planene, ekskl. fugearbeid.

b) Til betongdekker skal det benyttes frostbestandig betong med trykkfasthet og etter miljø- og kontrollklasse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Det skal ved forhåndsprøving påvises at den foreskrevne trykkfasthet oppnås med tilstrekkelig margin for spredning i trykkfastheten. Det skal utføres prøvestøp med det valgte utstyr for å kunne påvise akseptabelt resultat med den valgte utstyrs- / materialkombinasjon. Steininnholdet i betongen skal være så høyt som utleggerutstyret tillater mht. komprimering og avretting. Andelen av tilslagskorn mindre enn 4 mm skal ikke overstige 42 %.

c) Betongarbeidene skal utføres etter bestemmelsene i NS-EN 206-1 Betong del 1 Spesifikasjon, egenskaper og samsvar, og NS-EN 13670 Utførelse av betongkonstruksjoner.

Underlaget skal rengjøres og fuktes før betongen legges ut. Betongproduksjonen skal foregå slik at temperaturen på den ferske betongen ikke er høyere enn nødvendig.

Så snart betongen er ferdig utstøpt, skal jevnhet kontrolleres med en 3 m lang rettholt. Ujevnheter større enn 4 mm skal straks jevnnes ut, ev. med ny bearbeiding med maskinene. Eventuelle former eller sideforskaling skal være tilstrekkelig stive og understøttet til at de kan bære maskinene uten å gi nedbøyning over 2 mm. Formene skal være utlagt i tilstrekkelig lengde for 2 timers kontinuerlig støp foran støpedet. De skal ikke fjernes eller løsnes før betongen er tilstrekkelig sterk så dekkets kanter ikke skades. De skal tidligst løsnes 20 timer etter at betongen er ferdig bearbeidet, bortsett fra der det er nødvendig for saging av fuger.

Etter ferdig komprimering skal betongdekket koster med en stiv kost som etterlater 2-3 mm dype riller i overflaten. Kostoningen skal gjøres på slikt tidspunkt at rillene ikke flyter sammen. Snarest mulig etter kostoningen skal dekket beskyttes mot uttørking ved at overflaten påsprøytes en godkjent membranherdner 0,4-0,5 l/m² (ikke voksholdig). Membranherdneren skal være pigmentert. Etter at betongen er bundet av skal dekket holdes fuktig minst 3 dager.

Dersom værforholdene tilsier det, skal det etter støpemaskinen følge rulletak som skal beskytte det nylagte dekke mot regn og sol. Rulletakets lengde skal minst kunne dekke 2 timers kontinuerlig støp. Sprekker og riss som skyldes feil i utførelsen av arbeidene skal utbedres etter metode godkjent av byggherren.

Dekket skal ikke trafikkeres med kjøretøy før tidligst etter oppnådd fasthet > 35 MPa. Akseltrykket skal da ikke overskride 2,5 tonn. Dekket skal ikke trafikkeres eller belastes slik at membranherdneren skades eller at dekkets bæreevne på noe punkt overskrides.

d) På ferdig betongdekke skal ingen ujevnheter være over 4,0 mm målt med 3 m lang rettholt. Det skal være maks. 15 ujevnheter større enn 3,0 mm pr. 100 m feltlengde. Ved fuger skal høydeforskjellen mellom platekantene være høyst 2 mm. Avvik fra prosjektert høyde på det ferdige dekket skal være innenfor +/- 10 mm. Avvik fra prosjektert bredde skal være innenfor + 200 mm og - 0 mm. Gjennomsnitt dekketykkelse skal minst være som prosjektert. Enkeltverdier skal ikke underskride prosjektert tykkelse med mer enn 10 mm.

e) For betongdekke skal det utføres forhåndsprøvinger, driftskontroll og materialkontroll.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

66.11 Uarmerte betongdekker

66.12 Armerte betongdekker

66.2 Fugarbeider

a) Omfatter levering og arbeider med fuger i betongdekke.

b) Som forankringsjern til vinkelendringsfuger skal det brukes 800 mm lange stenger av kamstål B500NC med diameter 10 mm.

For tversgående kontraksjonsfuger skal det under støping legges inn dybler av glattstål S 235 JO eller JR, diameter 25 mm, lengde 500 mm. Dyblene skal ha coating av varm bitumen 35/50 – 50/70, eller dekkes av plathylse ca 0,3 mm, i minst halve lengden + 50 mm.

c) Tverrfuger skal stå vinkelrett på langsgående fuger med mindre skråfuger er spesifisert.

For langsgående vinkelendringsfuger gjelder følgende:

Ved utstøping av ett felt om gangen, påstrykes den vertikale flate bitumen eller annet hefthindrende middel før neste felt støpes inntil. Fugekantene avrundes under støpingen, 5-6 mm radius. Forankringsjern plasseres midt i dekket med c/c 1000 mm. 400 mm av stengene støpes inn i første felt og 400 mm i andre felt. Forankringsjern skal ikke bøyes. Når dekket støpes i full bredde, skal det sages

eller det vibreres et midlertidig fugeinnlegg under støping. Forankringsjern med lengde 800 mm skal legges inn som beskrevet ovenfor.

For tversgående ekspansjons- og kontraksjonsfuger gjelder følgende:

Utlekking av dybler i tverrfugene skal utføres maskinelt med en dybelutlegger eller vha. forhåndsplasserte dybelkurver. Dyblene skal ligge parallelt med dekkets senterlinje i lengderetningen med c/c 300 mm, og normalt i dekkets midtre plan etter slitasje. Toleransen av dyblenes parallelitet i forhold til overflate og senterlinje skal være maks 4 %. Toleransen vertikalt +/- 20 mm og horisontalt +/- 30 mm. Saging av fuger utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For tversgående vinkelendringsfuger gjelder følgende:

Forankringsjern plasseres midt i dekket med c/c 300 mm. Senterlinje for forankringene skal være i dekkets midtre plan etter slitasje. Saging av fuger utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m

66.21 Langsgående vinkelendringsfuger

a) Omfatter levering og arbeider med langsgående fuger inklusive forankringsjern og eventuelle dybler, ferdig forseglet i henhold til planene.

x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m

66.22 Tversgående ekspansjonsfuger

a) Omfatter levering og arbeider med tversgående ekspansjonsfuger, inklusive foreskrevne dybler.

x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m

66.23 Tversgående kontraksjonsfuger

a) Omfatter levering og arbeider med tversgående fuger som kontraksjonsfuger, inklusive foreskrevne dybler.

x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m

66.24 Tversgående vinkelendringsfuger

a) Omfatter levering og arbeider med tversgående vinkelendringsfuger inklusive foreskrevne ekstra armering.

x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m

66.3 Valsebetong

a) Omfatter levering og arbeider med legging av valsebetong i tykkelse som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

66.4 Vegdekker av belegningsstein, gatestein og heller

a) Omfatter levering og arbeider med legging av belegningsstein, gatestein, heller og plater av naturstein, inkl. forarbeider, settelag og etterarbeider som fugging, ettervibrering, mv..

b) Materialer skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.12. Type belegning, type settelag og type fuger skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelse skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.12. Type belegning, type settelag og type fuger skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Krav til høyde, jevnhet, høydeforskjeller, tverrfall og bredde skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.12.5

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

66.41 Belegningsstein av betong

66.42 Heller av betong

66.43 Gatestein

66.44 Plater av naturstein

67 BELEGNINGER UTENFOR KJØREBANEN

a) Omfatter levering og arbeider med legging av betong, belegningsstein, gatestein, heller og plater av naturstein utenfor kjørebane, som belegning på skuldre og fortau/gangbane, trafikkøy, mv.. Omfatter også oppfylling og øvrige forarbeider samt etterarbeider. Omfatter også ledelinjer i gategrunn, varmekabelanlegg, etc.

b) Materialer skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.

c) Utførelse skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.

67.1 Belegning på skuldre

a) Omfatter levering og arbeider med belegninger på skuldre i tykkelse som angitt. Skulder i tunnel er medtatt i prosess 67.3.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

67.11 Belegning av grus eller steinmaterialer på skuldre

67.12 Belegning av asfalt på skuldre

67.13 Belegning av knust asfalt Ak på skuldre

67.2 Belegning på opphøyde arealer

a) Omfatter levering og arbeider med belegninger på fortau, gangbaner og trafikk-øyer inkl. sentraløy i rundkjøring, i tykkelse som angitt. Skulder i tunnel er medtatt i prosess 67.3.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

67.21 Asfaltdekke på fortau/gangbane/trafikkøy

a) Omfatter levering og arbeider med asfaltdekke på fortau, gangbaner og trafikkøyer i tykkelse som angitt.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

67.22 Steindekker på fortau/gangbane/trafikkøy

a) Omfatter levering og arbeider med legging av belegningsstein, gatestein, heller og plater av naturstein, inkl. forarbeider, settelag, og etterarbeider som fuging, ettervibrering mv.

b) Type belegning, type settelag og type fuger skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Materialer skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.12.

c) Utførelse skal være som angitt i vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.12

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

67.221 Belegningsstein av betong

67.222 Heller av betong

67.223 Gatestein

67.224 Plater av naturstein

67.23 Betongdekke på fortau/gangbane/trafikkøya

a) Omfatter levering og arbeider med betongdekke på fortau, gangbaner og trafikkøyer inkl. sentraløy i rundkjøring i tykkelse som angitt.

b) Betong skal være normalvektsbetong i henhold prosess 84.41, 84.45 og 84.46. For øvrig som prosess 84.4 b)-e).

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

67.27 Oppfyllingsmasser på trafikkøy

a) Omfatter levering og arbeider med oppfyllingsmasser på trafikkøyer inkl. sentraløy i rundkjøring.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

67.3 Skulder i tunnel

a) Omfatter levering og arbeider med skulder i tunnel.

b) Betong skal være normalvektsbetong i henhold prosess 84.41, 84.45 og 84.46. For øvrig som prosess 84.4 b)-e).

Type asfalt skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Materialer skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging, kap. 4.

d) Toleranser skal være som for tilliggende kjørefelt.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

67.31 Betong på skulder i tunnel

67.32 Asfalt på skulder i tunnel

67.4 Varmekabelanlegg

a) Omfatter levering og arbeider med varmekabler i fortau, gangbaner, trapper og gangfelt, tilknytning til strømmettet, etc.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

67.5 Ledelinjer i gategrunn

a) Omfatter levering og arbeider med ledelinjer i gategrunn for å etablere standardiserte følbare overflater på gangareal, inkl. merkostnader ved tilpasninger til tilstøtende overflater/belegg.

x) Mengden måles som prosjektert areal ledelinje. Enhet: m²

Hovedprosess 7 Vegutstyr og miljøtiltak

71 MURER

a) Omfatter levering og arbeider med bygging av murer av naturstein, plasstøpt betong, betongelementer, steinkurver, armert jord, m.v., inklusive ev. forblending og mønstersforskaling.

Entreprenøren må selv vurdere eventuelle behov for mellomlagring innenfor det som tillates på anlegget eller på områder til egen disposisjon, og inkludere kostnadene for dette i enhetsprisen.

b) Alle murer skal fundamenteres på ikke telefarlig og stabilt underlag. Fundament i telefarlige løsmasser skal være masseutskiftet og avrettet med drenerende masser.

Til tilbakefylling skal det brukes ikke telefarlige materialer i den avstand fra murfronten som er vist i planene. Disse materialene skal tilfredsstille filterkravene mot bakenforliggende jord, eventuelt ved anvendelse av eget filterlag eller fiberduk.

Masser til fundament skal være ikke telefarlige.

Fiberduk skal tilfredsstille kravene i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.4. Bruksklasse for fiberduk skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Tilbakefyllingsmasser skal legges ut og komprimeres lagvis. Eventuelle større steiner i tilbakefyllingsmassene skal anordnes slik at de ikke gir et punktvis trykk eller kiles mot steiner i muren.

For tilbakefylling i skjæringssider foreskrives eventuell komprimering i *den spesielle beskrivelsen*. For tilbakefylling og fundament i fylling er kravene til komprimering som for fyllingen forøvrig, utført med utstyr som ikke skader konstruksjonen.

x) Mengden måles som prosjektert flate. Flatens nedre begrensning er underkant av betongsåle der betongsåle er brukt, ev. underkant av murens nederste stein, kurv eller betongelement der betongsåle ikke er brukt. Flatens øvre begrensning er topp av mur ved murens fremre kant. Ved topp av mur måles ikke flater som er horisontale, skrånende eller avrundede bakover fra murens fremre kant. Enhet: m²

71.1 Murer av naturstein

a) Omfatter graving, sprengning og pigging i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene. Omfatter også ev. avstempling eller spunt. Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra graving, sprengning, pigging og rensk.

Omfatter også levering av og arbeider med fundament under mur, betongsåle der dette er aktuelt, fugging og bakstøp inkl. armering.

Omfatter også levering, utsortering, opplasting og transport av stein fra lager eller sidetak, samt oppføring av mur.

Omfatter også levering og arbeider med tilbakefylling, fiberduk og drenering.

Uttak i skjæring og tunnel av stein til mur, inkl. transport til lager for videre bearbeiding, er beskrevet under hovedprosess 2 og 3. Uttak fra sidetak av stein til mur er beskrevet under hovedprosess 2.

b) Krav til steintype og størrelse/form som angitt. Steinen skal være av slik kvalitet at den tåler håndtering under opplasting, transport og muring. Steinen skal også tåle de belastningene som vil oppstå i muren.

c) Hver stein skal ligge støtt i muren, med tilnærmet horisontale fuger og muren skal bygges i forband. Det skal ikke være gjennomgående vertikale fuger.

d) Muren skal være uten svanker og kuler. Avvik fra prosjektert høyde topp mur skal ikke overstige +/- 100 mm.

x) Mengden måles som prosjektert flate. Flatens nedre begrensning er underkant av betongsåle der betongsåle er brukt, ev. underkant av murens nederste stein der betongsåle ikke er brukt. Flatens øvre begrensning er topp av mur ved murens fremre kant. Ved topp av mur måles ikke flater som er horisontale, skrånende eller avrundede bakover fra murens fremre kant. Enhet: m²

71.11 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse

a) Omfatter pigging og sprengningsarbeider, utover sprengning utført under prosess 22, for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene. Omfatter også driftsrensk og sikringsrensk, samt forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader.

Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra sprengning, driftsrensk, sikringsrensk og pigging.

Ev. bergsikring med sprøytebetong eller bergbolter er beskrevet under prosess 23.

c) Før boring starter skal det være forskriftsmessig og forsvarlig rensket, sikret og kontrollert mot gjenstående ladninger og deler av ladning. Med forsvarlig rensk menes også manuell rensk med f. eks. krafse eller kost, og spylerensk med luft og blåserør.

Utførelse for øvrig skal være iht. prosess 22.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m³

71.12 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse

a) Omfatter graving i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene, samt eventuell avstempling eller spunt. Omfatter også rensk av bergoverflaten etter at berget er avdekket. Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra graving og bergrensk.

c) Berget skal renskes slik at ev. boring kan utføres i tråd med eksplosivforskriftens krav.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Fjernede overskuddsmasser og masser fra rensk måles ikke, men er medregnet i enhetsprisen for graving. Enhet: m³

71.13 Fundament og oppfylling

a) Omfatter materialer og arbeider med oppfylling til underkant av murens nederste stein, ev. underkant av betongsåle der betongsåle brukes.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

71.14 Betongsåle

a) Omfatter forskaling, armering, betong, utstøping og avretting av betongsåle.

b) Forskaling, armering og betong skal være i samsvar med prosessene 84.2, 84.3 og 84.4. Se for øvrig *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelsen i forbindelse med betongarbeider skal tilfredsstille kravene til utførelsesklasse 2 i NS-EN 13670+NA.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

71.15 Fiberduk

a) Omfatter levering og legging av fiberduk.

x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

71.16 Utsortering, levering og oppmuring

- a)** Omfatter utsortering, opplasting og transport, samt levering hvis aktuelt, av naturstein fra lager eller sidetak, inkludert oppmuring. Omfatter også fugging hvis angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert flate. Flatens nedre begrensning er underkant av murens nederste stein. Flatens øvre begrensning er topp av mur ved murens fremre kant. Ved topp av mur måles ikke flater som er horisontale, skrånende eller avrundede bakover fra murens fremre kant. Enhet: m²

71.161 Utsortering og oppmuring

- a)** Omfatter utsortering, opplasting og transport av stein fra lager eller sidetak, samt oppmuring av naturstein. Omfatter også fugging hvis angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Uttak i skjæring og tunnel av stein til mur, inkl. transport til lager for videre bearbeiding, er beskrevet under hovedprosess 2 og 3. Uttak fra sidetak av stein til mur er beskrevet under hovedprosess 2.

71.162 Levering og oppmuring

- a)** Omfatter levering og oppmuring av naturstein. Omfatter også fugging hvis angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

71.17 Tilbakefylling

- a)** Omfatter tilbakefylling mot mur over underkant av betongsåle der betongsåle er brukt, ev. underkant av murens nederste stein der betongsåle ikke er brukt.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

71.18 Drenering

- a)** Omfatter levering og arbeider med drenering av mur som angitt.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

71.2 Murer av plasstøpt betong

- a)** Omfatter graving, sprengning og pigging i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur, fundament og tilbakefylling iht. planene, og ev. avstempling eller spunt, samt opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra graving, sprengning, pigging og rensk. Omfatter også oppfylling under muren, tilbakefylling, frostsikring og drenering. Omfatter også forskaling, armering og betong for mur og såle av plasstøpt betong.

- b)** Materialer, utførelse og kontroll skal tilfredsstille kravene til utførelsesklasse 2 i NS-EN 13670+NA. Det vises til *den spesielle beskrivelsen*.

Der ikke annet er angitt, kan det benyttes forskaling av horisontalt liggende tykkelsesdimensjonerte bord eller av lemmer av bord min. 1,5 m lange, lagt i forbandt med horisontal bordretning.

Forskaling, armering og betong skal være i samsvar med prosessene 84.2, 84.3 og 84.4.

- c)** Utførelsen i forbindelse med betongarbeider skal tilfredsstille kravene til utførelsesklasse 2 i NS-EN 13670+NA.

- d)** Tillatt avvik fra prosjektert murfront er +/- 50 mm. Tillatt avvik på tykkelse er + 50 og - 20 mm, dog maksimalt 10 % av tykkelsen. Tillatt overflateavvik er 15 mm målt med 4,0 m rettholt.

- x)** Mengden måles som prosjektert flate. Flatens nedre begrensning er underkant av betongsåle. Flatens øvre begrensning er topp av mur ved murens fremre kant. Ved topp av mur måles ikke flater som er horisontale, skrånende eller avrundede bakover fra murens fremre kant. Enhet: m²

71.21 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse

a) Omfatter pigging og sprengningsarbeider, utover sprengning utført under prosess 22, for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene. Omfatter også driftsrensk og sikringsrensk, samt forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader.

Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra sprengning, driftsrensk, sikringsrensk og pigging.

Ev. bergsikring med sprøytebetong eller bergbolter er beskrevet under prosess 23.

c) Før boring starter skal det være forskriftsmessig og forsvarlig rensket, sikret og kontrollert mot gjenstående ladninger og deler av ladning. Med forsvarlig rensk menes også manuell rensk med f. eks. krafse eller kost, og spylersk med luft og blåserør.

Utførelse for øvrig skal være iht. prosess 22.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m³

71.22 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse

a) Omfatter graving i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene, samt eventuell avstempling eller spunt. Omfatter også rensk av bergoverflaten etter at berget er avdekket. Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra graving og bergrensk.

c) Berget skal renskes slik at ev. boring kan utføres i tråd med eksplosivforskriftens krav.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Fjernede overskuddsmasser og masser fra rensk måles ikke, men er medregnet i enhetsprisen for graving. Enhet: m³

71.23 Frostsikring

a) Omfatter levering og legging av isolasjonsplater (XPS) som frostsikring.

b) Det skal brukes ekstrudert polystyren (XPS) med korttids trykkfasthet min. 500 kN/m². Tykkelse skal være iht. *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal av isolasjonsplater. Enhet: m²

71.24 Forskaling

a) Omfatter forskaling for mur inkl. ev. såle eller fot.

x) Mengden måles som prosjektert berøringsflate mot betong. Avsteng i dilatasjonsfuger måles som 1,5 m² forskaling pr. m² avsteng. Enhet: m²

71.25 Armering

a) Omfatter ferdig bundet armering med stålkalitet og stangdiameter som angitt.

x) Armeringsstål måles som netto mengder etter bøyelister på grunnlag av masse per lengdeenhet etter NS 3576, uten tillegg for kapp og spill, hester, armeringsstoler, avstandsholdere etc. Skjøtejern, monteringsjern o.l. armering som entreprenøren finner å ville anvende av praktiske grunner, medregnes ikke. Enhet: tonn

71.26 Betong

a) Omfatter levering og utstøping av betong inkl. sårflikk og andre nødvendige etterarbeider.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum betong. Enhet: m³

71.27 Tilbakefylling

- a)** Omfatter tilbakefylling mot mur over underkant av betongsåle.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

71.28 Drenering

- a)** Omfatter levering og arbeider med drenering av mur som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

71.3 Murer av betongelementer

- a)** Omfatter graving, sprengning og pigging i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene, og ev. avstempling eller spunt, samt opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra graving, sprengning, pigging og rensk. Omfatter også levering og arbeider med oppfylling under muren, tilbakefylling, fiberduk, frostsikring og drenering. Omfatter også levering og arbeider med mur av betongelementer fundamentert under ferdig veg.
- b)** Forskaling, armering og betong skal være i samsvar med prosessene 84.2, 84.3 og 84.4, 84.41, 84.45 og 84.46. Forøvrig som prosess 84.4 b)
- c)** Som prosess 84.4 c).
- d)** Som prosess 84.4 d).
- e)** Som prosess 84.4 e).
- x)** Mengden måles som prosjektert flate. Flatens nedre begrensning er underkant av betongsåle der betongsåle er brukt, ev. underkant av murens nederste betongelement der betongsåle ikke er brukt. Flatens øvre begrensning er topp av mur ved murens fremre kant. Ved topp av mur måles ikke flater som er horisontale, skrånende eller avrundede bakover fra murens fremre kant. Enhet: m²

71.31 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse

- a)** Omfatter pigging og sprengningsarbeider, utover sprengning utført under prosess 22, for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene. Omfatter også driftsrensk og sikringsrensk, samt forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader.

Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra sprengning, driftsrensk, sikringsrensk og pigging.

Ev. bergsikring med sprøytebetong eller bergbolter er beskrevet under prosess 23.

- c)** Før boring starter skal det være forskriftsmessig og forsvarlig rensket, sikret og kontrollert mot gjenstående ladninger og deler av ladning. Med forsvarlig rensk menes også manuell rensk med f. eks. krafse eller kost, og spylersk med luft og blåserør.

Utførelse for øvrig skal være iht. prosess 22.

- x)** Mengden måles som prosjektert fast volum. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m³

71.32 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse

- a)** Omfatter graving i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene, samt eventuell avstempling eller spunt. Omfatter også rensk av bergoverflaten etter at berget er avdekket. Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra graving og bergrensk.
- c)** Berget skal renskes slik at ev. boring kan utføres i tråd med eksplosivforskriftens krav.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Fjernede overskuddsmasser og masser fra rensk måles ikke, men er medregnet i enhetsprisen for graving. Enhet: m³

71.33 Frostsikring av mur

a) Omfatter levering og legging av ekstrudert polystyren (XPS) eller annet egnet materiale som frostsikring.

b) Det skal brukes ekstrudert polystyren (XPS) med korttids trykkfasthet min. 500 kN/m². Tykkelse skal være iht. *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal av plater til frostsikring. Enhet: m²

71.34 Betongsåle

a) Omfatter forskaling, armering, betong, utstøping og avretting av betongsåle.

b) Forskaling, armering og betong skal være i samsvar med prosessene 84.2, 84.3 og 84.4. Det vises til *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelsen i forbindelse med betongarbeider skal tilfredsstille kravene til utførelsesklasse 2 i NS-EN 13670+NA.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum av betong. Enhet: m³

71.35 Fiberduk

a) Omfatter levering og legging av fiberduk.

b) Bruksklasse for fiberduk skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

71.36 Levering og oppsetting

a) Omfatter levering og oppsetting av betongelementer inkludert eventuelle fugearbeider.

x) Mengden måles som prosjektert flate. Flatens nedre begrensning er underkant av murens nederste betongelement. Flatens øvre begrensning er topp av mur ved murens fremre kant. Ved topp av mur måles ikke flater som er horisontale, skrånende eller avrundede bakover fra murens fremre kant. Enhet: m²

71.37 Tilbakefylling

a) Omfatter tilbakefylling mot mur over underkant av betongsåle der betongsåle er brukt, ev. underkant av murens nederste betongelement der betongsåle ikke er brukt.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.. Enhet: m³

71.38 Drenering

a) Omfatter levering og arbeider med drenering av mur som angitt.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

71.4 Murer av steinkurver

a) Omfatter graving, sprengning og pigging i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene, og ev. avstempling eller spunt, samt opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra graving, sprengning, pigging og rensk. Omfatter også levering og arbeider med oppfylling under muren, tilbakefylling, fiberduk, isolasjon og drenering. Omfatter også levering og fylling av kurver med steinmaterialer, inkludert oppsetting.

b) Kornstørrelsen til steinmaterialene og materialer i kurvene skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Kurvene skal holdes oppspent under fylling og skal pakkes godt, til nettingen strammer rundt alle sidene.

x) Mengden måles som prosjektert flate. Flatens nedre begrensning er underkant av betongsåle der betongsåle er brukt, ev. underkant av murens nedre kurv der betongsåle ikke er brukt. Flatens øvre begrensning er topp av mur ved murens fremre kant. Ved topp av mur måles ikke flater som er horisontale, skrånende eller avrundede bakover fra murens fremre kant. Enhet: m²

71.41 Sprengningsarbeider, pigging og fjerning av overskuddsmasse

a) Omfatter pigging og sprengningsarbeider, utover sprengning utført under prosess 22, for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene.

Omfatter også driftsrensk og sikringsrensk, samt forsvarlig dekning, varsling og andre tiltak som er nødvendige for å unngå skader.

Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra sprengning, driftsrensk, sikringsrensk og pigging.

Ev. bergsikring med sprøytebetong eller bergbolter er beskrevet under prosess 23.

c) Før boring starter skal det være forskriftsmessig og forsvarlig rensket, sikret og kontrollert mot gjenstående ladninger og deler av ladning. Med forsvarlig rensk menes også manuell rensk med f. eks. krafse eller kost, og spylerensk med luft og blåserør.

Utførelse for øvrig skal være iht. håndbok R761, prosess 22.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Bergdybder mindre enn 1,0 m regnes som 1,0 m. Enhet: m³

71.42 Graving, bergrensk og fjerning av overskuddsmasse

a) Omfatter graving i nødvendig utstrekning for å gi plass til mur, fundament og bakfyll iht. planene, samt eventuell avstempling eller spunt. Omfatter også rensk av bergoverflaten etter at berget er avdekket. Omfatter også opplasting, transport og utlegging av overskuddsmasser fra graving og bergrensk.

c) Berget skal renskes slik at ev. boring kan utføres i tråd med eksplosivforskriftens krav.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Fjernede overskuddsmasser og masser fra rensk måles ikke, men er medregnet i enhetsprisen for graving. Enhet: m³

71.43 Betongsåle

a) Omfatter forskaling, armering, betong, utstøping og avretting av betongsåle.

b) Forskaling, armering og betong skal være i samsvar med prosessene 84.2, 84.3 og 84.4. Det vises til *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelsen i forbindelse med betongarbeider skal tilfredsstille kravene til utførelsesklasse 2 i NS-EN 13670+NA.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum av betong. Enhet: m³

71.44 Fiberduk

a) Omfatter levering og legging av fiberduk.

b) Bruksklasse for fiberduk skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med fiberduk. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

71.45 Levering og oppsetting

a) Omfatter levering og fylling av kurver med steinmaterialer, inkludert oppsetting.

x) Mengden måles som prosjektert flate. Flatens nedre begrensning er underkant av murens nederste kurv. Flatens øvre begrensning er topp av mur ved murens fremre kant. Ved topp av mur måles ikke flater som er horisontale, skrånende eller avrundede bakover fra murens fremre kant. Enhet: m²

71.46 Tilbakefylling

a) Omfatter tilbakefylling mot mur over underkant av betongsåle der betongsåle er brukt, ev. underkant av murens nederste kurv der betongsåle ikke er brukt.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m²

71.47 Drenering

a) Omfatter levering og arbeider med drenering av mur som angitt.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

71.5 Forblending og mønsterforskaling

a) Omfatter forblending av plasstøpt betong med andre materialer eller ved særlig utforming av betongflaten ved mønsterforskaling.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

71.6 Murer av armert jord

a) Omfatter levering og arbeider med oppføring av mur av armert jord.

x) Mengden måles som prosjektert flate, regnet fra underkant såle til topp mur. Enhet: m²

72 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER OG STØYTILTAK

72.1 Støyskjermer

a) Omfatter fundamentering, levering og oppsetting samt eventuell telesikring av støyskjermer.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

72.11 Fundamentering

a) Omfatter levering og arbeider med fundamentering av støyskjermer.

x) Mengden måles som antall prosjekterte fundamenter. Enhet: stk

72.111 Fundamentering i jord eller fylling

a) Omfatter nødvendig graving (boring), forskaling, armering og utstøping (ev. prefabrikerte fundamenter) samt tilbakefylling og komprimering av ikke telefarlige masser rundt fundamentet, nødvendig oppfylling til underkant skjerm og borttransport av overflødige masser.

b) Dersom ikke annet er angitt, skal betongkvaliteten være B30 og eventuelle bolter galvaniserte.

d) Tillatt avvik fra teoretisk overkant fundament på den type der bolter til feste av søyle benyttes, er +/- 15 mm. Fundamentet skal stå i lodd.

- x)** Mengden måles som antall prosjekterte fundamenter. Enhet: stk

72.112 Fundamentering på berg

a) Omfatter sprengning, forskaling, armering og utstøping av fundament i berg, samt nødvendig tilbakefylling og borttransport av overflødige masser.

- b)** Betongkvaliteten skal være B30 og eventuelle bolter galvaniserte.

- x)** Mengden måles som antall prosjekterte fundamenter. Enhet: stk

72.12 Søyler

- a)** Omfatter levering og oppsetting av søyler i betong, tre og stål.

- x)** Mengden måles som antall prosjekterte søyler. Enhet: stk

72.121 Søyler av betong

- a)** Betongsøyler skal ha betongkvalitet som angitt i den spesielle beskrivelsen.

- x)** Mengden måles som antall prosjekterte søyler. Enhet: stk

72.122 Søyler av tre

- b)** Tresøylene skal være trykkimpregnert (olje- eller saltimpregnert), eller materialer med tilsvarende holdbarhet og styrke.

- x)** Mengden måles som antall prosjekterte søyler. Enhet: stk

72.123 Søyler av stål

- a)** Omfatter levering og oppsetting av stålsøyler (IPE).

- b)** Stålsøylene skal ha min. 65 µm galvanisering, hvis intet annet er angitt.

- x)** Mengden måles som antall prosjekterte søyler. Enhet: stk

72.13 Skjermvegger

- a)** Omfatter levering og oppsetting av skjermvegger, eksklusive fundamenteringsarbeider og søyler.

- c)** For utførelse vises til planene og *den spesielle beskrivelsen*. Veggens må være tett og slutte godt til bakken.

- d)** Tillatt avvik fra prosjektert overkant vegg +/- 50 mm og avstand fra prosjektert senterlinje +/- 100 mm. Over en strekning på 4 m skal avvik fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og sideretning. Karakteristiske linjer på skjermveggen skal ikke oppvise knekker eller høydeforskjeller ved søylene. Veggens skal stå i lodd.

- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

72.131 Skjermvegger av betong

- a)** Omfatter levering og oppsetting av skjermvegger i betong.

- b)** Krav til veggens dimensjoner, betongkvalitet og armering er angitt i planene og/eller *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

72.132 Skjermvegger av tre

- a)** Omfatter levering og oppsetting av skjermvegger i tre.
- b)** Alle trematerialer skal være trykkimpregnerte (oljeimpregnerte), eller materialer med tilsvarende holdbarhet og styrke. Alle trådstifter og bolter skal være galvaniserte.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

72.14 Telesikring

- a)** Omfatter levering av materialer og arbeider med telesikring av fundamenter og skjermvegg i betong.
- x)** Mengden måles som lengde utført telesikring. Enhet: m

72.141 Telesikring av fundamenter

- a)** Omfatter levering av materialer og arbeider for telesikring av fundament som ikke skal føres ned til frostfri dybde eller berg.
- b)** Isolasjon skal være 50 mm XPS med trykkfasthet minimum 0,3 N/mm².
- c)** Isolasjonen skal legges på en avrettet gruspute og føres til 1,0 m utenfor fundamentfoten.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall telesikrede fundamenter. Enhet: stk

72.142 Telesikring av skjermvegg i betong

- a)** Omfatter graving av grøft 150 x 150 mm under skjermveggen og mellom fundamentene. Videre levering og pålegging av plastvinkelplater på hver side av skjermen i henhold til planene. Overflødige masser disponeres på stedet.
- x)** Mengden måles som lengde utført telesikring. Enhet: m

72.2 Fasadeisolering

- a)** Omfatter levering av materialer til og arbeider med fasadeisolering.
- x)** Mengden måles som utført areal fasadeisolering. Enhet: m²

72.3 Toaletter

- a)** Omfatter levering og arbeider for etablering avtoaletter som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall toaletter. Enhet: stk

72.4 Leskur

- a)** Omfatter levering og arbeider for etablering av leskur som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall leskur. Enhet: stk

72.5 Servicebygg

- a)** Omfatter levering og arbeider for etablering av servicebygg som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall servicebygg. Enhet: stk

72.6 Bomstasjoner

- a)** Omfatter levering og arbeider for etablering av bomstasjoner som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall stasjoner. Enhet: stk

74 GRØNTAREALER OG SKRÅNINGER

- a)** Omfatter levering av materialer til og arbeider med grøntarealer og skråninger.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

74.1 Justering av jordskråninger og løsing av jord

74.11 Justering av jordskråninger

- a)** Omfatter nødvendige arbeider for å bringe jordskråninger og områder i jord under grøntarealer innenfor toleranser gitt nedenfor, dersom det er behov for bedre jevnhet enn det som oppnås etter prosess 25. Her inngår ekstra graving, lasting, transport, utlegging og planering av masser til eller fra de nevnte områder, i den utstrekning dette ikke inngår i hovedprosess 2.
- b)** Ved tilføring av masser skal det brukes masser som blir like stabile som områdene forøvrig.
- d)** Tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 100 mm for jordskråninger, hvis de ellers er uten skjemmende svanker og kuler.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.12 Løsing av jord

- a)** Omfatter løsing av jord. Aktuelt område avtales med byggherren.
- c)** Naturlig lagret jord eller underbygging av jord som er blitt pakket, skal løses med egnet utstyr før andre lag utlegges. Løsningsmetode angis i *den spesielle beskrivelsen*. Bearbeidelsen skal skje mens jorden er passe fuktig, og jorden skal løses i den dybde som er nødvendig for de angitte vekster. Sammenpakking av undergrunn eller underbygging mellom løsning av jord og påføring av påfølgende lag skal unngås.
- x)** Mengden måles som utført areal. Enhet: m²

74.2 Justering av steinfyllingsskråninger

- a)** Omfatter rydding, justering og ev. ordning av ytterflaten for å oppnå stabil steinfyllings-skråning. Her inngår ekstra graving, lasting, transport, utlegging og planering av masser til eller fra de nevnte områder, i den utstrekning dette ikke inngår i hovedprosess 2.
- d)** Angitt fyllingsskråning skal holdes uten vesentlig avvik, og uten skjemmende svanker og kuler.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.21 Justering av udekkede steinfyllingsskråninger

- b)** Tilførte masser for oppfylling av svanker skal være steinmasser.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.22 Ordnet steinfylling

- a)** Omfatter nødvendig ordning av ytterflaten i steinfyllingsskråning som skal utføres brattere enn 1:1,5 for å sikre en stabil skråning, der ikke stabiliteten sikres ved utslaking med andre masser.

- d) Tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 100 mm, hvis det ellers er uten skjemmende svanker og kuler.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.3 Utlekking av separasjonslag, vanningsanlegg mv.

74.31 Separasjonslag i veggrøfter/ midtdeler og under grøntarealer

- a) Omfatter levering og utlegging av separasjonslag av geotekstil mot overbygning på åpne materialer i bunn av veggrøft, under midtdeler og grøntarealer. Utlekking av jord mv. er beskrevet i prosess 25.
- b) Det skal brukes geotekstil bruksklasse 3. Fiberduk skal tilfredsstille kravene i vegnormal N200 Vegbygging kapittel 4.4.
- x) Mengden måles som prosjektert areal belagt med separasjonslag. Overlapp i skjøter måles ikke for oppgjør. Enhet: m²

74.32 Underlag for grøntanlegg på betongkonstruksjoner

- a) Omfatter tiltak som angitt i *den spesielle beskrivelsen* for å etablere egnet underlag for grøntanlegg på betongkonstruksjoner.
- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.33 Vanningsanlegg

- a) Omfatter etablering og drift av vanningsanlegg.
- x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

74.4 Utlekking og bearbeiding av jord

- a) Omfatter levering og arbeider med utlegging og finplanering av jord, bearbeiding av jord, jordforbedring og gjødsling. Omfatter også fjerning av ugras i perioden fra utlegging av jord og fram til såing/planting.
- b) Som matjord menes det øvre jordlaget på dyrket mark som skiller seg fra dypere lag ved å inneholde mold. Som vekstjord menes jord med en slik sammensetning av mineralsk og organisk materiale at den er godt egnet som dyrkingsmedium for planter. Som vegetasjonsdekke menes det øvre jordsjiktet av naturbunn som inneholder torv, frø, plante- og rotdele (stedlige toppmasser).
- c) Ferdig justert underlag for jord skal godkjennes av byggherren før utlegging kan starte. Utlekking av jord skal bare skje når denne er så tørr at strukturen ikke skades.

Klargjort overflate for tilsåing/beplantning skal ha jevne flater og skråninger. Overganger mellom forskjellige flater skal legges i jevne og myke linjer. Der hvor skråning i gras- eller planteareal skal tilsluttes veg, plass eller lignende, skal det lages en minst 0,5 m bred flate med svakt fall mellom skråning og den ovenfor eller nedenfor liggende flate. Skråningens fot og topp skal avrundes. Jordlag m.v. skal påføres med så stor overhøyde at ferdig overflate kommer i angitt høyde etter at materialet er ferdig bearbeidet og har satt seg.

- x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.41 Utlekking og finplanering av vegetasjonsdekke og matjord

- a) Gjelder stedlige toppmasser/vegetasjonsdekke og matjord med opprinnelse fra linjen, enten dette er direkte fra utgravning, fra ranker, fra mellomager eller jordforbedret etter prosess 74.432. Omfatter opplasting, transport og utlegging i den utstrekning dette ikke inngår i prosess 25. Omfatter også fjerning av ugras i perioden fra utlegging og fram til såing/planting.

Ved planting av større trær og planter av skogplantekvalitet utføres planering etter prosess 25. Avtaking og lagring av stedlige toppmasser/vegetasjonsdekke og matjord er beskrevet i prosess 21. Ev. bekjempelse av uønskede arter er beskrevet i prosess 27.

b) Krav til tykkelse av jordlaget er følgende:

- Arealer for naturlig revegetering fra stedlige toppmasser: 50 – 100 mm vegetasjonsdekke.
- Arealer som skal tilsås som grasbakke: Minst 50 mm vekstjord eller stedlige toppmasser/vegetasjonsdekke.
- Arealer som skal tilsås som bruksplen: Minst 100 mm matjord eller vekstjord.

c) Stedlige toppmasser for naturlig revegetering skal legges ut løst med ujevn overflate på ruglete/løs/ujevn undergrunnsjord. Toppmasser skal ikke komprimeres.

d) Tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 100 mm for ferdig overflate for gras- og planteareal.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.411 Utlekking av stedlige toppmasser for naturlig revegetering

74.412 Utlekking og planering for grasbakke

74.413 Utlekking og planering for grasplen

74.42 Jordprøver

a) Omfatter uttak av jordprøver med tilhørende analyse, inkludert innmåling, kartinntegning og utarbeidelse av forslag til jordforbedringstiltak.

c) Basert på analysene skal entreprenøren utarbeide forslag til jordforbedringstiltak, kalking og gjødsling som forelegges byggherren. Byggherren vil trenge inntil 3 uker for sin vurdering av tiltakene.

Prøvesteder foreslås av entreprenøren og avtales med byggherren. Prøvene skal fortrinnsvis tas om høsten eller om våren. Prøvene tas fra jordlaget ned til ca. 200 mm dybde. Prøvene skal ikke inneholde undergrunnsjord. Prøvene tas med jordbor. En prøve består av minst 9 stikk med jordboret. Jorda fra de enkelte stikk blandes og fylles i prøveeske som tar 0,5 liter. I samme jordprøve skal det ikke være blandet ulike jordarter.

Kopi av kart med inntegning av prøvesteder sendes sammen med prøvene til jordanalyselaboratoriet.

x) Mengden måles som prosjektert antall prøver. Enhet: stk

74.421 Jordprøver - standard prøve

c) Analyser som skal utføres for hver prøve er

- pH og AL –løselige næringsstoffer (P, K, Mg, Ca og Na)
- Glødetap
- Kornfordeling med siktekurve

74.422 Jordprøver - utvidet prøve

c) Analyser som skal utføres for hver prøve er

- pH og AL –løselige næringsstoffer (P, K, Mg, Ca og Na).
- Mineralsk N (Nitrat-N og ammonium-N) (i 2 M KCl)
- Syreløselig kalium (KHNO₃)
- Kjeldahl N
- Glødetap

- Kornfordeling med siktekurve

Ved pH 7 eller høyere deklarerer for hver prøve også

- Mangan (Mn) (i magnesiumnitrat)
- Bor (B) (i kokende vann)
- Jern (Fe) (i ammoniumacetat+eddiksyre)
- Kobber (Cu) (i EDTA+ammoniumklorid)
- Molybden (Mo) (i oksalsyre+ammmoniumoksalat)
- Sink (Zn) (i saltsyre) og titrerbar alkalinitet.

74.43 Jordforbedring, gjødsling

a) Omfatter jordforbedring og gjødsling av arealer som skal beplantes eller tilsås Eventuell løsning av jord er beskrevet i prosess 74.12.

b) Krav til ferdig blandet materiale skal være iht. prosess 74.44. Det skal benyttes en klorfattig NPK-gjødseltype. Til ev. kalking skal det brukes granulert kalk eller kalksteinsmel, se for øvrig *den spesielle beskrivelsen*.

c) Generelt gjelder at gjødselsmengden skal blandes med jord på en slik måte at det oppnås jevn fordeling.

x) Mengden måles som prosjektert areal av bearbeidet overflate. Enhet: m²

74.431 Jordforbedring ved blanding av jord

a) Omfatter jordforbedring ved blanding av ulike jord eller blanding av jord med sand, leire eller organiske materialer. Det angis spesielt hvilke masser fra anlegget som inngår og hvilke masser som entreprenøren må tilføre utenfra.

b) Krav til ferdig blandet materiale er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Det skal velges en metode som gir en jevn blanding. Metode for blanding skal forelegges byggherren.

x) Mengden måles som utført volum av ferdig blandet jord. Enhet: m³

74.432 Jordforbedring ved innblanding av tilførte materialer på grøntarealer

a) Omfatter levering og innblanding av jordforbedringsmiddel som sand, leire eller organisk materiale på utlagt/eksisterende jord. Omfatter også etterfølgende finplanering.

b) Type av jordforbedringsmiddel og mengde av materialer som skal innblandes, skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Jordforbedringsmiddelet legges ut og blandes inn ved fresing/ pløying til det oppnås en jevn fordeling.

x) Mengden måles som utført areal. Enhet: m

74.433 Kalking av arealer for tilsåing og beplantning

a) Omfatter levering og utlegging av kalk på arealer for tilsåing og beplantning.

c) Utføres med 400 kg per 1000 m².

x) Mengden måles som utført areal. Enhet: m²

74.434 Gjødsling av arealer for tilsåing og beplantning

- a) Omfatter levering og utlegging av gjødsel på arealer for tilsåing og beplantning.
- c) Utføres med 5-10 kg N/1000 m².
- x) Mengden måles som utført areal. Enhet: m²

74.44 Innkjøpt vekstjord

a) Omfatter levering, deklarerer, analyse, blanding, utlegging og finplanering av vekstjord. Jorddybde skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Eventuelt tettlag over steinfylling er beskrevet i prosess 25.43.

b) Det skal leveres oppdaterte fullstendige analyser av den tilbudte jorda i god tid før bestilling av jord.

Mineraljord skal virke som basisjordblanding for innblanding av organisk materiale for to typer vekstjord.

Det skal minimum nyttes 50 vekt % naturlige løsmasser i jordblandingene av den mineralske delen. Basisjordblandingen i henhold til siktekurven skal være siltig sand, leittleire eller sandig leittleire, se Figur 74.2 og 74.3.

Jordblandingene skal ikke inneholde spiredyktig ugrasfrø eller rotdele av ugras.

Alle kompostmaterialer som nyttes skal ha lavere C/N-forhold enn 30. Torv kan benyttes i moldholdig vekstjord dersom det viser seg vanskelig å tilfredsstille kravene til organisk innhold og kjemiske egenskaper bare med innblanding av kompostprodukter.

Jorda skal være homogent blandet.

Vekstjorda skal deklarerer som vekstjord i henhold til Norsk Standard 2890, tillegg B tabell B3 inklusive valgfrie deklarasjoner.

Jorda skal tilfredsstille kravene vist i figur 74.1. I tillegg skal total organisk karbon (TOC) i jord bestemmes.

Analysene skal omfatte

- pH og Al -løselige næringsstoffer (P, K, Mg, Ca og Na).
- Mineralsk N (Nitrat-N og ammonium-N) (i 2 M KCl)
- Syreløselig kalium (KHNO₃)
- Kjeldahl N
- Glødetap
- Kornfordeling med siktekurve

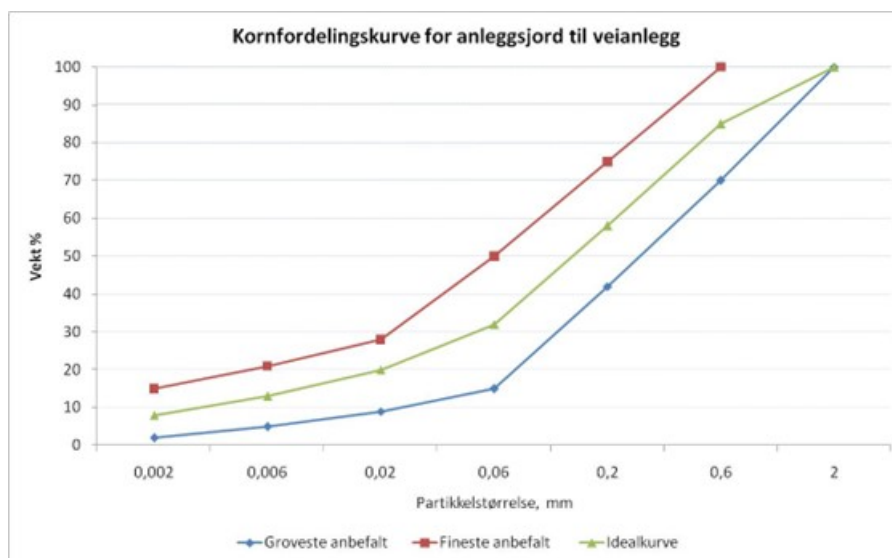
Ved pH 7 eller høyere deklarerer også

- Mangan (Mn) (i magnesiumnitrat)
- Bor (B) (i kokende vann)
- Jern (Fe) (i ammoniumacetat+eddiksyre)
- Kobber (Cu) (i EDTA+ammoniumklorid)
- Molybden (Mo) (i oksalsyre+ammmoniumoksalat)
- Sink (Zn) (i saltsyre) og titrerbar alkalinitet.

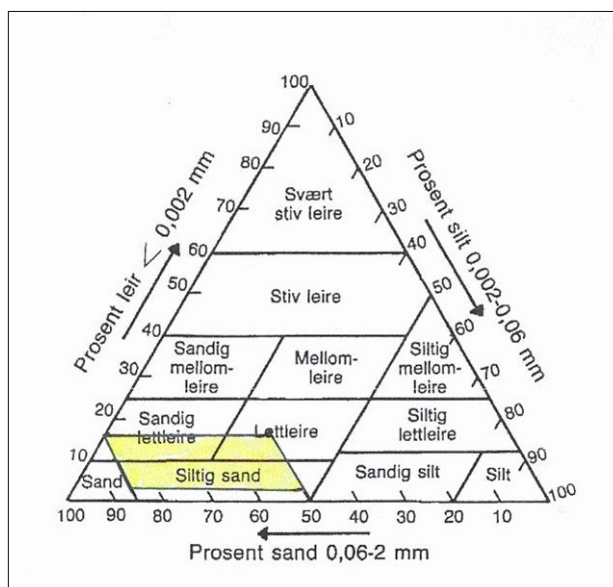
Ved innblanding av organisk materiale i vekstjorda skal det brukes materialer som minst tilfredsstiller kvalitetsklasse II i forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav, og de kjemiske egenskapene til råvarene skal kunne dokumenteres i samsvar med Mattilsynets veiledning til forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav.

Jordtype	Mineraljord	Anleggsjord moldfattig	Anleggsjord moldholdig
Største partikkel, mm	20		
Største partikkel i jord til plen, mm	10		
Max grus av jordmassen, >2mm	20	20	20
Krav til leir, <0,002mm (%)	2-15	2-15	2-15
Idealverdi leir, <0,002mm (%)	5-12	5-12	5-12
Krav til leir+silt, <0,06mm (%)	15-50	15-50	15-50
Idealverdi leir+silt, <0,06mm (%)	25-40	25-40	25-40
Organisk materiale, % av TS (glødetap, korrigert)	<1	1-3	4-6
pH	5,5-7 (7,5 *)		
K-AL, mg/100g	<15	7-15	15-50
P-AL, mg/100g	<7	5-15	10-30
Mg-AL, mg/100g	4-15	6-15	6-15
Na-AL, mg/100g	<5	<10	<15
*) Dersom pH er i området 7-7,5 må jorda i tillegg deklarerer for løselig Mn og Zn, samt titrerbar alkalinitet.			
Bruksområder:			
Mineraljord:	Undergrunnslag		
Anleggsjord moldfattig:	Nedre del av rotsone for trær/busker, ekstensive grasarealer		
Anleggsjord moldholdig:	Øvre del av rotsone for trær/busker, prydblantefelt, plen		

Figur 74.1 Krav til egenskaper til vekstjord



Figur 74.2 Anbefalt kornfordeling til mineraljord.



Figur 74.3 Teksturtrekant med anbefalt tekstur for anleggsjord markert med skravert felt.

c) Ferdig overflate for gras- og planteareal skal legges i jevne flater og skråninger. Overganger mellom forskjellige flater skal legges i jevne og myke linjer. Der hvor skråning i gras- eller planteareal skal tilsluttes veg, plass eller lignende, skal det lages en minst 0,5 m bred flate med svakt fall mellom skråning og den ovenfor eller nedenfor liggende flate. Skråningens fot og topp skal avrundes. Jordlag m.v. skal påføres med så stor overhøyde at ferdig overflate kommer i angitt høyde etter at materialet er ferdig bearbeidet og har satt seg.

d) Tillatt avvik fra prosjektert profil +/- 100 mm for ferdig overflate for gras- og planteareal.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.441 Moldholdig vekstjord

74.442 Moldfattig vekstjord

74.5 Etablering av grasdekke

a) Omfatter levering av materialer til og arbeider med etablering av grasdekke og/eller blomstereng ved såing, legging av ferdig dyrket gras og midlertidig beskyttelse av skråninger. Omfatter også fjerning

av ev. erosjonsnett som ikke nedbrytes naturlig når vegetasjonen har etablert seg. Omfatter også vanning, gjødsling, klipping og ugrasbekjempelse i forbindelse med planting/såing og fram til overtakelse.

b) Ved maskinell tilsåing med sprøyting benyttes en blanding av vann, frø, gjødsel og klebemiddel på ferdig planert areal. I de tilfeller det ikke er fare for erosjon i vekstperioden, benyttes 50 kg tørt klebemiddel og 50 kg N-P-K 15-4-12 per 1000 m².

Ved bruk av ferdig dyrket gras skal dette ha godt utviklet rotsystem og skal i tiden før den legges holdes i god vekst. Det skal være høyst 3 døgn mellom skjæring og legging. Graset skal ha gjennomgått to vekstsesonger og være tett og fritt for rotugras. Grasremser skal ha minst 30 mm rottykkelse og minst 300 mm bredde, og skal legges tett inntil hverandre. Type av ferdig gras som skal benyttes, er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Skjæringer og fyllinger skal tilsås så snart dette er praktisk mulig for å redusere erosjon.

Der det benyttes midlertidig erosjonsbeskyttelse skal denne påføres senest 3 uker etter såingen.

Hvis tidligere finplanert overflate har endret seg, eller hvis overflaten er blitt tett, skal det foretas nødvendig løsning og finplanering før tilsåing eller legging av ferdig dyrket gras.

Grasareal skal klippes jevnlig fram til overtakelse. Ved overtakelse skal graset være homogent og i god vekst. Det skal ha en markdekningsgrad på minst 95 %, ikke ha åpne flekker større enn 1,0 dm².

For såing av grasareal gjelder følgende særskilt:

Arealene skal tilsås så snart dette er praktisk mulig og senest tre uker etter ferdigstilling av jordoverflate i vekstsesongen. Det skal ikke være større stein i overflaten enn at arealene enkelt lar seg klippe. Ugras i vekst på såflaten skal fjernes før tilsåing utføres. Det skal sås ut den frømengde som gir de beste utviklingsmuligheter for graset ut fra frøtype og lokale vekstvilkår, hvis frømengde ikke er angitt. Av en tilfeldig prøveflate skal de sådde artene utgjøre minimum 80% av planteantallet ved overtakelse.

Ved manuell tilsåing skal det etter såing utføres lett nedmolding av grasfrøet og det skal rakes og vales etter såing. Etter siste valsing skal det være god kontakt mellom frø og jord.

Ved maskinell tilsåing med sprøyting utføres ikke nedmolding av grasfrøet.

For legging av ferdig dyrket gras gjelder følgende særskilt:

Etter at grasmatten er lagt, skal eventuelle sprekker fylles med sand. Nødvendig vanning skal utføres til grasroten har festet seg. I bratte skråninger skal remsene/stykkene plugges fast til grunnen dersom forholdene krever det. Ved midlertidig lagring og under arbeidet skal det påses at grasmattene ikke utsettes for sol og vind. Før utlegging skal underlaget av jord gjennomvannes. Grasmattene skal legges i forbant med tette fuger og i god kontakt med underlaget. Direkte etter legging skal plenen gjennomvannes og rulles over med lett plenrull.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.51 Såing av grasareal

a) Omfatter levering av materialer til og arbeider med tilsåing av arealer for etablering av grasbakke, grasplen og/eller blomstereng.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.511 Etablering av grasareal ved manuell tilsåing

74.512 Etablering av grasareal ved maskinell tilsåing med sprøyting

74.52 Legging av ferdig dyrket gras

a) Omfatter levering og legging av ferdige grasremser eller grasstykker på bearbeidet overflate.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.53 Erosjonssikring av jord

a) Omfatter midlertidig beskyttelse av skråninger mot glidning/erosjon etter at gjødselblanding er påført på de områder der man finner dette påkrevet, inkludert eventuell utlegging av erosjonsnett hvis dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også fjerning av erosjonsnett som ikke nedbrytes naturlig når vegetasjonene har etablert seg.

x) Mengden måles som utført areal beskyttet skråning. Enhet: m²

74.6 Plantearbeider

a) Omfatter levering og planting av trær, busker og stauder, utgraving av plantehull, samt levering og utlegging av vekstjord og dekkmateriale. Med vekstjord menes jord fra linja etter prosess 74.41, 74.43 eller 74.44 med egnet kvalitet til bruk ved planting. Omfatter også levering og tilbakefylling av vekstjord i plantehullet, inkludert fjerning av overskuddsmasser. Omfatter også vanning, gjødsling og ugrasbekjempelse i forbindelse med planting og fram til overtakelse. Ev. bekjempelse av uønskede arter utover dette er beskrevet i prosess 27.3.

Vanning og gjødsling i reklamasjonstiden medtas i prosess 74.7. Entreprenøren skal ved bestilling ta hensyn til det ansvar han er pålagt for skjøtsel og ut fra sin erfaring vurdere behovet for utskifting av planter. Utskifting av planter som del av skjøtsel er inkludert i prosess 74.7.

b) Terminologi er i henhold til Norsk Standard for planteskolevarer, NS 4400. Entreprenøren er ansvarlig for at bestilt plantemateriale blir behandlet faglig forsvarlig. Ved levering skal plantene ha en utvikling som er normal for art og alder. Plantene skal tilfredsstille krav til kvalitet, sortering, bunting, karstørrelse, merking m.v. i henhold til NS 4400. Alle planter skal ha en herkomst som er egnet for klimasonen. Planterens herkomst skal forelegges byggherren før bestilling. I planene skal det angis om det skal benyttes barrotsplanter, pluggplanter, klumpplanter eller konteinerplanter. Barrotsplanter skal plantes om våren før bladsprett eller om høsten etter avmodning hvis ikke annet er angitt. Det skal ikke utføres planting utenfor vekstsesongen. Gjennomrotede konteinerplanter og pluggplanter kan plantes innenfor hele vekstsesongen. Klumpplanter plantes fortrinnsvis før 15. juni. Under transport og midlertidig lagring skal planterens røtter være tildekket. Utsettes plantene for sol og vind skal hele planten dekkes til. Plantene gjødsles på bakgrunn av jordanalyse.

c) Ved mellomlagring skal det sørges for nødvendig jordslagning, skygging og vanning av plantene. Buntede vekster skal skilles før jordslagning. Nødvendig skjæring skal foretas. Godt løsnet jord skal fordeles til rotsystemet. Etter planting skal overflaten løses og jevnes. Etter planting skal det vannes i plantehullet samt overvannes etter fylling av jord. Det skal kontrolleres at vannet kommer plantene til gode og ikke renner unna som overflatevann.

x) Planteavstander måles horisontalt. Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

74.61 Planting av trær

b) Det skal benyttes jord i henhold til prosess 74.44.

c) Jorddybde og utforming av plantehull skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Trærne skal plantes slik at rothalsen er over jordoverflaten. Det må før planting komprimeres under rotklumpen slik at treet ikke synker etter planting, alltid med minimum 30 cm større diameter enn utstrekning på røttene. Jorden i bunnen og sidene skal være godt vanngjennomtrengelig. Når plantehullet er tilbakefylt til ca. 150-200 mm under terreng vannes grundig før videre oppfylling.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

74.62 Gateplantinger og rotvennlig forsterkningslag

74.621 Gateplantinger og store trær

b) Det skal benyttes jord i henhold til prosess 74.44

c) Ved planting av store trær i forbindelse med gågater, trafikkområder etc. etableres plantehull der jordvolumet beregnes ut fra forventet levetid og størrelse på trærne. Det etterfylles med vekstjord omkring rotklumpen.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

74.622 Rotvennlig forsterkningslag

a) Omfatter levering og utlegging av rotvennlig forsterkningslag som angitt i *den spesielle beskrivelsen*..

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

74.63 Planting av busker

c) Busker skal plantes i samme dybde som de har stått tidligere. Forøvrig gjelder samme krav til planting av busker som for trær.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

74.64 Planting av masseplanter i eksisterende jordmasser

c) Det graves 0,3 m dype plantehull og tilføres 0,10 m³ vekstjord per plante under og rundt røttene. Jorden under og rundt røttene skal pakkes såvidt fast at det overalt er kontakt mellom jord og røtter. Der hvor topografien tillater det utformes terrenget over rotklumpen med helling innover mot stammen for således å øke evnen til oppfangning av overflatevann. Det skal plantes i takt med utlegging av planter og med minst mulig eksponering for sol og vind. Det skal plantes i forbant hvis ikke annet er angitt.

d) Minst 90 % av plantene, jevnt fordelt over feltet, skal være friske og i god vekst ved utløp av reklamasjonstid.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

74.65 Planting av stauder

a) Jord til stauder er beskrevet i prosess 74.44.

c) Stauder skal plantes i samme dybde som de har stått tidligere. Det skal vannes ved planting.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

74.66 Flytting av trær og busker

a) Omfatter mellomlagring, flytting fra mellomlager og utplanting av trær og busker som er gravd opp og midlertidig lagret, jf prosess 21.24. Omfatter også oppstøtting, beskyttelse mot sol og vind mv, ev. bardunering og vedlikehold som gjødsling og vanning for den tid plantene står i mellomlager i forbindelse med utplanting og fram til overtakelse.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

74.67 Oppstøtting og beskyttelse

a) Omfatter beskyttelse av nyplantede arealer, inkl. oppstøtting og beskyttelse av busker og trær samt fjerning av beskyttelsesmarkeringen. Omfatter også bardunering av trær.

c) Beskyttelsesmarkering skal være tilstrekkelig solid til å vare den tid det er behov for den, og skal fjernes ved reklamasjonstidens utløp hvis annet ikke er angitt. Hvis trær skal støttes med stokker, skal disse rammes slik at hovedrøtter ikke skades. Bardunering gjøres synlig og utføres slik at barken ikke skades.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.671 Oppstøtting og beskyttelse av trær

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

74.672 Beskyttelse av busker

- x)** Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

74.673 Beskyttelse av beplantet areal

- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.68 Utlekking av dekkmateriale, vanning og gjødsling

74.681 Utlekking av dekkmateriale

- a)** Omfatter levering og utlegging av dekkmateriale.
- b)** Dersom det benyttes bark, kompost, halm, lin eller lignende skal det deklarerer i henhold til NS 2890. For trær og busker skal det brukes dekkmateriale av godt omdannet plantekompost.
- c)** Dekkmaterialet skal legges ut på svart jord, fri for ugras, lagtykkelse 80 mm. Dekkmaterialet skal ikke ligge inntil stammebark eller rothals. Utlekking skal skje på en slik måte at jordstruktur og planter ikke skades av arbeidet.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.682 Vanning

- a)** Omfatter nødvendig vanning før overtakelse. Vanning i reklamasjonstiden er beskrevet i prosess 74.7. Det er entreprenørens ansvar å skaffe vann.
- c)** Vanning skal utføres slik at vesentlig veksthemming eller død på grunn av vannmangel av plantene hindres. Det skal vannes grundig ved hver vanning, dvs. minst 30 mm. Vanningen skal utføres på en slik måte at vannet ikke renner vekk, men kommer plantene til gode. Eventuell vanning skal avtales og godkjennes av byggherren før utførelse. Byggherren kan pålegge vanning uavhengig av entreprenørens plan.
- x)** Mengden måles som vannet areal (per gang). Enhet: m²

74.683 Gjødsling

- a)** Omfatter levering og tilføring av gjødsel før overtakelse. Gjødsling i reklamasjonstiden er beskrevet i prosess 74.7.
- b)** Det skal benyttes klorfri gjødsel
- x)** Mengden måles som gjødslet areal (per gang). Enhet: m²

74.684 Ugrasbekjemping

- a)** Omfatter ugrasbekjemping før overtakelse. Ugrasbekjemping i reklamasjonstiden er beskrevet i 74.7.
- c)** Det skal holdes ugrasfritt i hele plantebed og i minimum en meters diameter rundt hvert tre.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.7 Etableringssjøsels i 3 år

- a)** Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av vedlikehold og skjøtsel av plantefelt og enkeltplanter i 3 år. For disse arbeidene overføres avtalen til Vegforvaltning/Drift. Skjøtsel skal omfatte materialer og arbeider i forbindelse med klipping, rydding unntatt søppeplukking, ugrasbekjempelse, gjødsling, ettersåing, beskæring og vanning av gressarealer, trær, busker og stauder, nødvendig utskifting av planter i henhold til de gitte krav samt legging av dekkmateriale siste skjøtselsår for trær og busker.

c) Det skal utarbeides en detaljert plan for arbeidene. Denne skal inneholde opplysninger om gjødselmengder, ugrasbekjempelse, vanning av trær og busker, rydding, beskjæring m.v. samt tidspunkt for utførelse av de enkelte arbeidsoperasjoner. Planen skal forelegges byggherren.

Rapportering til byggherren skal skje hver 1. juni og 1. oktober for vedlikehold / skjøtsel.

Busker og trær skal til enhver tid være friske og i god vekst. Ugras skal aldri virke hemmende på kulturplantenes utvikling. Døde og svake planter skal erstattes fortløpende med planter av samme art, kultivar og herkomst som plantene de erstatter. Plantene skal ved planting ha samme størrelse og forgrening som de utgåtte plantene ville hatt ved en normal utvikling. Skjøtsel skal utføres i henhold til den godkjente plan.

Gressarealene skal til enhver tid være i god vekst og utvikling. Ved periodens utløp skal grasarealene være nyklipte og dekke minst 80 % av overflaten jevnt fordelt på feltet. Ferdig dyrket gras skal dekke minst 95 % av overflaten jevnt fordelt på feltet. For masseplanter aksepteres 10 % utgang jevnt fordelt på feltet.

For busker og trær erstattes plante for plante. Ved periodens utløp skal busker og trær være i et utviklingsstadium som er normalt for arten. Beplantningsarealene skal være fri for rotugras og holdes rene for frøugras.

For gressarealer gjelder følgende særskilt:

Gressarealer skal overgjødsles årlig. Gressplen skal klippes så ofte at gresset aldri er mer enn 150 mm langt. Gressbakke tilsvarende 300 mm. Klipping av arealer tilsådde med gress og blomstrende arter skal skje slik at den ikke hindrer blomstring, frøsetting og frøspredning. Ugresset skal bekjempes slik at det aldri dekker mer enn 30% av overflaten i gressbakke og 15% i gressplen. Ved utgang i gressplen på min. 0,5 m² og i gressbakke på 2 m² skal det ettersås så snart de klimatiske forholdene er egnet for dette.

For buskarealer og masseplanter gjelder følgende særskilt:

Plantene skal overgjødsles årlig. Ugraset skal fjernes før det virker hemmende på kulturplantenes utvikling og alltid før ugraset setter frø. Ugraset skal aldri dekke mer enn 10 % av den åpne jorden i plantefeltene. Plantefeltene skal vannes i tørkeperioder når det er fare for veksthemming eller død pga. vannmangel. Ved sopp- og skadedyrangrep som kan føre til nedsatt vekst eller utgang for enkelte plantearter eller for sammenhengende plantefelt, skal det settes inn mottiltak. Ved bruk av plantevernmidler skal byggherren kontaktes i forkant av behandlingen.

Ved tynning av planter i plantefelt fra naturlig revegetering skal plantene kuttes så langt ned mot rothalsen at de ikke etablerer seg på nytt.

For trær gjelder følgende særskilt:

Trærne skal overgjødsles på bakgrunn av jordanalyse. Vanning skal skje i tørkeperioden og etter behov. Trærne skal beskjæres en gang i 2. år etter overtakelse. Korrigering av mekaniske skader skal foretas ved behov. Sopp- og skadedyr skal bekjempes hvis det kan redusere treets trivsel og tilvekst eller ser skjæmmende ut. Oppstøtting, oppbinding og trebeskyttelse skal etterses og istandsettes ved behov. Oppbindingen skal løsnes i takt med trærnes tykkelsesvekst. Midlertidig oppstøtting, oppbinding og trebeskyttelse fjernes 3. år, dersom annet ikke avtales med byggherren.

x) Kostnad angis som rund sum. Utbetales med 1/3 per år. Enhet: RS

74.71 Gressarealer

a) Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av overgjødsling, klipping, ugressbekjempelse og ettersåing av gressarealer. Omfatter også rydding og søppelplukking like før klipping og i forbindelse med utførelse av skjøtsel på området

x) Mengden måles som prosjektert areal. Utbetaling etter avtalt plan. Enhet: m²

74.72 Buskarealer og masseplanter

a) Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av overgjødsling, ugrasbekjempelse, beskjæring, vanning og sopp- og skadedyrbekjempelse av busker og masseplanter. Omfatter også legging av

kompost til dekkmateriale siste skjøtselsår iht. krav i prosess 74.68. Omfatter også rydding og søppelplukking i forbindelse med utførelse av skjøtsel på området.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

74.721 Areal beplantet med busker

74.722 Areal beplantet med masseplanter

74.723 Tynning av planter i plantefelt fra naturlig revegetering

a) Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av tynning av busker og trær til nærmere spesifisert avstand.

74.73 Trær

a) Omfatter planlegging, rapportering og utførelse av overgjødsling, vanning, beskjæring, ugrasbekjempelse, sopp- og skadedyr-bekjempelse og ettersyn med oppstøtting, oppbinding og beskyttelse. Omfatter også legging av kompost til dekkmateriale siste skjøtselsår iht. krav i prosess 74.68.

x) Mengden måles som antall trær. Utbetales med 1/3 per år. Enhet: stk

75 KANTSTEIN, REKKVERK OG GJERDER

75.1 Kantstein

a) Omfatter levering og arbeider med etablering av kantstein.

x) Mengden måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

75.11 Kantstein av naturstein

a) Omfatter levering og setting av kantstein av naturstein, inklusive tilhørende graving, betong, fugging eventuell forskaling, tilbakefylling av tilstøtende utgravd overbygningsmasse og borttransport av overskuddsmasse.

b) Krav til steintype, dimensjon og hugningsgrad er angitt i planene. Til eventuell fugging benyttes tørr sementmørtel 1:3 eller bedre, som eventuelt underlag benyttes jordfuktig sementmørtel 1:5 eller bedre.

d) Tillatt avvik fra teoretisk overkant stein +/- 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning. I tillegg til disse toleranser kommer ujevnheter i steinen som ligger innenfor det forlangte krav til hugningsgrad.

x) Mengden måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

75.111 Rett kantstein av naturstein

b) Rette kantstein satt på rettløkke eller ved krumningsradius > 20 m.

75.112 Krum kantstein av naturstein

b) Krum kantstein ved teoretisk krumningsradius 20 m eller mindre.

d) Avvik som følge av bruk av rett stein etter krumme linjer, kommer i tillegg til de under prosess 75.11 angitte toleransekrav.

75.12 Kantstein av betong

- a)** Omfatter levering, setting, spikring eller liming av kantstein av betong, inklusive tilhørende graving, betong, forskaling, tilbakefylling av tilstøtende utgravd overbyggningsmasse, bakstøp der dette er aktuelt og fjerning av overskuddsmasse.
- d)** Tillatt avvik fra teoretisk overkant stein +/- 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

75.121 Rett kantstein av betong, faststøpt

- b)** Rett kantstein satt faststøpt på rettlinje eller ved krumningsradius større enn 20 m.

75.122 Krum kantstein av betong, faststøpt

- b)** Krum, faststøpt kantstein ved teoretisk krumningsradius 20 m eller mindre.

75.123 Rett kantstein av betong, fastlimt/spikret

- b)** Rett kantstein av betong, limt/spikret på rettlinje eller ved krumningsradius større enn 20 m.

75.124 Krum kantstein av betong, fastlimt/spikret

- b)** Krum kantstein av betong, limt/spikret ved prosjektert krumningsradius større enn 20 m.

75.125 Kantstein av betong, fastlimt/spikret. Spesielle profiler

- b)** Limt/spikret kantstein av betong beregnet for overfart, avslutning, overganger, kjørebaner etc.

75.13 Kantstein av asfalt

- a)** Omfatter levering, legging og eventuell maling av kantstein av asfalt.
- b)** Krav til dimensjoner og materialkrav til kantstein og lim er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- d)** Tillatt avvik fra teoretisk overkant stein +/- 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning.
- x)** Mengde måles som prosjektert lengde kantstein. Enhet: m

75.2 Rekkverk

- a)** Omfatter levering og arbeider med etablering av rekkverk.
- b)** Det vises til veinormal N200 Vegbygging, kap.5.1.
- c)** Det vises til vegnormal N200 Vegbygging, kap. 5.1
- d)** Det vises til vegnormal N200 Vegbygging, pkt 5.1.
- e)** Det vises til vegnormal N200 Vegbygging, pkt 5.1.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk, medregnet avslutninger. Enhet: m

75.21 Rekkverk av tre

- a)** Omfatter levering og utførelse av rekkverk av tre som angitt i planene, inklusive tilhørende graving og tilbakefylling, ev. borttransport av masse.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

75.22 Rekkverk av betong

- a)** Omfatter levering og utførelse av rekkverk av plasstøpt betong og prefabrikerte betongelementer, inklusive tilhørende graving, betong, forskaling, tilbakefylling og fjerning av masse. Omfatter også oppspenning av rekkverk av prefabrikerte betongelementer der dette er aktuelt.
- b)** Betongen skal tilfredsstillе B45 SV-Standard iht. prosess 84.4. Luftinnholdet skal være $5,5 \pm 1,5 \%$
- c)** For fabrikkproduksjon av nystøpt rekkverk skal herdetiltak gjennomføres iht prosess 84.46.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk, medregnet avslutninger. Enhet: m

75.221 Rekkverk av plasstøpt betong

- a)** Omfatter levering og utførelse av rekkverk av plasstøpt betong, inklusiv tilhørende graving, betong, ev. forskaling, tilbakefylling og borttransport av masse.
- d)** Tillatt avvik fra teoretisk overkant stein ± 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

75.222 Rekkverk av prefabrikerte betongelementer

- a)** Omfatter levering, oppsetting og oppspenning av rekkverk av prefabrikerte betongelementer, inklusive tilhørende graving, betong, eventuell forskaling, tilbakefylling og fjerning av masse. Omfatter også etablering av katastrofeåpninger.
- b)** Krav til elementtype, dimensjon og øvrige materialkrav er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Utførelse av fundamentering til rekkverk som angitt i planene.
- d)** Tillatt avvik fra teoretisk overkant rekkverk ± 20 mm, avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning. Avvik som følger av bruk av rette elementer etter krumme linjer kommer i tillegg til de ovennevnte toleransekrav.
- x)** Mengden måles som lengde prosjektert rekkverk inkludert avslutninger. Enhet: m

75.227 Katastrofeåpning i rekkverk av betong

- a)** Omfatter levering og utførelse av katastrofeåpning i rekkverk av betong.
- x)** Mengden angis som antall katastrofeåpninger. Enhet: stk

75.23 Rekkverk av metallskinner

- a)** Omfatter levering og oppsetting av rekkverk av metallskinner, inklusive stolper og tilhørende fundamenterings- og forankringsarbeider, samt etablering av katastrofeåpninger.
- c)** Tilbakefylling etter eventuell utgraving for stolpene skal være av samme type masse som opprinnelig. Stolpeavstanden er 4 m der ikke annet er angitt i planene.
- d)** Tillatt avvik fra teoretisk overkant rekkverk ± 20 mm og avstand fra teoretisk senterlinje 30 mm. Over en strekning på 5 m skal avviket fra jevn linje ikke overstige 15 mm i høyde og 10 mm i sideretning. Avvik som følger av bruk av rette elementer etter krumme linjer kommer i tillegg til de ovennevnte toleransekrav.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk, medregnet avslutninger. Enhet: m

75.231 Enkelt rekkverk av stål på trestolper

75.232 Enkelt rekkverk av stål på stål stolper

75.233 Enkelt rekkverk av stål på plaststolper

75.234 Dobbelt rekkverk av stål på trestolper

75.235 Dobbelt rekkverk av stål på stål stolper

75.236 Dobbelt rekkverk av stål på plaststolper

75.237 Katastrofeåpning i rekkverk av metall

x) Mengden angis som prosjektert antall katastrofeåpninger. Enhet: stk

75.24 Rekkverk av wire

a) Omfatter levering og oppsetting av rekkverk av wire, inklusive stolper og fundamentering / forankring.

d) Som prosess 75.23.

x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk, medregnet avslutninger. Enhet: m

75.25 Støtputer

a) Omfatter levering og oppsetting av støtputer, inkl fundamentering og forankring.

x) Mengden måles som prosjektert antall støtputer. Enhet: stk

75.3 Gjerder

a) Omfatter levering og oppsetting av gjerder og gjerdeporter.

b) Som trestolper benyttes trykkimpregnerte stolper, eller materialer med tilsvarende holdbarhet og styrke, enten runde med min. Ø 2" topp eller annet tverrsnitt med tilsvarende minste motstandsmoment. Som stål stolper benyttes varmforsinket T-stål 50x50x6 med sinkbelegg min 65 µm. Forsinkingen skal utføres etter kapping og hulltaking. Der overligger er foreskrevet, benyttes til dette varmforsinket T-stål 50x50x6 med laskeskjøl, og med hull for feste av strekktråd for hver 0,3 m. Til stål flettverksgjerde skal det benyttes maskevidde 50 mm og tråd BWG nr. 12 med 1,0 m bredde. Som strekktråd benyttes tykt forsinket bølgetråd BWG nr. 6.

c) Trestolper i jord skal normalt gå 0,5 m under terrenget, stål stolper 0,7 m. Hjørnestolper skal gå dobbelt så dypt. Der hullet utføres på forhånd, skal stolpene kiles fast øverste i hullet med kult. Stolper i berg skal normalt gå 0,2 m ned i berget og støpes fast. Ved alle hjørnestolper skal plasseres skråstivere til hver side med samme tverrsnitt som stolpene. Stolpeavstand ca. 2,5 m der intet annet er angitt. Nedre fester av netting til stolpene utføres ca. 50-100 mm over terreng. Øvre fester utføres på trestolper ca. 50-100 mm fra toppen.

x) Mengde: måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

75.31 Trafikkgjerde

a) Omfatter levering og oppsetting av gjerder som hindrer for uønsket fotgjengertrafikk.

x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

75.32 Stålflettverksgjerde på stål stolper i jord

a) Omfatter levering og oppsetting av stålflettverksgjerde på stål stolper i jord.

x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

75.33 Stålflettverksgjerde på stålstooper i berg

- a)** Omfatter levering og oppsetting av stålflettverksgjerde på stålstooper i berg.
- c)** I berg skal det bores 0,2 m dype hull for stolpene, og stolpene støpes fast. Galvaniseringen må ikke beskadiges under oppsettingen. Det skal benyttes slagpute under nedrammingen. Stooper som er beskadiget må erstattes med nye. Hvor berget ligger dypere enn 0,5 m under terreng, må stolpene kiles fast med kult. Eventuelt kapp av stolpene må skje i underkant før den støpes fast.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

75.34 Storrutet gjerde

- b)** Det skal benyttes tykt galvanisert storrutet gjerde med rutebredde 9" og tråddykkelse øverst BWG nr. 9 (3,76 mm) nederst BWG nr. 11 (3,05 mm) og forøvrig BWG nr. 12 (2,77 mm), bredde før oppsetting 0,90 m. Som strekktråd oppe og nede benyttes tykt forsinket bølgetråd BWG nr. 6, festet med tykt forsinket sytråd BWG nr. 17.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

75.35 Undergjerding

- a)** Omfatter gjerding under standardgjerde ved ujevnt terreng.
- x)** Mengden måles som utført areal undergjerding, med høyder mindre enn 0,25 m målt som 0,25 m. Enhet: m²

75.36 Gjerdeporter

- a)** Omfatter levering og oppsetting av porter og grunder i gjerder.
- x)** Mengden måles i prosjektert antall. Enhet: stk

75.4 Viltgjerde

- a)** Omfatter levering og oppsetting av viltgjerde (stooper, netting, undergjerding, porter). Omfatter også lett planering av ujevnheter slik at gjerdet kan monteres på en tilfredsstillende måte. Rydding av gjerdetraséen for trær og grov vegetasjon er beskrevet i prosess 21.2.
- b)** Rørstooper, og eventuelle skråstag, skal ha utvendig diameter 60 mm og godstykkelse 3 mm. Stolpene skal leveres med 12 mm gjennomgående hull 4 cm og 249 cm under topp stolpe.

Som T-profil, også som skråstag, benyttes 50x50x6 mm. Der overligger er foreskrevet, benyttes T-stål 50x50x6 med laskeskjøt, og med hull for feste av strekktråd for hver 0,3 m.

Etter kapping og hulltaking skal stooper og ev overligger galvaniseres (min 70 µm), jf NS-EN ISO 1461.

Netting: Aluzink 245/17/15 - sveiset - 3,0 og 3,4 mm, høyde 2,45 meter. Galvanisering 60µm. I nett benyttes minst tråddykkelse 2,5 mm med strekkstyrke 2800 N (ca. 280 kg). Loddrette tråder med fast avstand og langsgående tråder med varierende avstand, tetttest ned mot bakken og størst åpninger mot toppen.

Krav til maskevidde er vist i figur 75.1.

Høyde fra nederste tråd (mm)	Største avstand (mm) mellom	
	langsgående tråder	loddrette tråder
0 - 750	160	150
750-1500	210	150
over 1500	300	150

Figur 75.1 Maskevidde i viltgjerdenetting

c) Viltgjerder skal ha en effektiv gjerdehøyde på 250 cm, med mindre annet er bestemt.

For rørstolper skal c/c være 2,75 m på rettlinje, 2 m i kurve. For T-profil skal c/c være ca 2,5 m på rettlinje, 2 m i kurve. Dersom den generelle stolpeavstanden økes, skal dette kompenseres med stivere stolper og sterkere topp-, bunn- og bølgetråder. Nedre fester av netting til stolpene utføres ca. 50 mm over terreng

Stolper i fjell skal normalt gå 0,5 m ned i fjellet og støpes fast. I løsmasser er fundamenteringsdybden min 1 m, og omfylles med knust masse. Fundamenteringen skal tåle samme belastning som kreves for selve stolpen, dvs. 1000 N (ca. 100 kg) vannrett belastning i stolpen 1,2 m over terreng, uten at stolpen blir varig skjev.

På rette strekninger skal gjerde med T-profil avstives med doble skråstag for maksimalt hver 100 m. Avstivningene kan med fordel plasseres der bølgetråden skjøtes.

Ved start og avslutning ved betongkonstruksjoner skal viltgjerdet forankres med minimum 5 stk syrefaste øyebolter i betongen som spenntråden blir ført gjennom.

Netting monteres på terrengsiden av stolpene, 5 cm over terreng, og festes til bølgetråd for hver 30 cm med galvanisert tråd. Nettet festes til stolpene med ca 50 cm mellomrom. Total gjerdehøyde 2,5 m. Skjøting i lengderetning skal ha 2 ruters overlapp.

Netting festes til rørstolper med øyebolt M10 x 70 mm med mutter, galvanisert (60µm), til T-profil med tråd og klamres til spenntråd. I knekkpunkter bindes alle langsgående tråder fast til stolpen.

Tråddykkelsen i nettingens topp- og bunntråd bør være minst 3,4 mm, med total strekkstyrke på minst 3600 N (ca. 360 kg). Bølgetråd skal benyttes som spenntråd i topp og bunn i tillegg til nettets egen topp- og bunntråd. Bølgetrådens tykkelse bør være minst 4,2 mm og strekkstyrken bør være minst 5500 N (ca. 550 kg).

Eventuelle porter i viltgjerdet skal utformes slik at de er selvlukkende. Portene bør også konstrueres og plasseres slik at de kan brukes for å jage ut dyr som har kommet seg mellom gjerdene.

d) Stolper skal etter oppsetting stå fast og være i lodd. Maksimalt tillatt avvik fra loddlinja er 50 mm på 2,0 m høyde. Stolpene bør stå i linje og toppen av stolpene skal ha jevn høyde over nettingen.

x) Mengden måles som prosjektert lengde gjerde. Enhet: m

75.41 Stolper

a) Omfatter levering og oppsetting av gjerdestolper av rør eller T-profil.

x) Mengden måles som prosjektert antall stolper. Enhet: stk

75.411 Rørstolper i berg

75.412 Rørstolper i jord

75.413 T-profil i berg

75.414 T-profil i jord

75.42 Start/avslutning ved konstruksjon

a) Omfatter start og avslutninger ved konstruksjoner.

x) Mengden måles som prosjektert antall start eller avslutning. Enhet: stk

75.43 Skråstag

a) Omfatter skråstag i hjørner ved større vinkelendringer og ved avslutninger.

x) Mengden måles som prosjektert antall skråstag. Enhet: stk

75.44 Skjøtestolper

a) Omfatter levering av materiale og arbeider med skjøtestolper ved bløte masser i grunnen og ved undergjerding.

x) Mengden måles som prosjektert antall skjøtestolper. Enhet: stk

75.45 Netting

a) Omfatter levering og montering av netting

x) Mengden måles som prosjektert lengde netting. Enhet: m

75.46 Undergjerding

a) Omfatter gjerdning under standardgjerde ved ujevnt terreng.

x) Mengden måles som prosjektert areal undergjerding, med høyder mindre enn 0,25 m målt som 0,25 m. Enhet: m²

75.47 Gjerdeporter i viltgjerder

a) Omfatter levering og oppsetting av porter og grunder i viltgjerder.

x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

75.5 Snøsamleskjerm

a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av snøsamleskjerm, inkludert fundamentering.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

75.51 Skjermkonstruksjon

a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av skjermkonstruksjonen for snøsamleskjerm unntatt fundamentering.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

75.52 Fundamentering av snøsamleskjerm

a) Omfatter materialer og arbeider med fundamentering av snøsamleskjerm.

x) Mengden måles som prosjektert antall fundamenter. Enhet: stk

75.521 Fundamenter i berg

75.522 Fundamenter i jord

75.6 Snøsikringskonstruksjoner

75.61 Stiv støtteforbygning for snøsikring

a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av stiv støtteforbygning for snøsikring, inkludert fundamentering.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

75.611 Forbygningskonstruksjon

a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av forbygningskonstruksjon for støtteforbygning unntatt fundamenter.

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

75.612 Fundamentering av stiv støtteforbygning

- a)** Omfatter materialer og arbeider med fundamentering av støtteforbygning for snøsikring.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall fundamenter. Enhet: stk

75.6121 Fundamenter i berg

75.6122 Fundamenter i jord

75.62 Snønett

- a)** Omfatter materialer og arbeider med oppføring av snønett, inkludert forankring.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

75.63 Paraply/snøanker

- a)** Omfatter materialer og arbeider med oppføring av paraply/snøanker, inkludert forankring.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

75.7 Fanggjærde

- a)** Omfatter materialer og arbeider med oppføring av fanggjærde inkludert fundamentering/forankring.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

76 TRAFIKKREGULERING OG BELYSNING

- a)** Omfatter levering av materialer til og arbeider med permanent trafikkregulering og belysning. Grøfter og kabler i bakken er beskrevet i prosess 44.
- b)** Krav til materialer angis i *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Krav til utførelse angis i *den spesielle beskrivelsen*.

76.1 Signalanlegg

- a)** Omfatter materialer og arbeider med signalanlegg. Omfatter også styring, fundamentering, mekanisk og elektrisk infrastruktur samt framføring og tilknytning til ekom og elektrisitet.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

76.2 Styring og overvåkingssystemer

- a)** Omfatter materialer og arbeider med styring og overvåkingssystemer. Omfatter også styring, fundamentering, mekanisk og elektrisk infrastruktur samt framføring og tilknytning til ekom og elektrisitet.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

76.3 Belysningsanlegg for gater og veger

- a)** Omfatter materialer og arbeider med belysningsanlegg. Omfatter også styring, fundamentering, mekanisk og elektrisk infrastruktur samt framføring og tilknytning til ekom og elektrisitet.

76.31 Lyismåler

- a)** Omfatter levering, montering og tilkobling av lyismåler inklusive kabler fra fordeling til lyismåler.
- c)** Fotoceller skal tilkobles styreenhet for veglys og ha utgangssignal tilpasset det styresystemet som benyttes. Måleområde skal tilpasses omgivelsene jf. den spesielle beskrivelsen. Samlet nøyaktighet skal være maksimalt $\pm 3\%$ av måleskalaen. Fotocelle skal fungere automatisk ved oppstart etter strømbrudd. Temperaturområde $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ til $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ og minimum IP 54. Kabler skal tilfredsstille krav i vegnormal N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg, kap 7.11.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall fotoceller. Enhet: stk.

76.33 Styreenhet for veglys

- a)** Omfatter levering, montering og tilkobling av styreenhet i fordeling i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

76.34 Lysmaster og fundamenter

- a)** Omfatter levering, montering og tilkopling av lysmaster med utliggere, fester for armaturer og tilbehør. Omfatter også fundamenter, stolpeinnsats, koplingsboks, kraftfordelingsklemmer og vern.
- b)** Lysmaster og fundamenter skal være dimensjonert for vindlast i henhold til NS-EN 1991-1-4 og i henhold til NS-EN 40-3.

Lysmaster og fundamenter av stål skal være overflatebehandlet iht. NS-EN ISO 1461 og NS-EN 40-5.

Betongfundament skal ha kvalitet minimum B35MF40, skal dimensjoneres etter NS-EN 1992 og utføres i henhold til NS-EN 13670. Innstøpte grupper av gjengestenger og skruer skal ha stålkalitet 8.8, være varmforsinket i henhold til NS-EN ISO 10684 og være beskyttet mot fersk betong gjennom isolering av sinken fra sementlimet med tett epoksybelegg avstrødd med tørr støvfri sand eller kromholdig sinkbelegg som resultat av en særskilt etterbehandlingsprosess etter varmforsinkingen.

Ettergivende lysmaster og fundament skal i tillegg oppfylle krav i NS-EN 12767.

- c)** Lysmaster av metall skal ha masteluke i betjeningshøyde med koplingsboks, kraftfordelingsklemmer og vern. Vern innvendig i lysmaster skal være minimum IP 44 annet utstyr skal være minimum IP 44. På sidemontert belysning skal masteluke være vendt 180 grader bort fra kjørebane. På lysmaster plassert på bru, mot skjæringer, mur eller annen hindring skal masteluke plasseres hensiktsmessig i forhold til betjening. På belysning montert i midtrabatt skal masteluke vende 90 grader bort fra kjørefelt. Det skal monteres gul/grønn strøppe på alle uisolerte jordledere. Det skal monteres varmkrympet skritt med lim på tilførselskabler. Det skal tilkoples inntil 3 stk 5 leder tilførselskabler med tverrsnitt inntil 50 mm². Det skal utføres tiltak som hindrer jordvarme å danne fuktighet og ising på innsiden av lysmast. Skruer i masteluka skal smøres med syrefritt smøremiddel.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

76.341 Lysmaster av tre

76.3411 Lysmast av tre

76.3412 Lysmast av tre, svekket

76.342 Lysmast av stål

76.3421 Mast med fotplate

76.3422 NE-mast

76.3423 HE-mast

76.343 Lysmast av fiberforsterket kompositt

76.344 Lysmast av aluminium

76.345 Lysmast av fagverk av metallkonstruksjoner – gittermast

76.346 Veglysfundament

a) Omfatter materialer og arbeider med fundamenter for veglysmaster.

76.3461 Betongfundament

76.3462 Plasstøpt fundament

76.3463 Stålfundament

76.3464 Bergfundament

76.3465 Fundament for lysmast av fagverk av metallkonstruksjoner – gittermast

76.35 Veglysfordelinger

a) Omfatter levering, montering, tilkopling og idriftssetting av fordelinger. Omfatter også materialer og arbeider med sokkel og fundament. Omfatter også koordineringer mot nettselskap og meldinger for tilknytning. Omfatter også koordinering og idriftssetting av styresystem for belysningen.

b) Fordelinger skal være utført i henhold til vegnormal N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg

c) Byggemål skal minimum være HxBxD 1200x800x400 mm. Det skal være plass til målerfelt og plass til lysstyring på 300x300 mm. Det skal være hengslet dør med minimum 3 punkts låseanordning og låsesystem, varig merkeskilt med fordelingsnummer, spenning og spenningssystem, eierlogo og kompetansenivå for tilgang. Det skal være montert skjemalomme i hard plast innvendig i dør. Utstyr som plasseres i det fri skal minimum tilfredstille IP 55 og skal være ventilert, dobbeltvegget og levert med snømarkør Skap leveres med tett bunn og nippler med strekkavlastning for kabelinnføring. Det skal være montert termostatstyrt varmeelement og innvendig belysning som aktiveres med dørbryter. Det skal være montert 3 trinns vender med stilling for av, på og auto.

x) Mengden måles som prosjektert antall fordelinger. Enhet: stk

76.351 Hovedfordelinger

76.352 Underfordelinger

76.36 Lysarmaturer

a) Omfatter levering, montering, tilkopling og idriftsetting av lysarmaturer, inklusive lyskilder og intern kabling i mast fra armatur til masteluke. Omfatter også levering og montering av festeanordninger og merkeskilt for lyskilde.

b) Armaturene skal være utført iht. tekniske spesifikasjon NMF01 Led luminaires- requirements.

c) Ved montering i mast skal helningsvinkel være mellom 0 og 8 grader. Ved vinklet skjerm i forhold til armatur skal skjermens totale helningsvinkel ikke være større enn 10 grader. Armatur skal merkes med energimerkings-klasse med symbol synlig fra bakken. Armatur skal bestykkes med nipler og strekkavlastning tilpasset oppføringskabel. Det skal benyttes en kabel per tilkopledd armatur fra armatur til mast.

76.362 Lysarmaturer LED

x) Mengden måles som prosjektert mengde spesifisert for hver armaturtype iht. hjelpeskjema i kap. D2. Enhetspris for hver armaturtype angis separat i hjelpeskjema i kap. D.2 og samlet pris føres til sum i prosessen. Ved motstrid mellom summer gjelder samlet pris ført opp i prosessen foran hjelpeskjema i kap. D2 og ev. forskjell blir fordelt forholdsmessig på alle armaturtyper i hjelpeskjema. Angivelse av enhet RS er kun administrativ, mengdene skal være regulerbare iht. kontraktens regler. Regler for mengderegulering gjelder den samlede mengden på prosessen. Enhet: RS

77 SKILT, VEGMERKING OG OPTISK LEDNING

77.1 Oppsetting av skilt

a) Omfatter levering og arbeider med oppsetting av permanent skilt inkl. stolper, fundamenter og annet nødvendig utstyr som er nødvendig for å montere skilt i samsvar med skiltplanen.

b) I de tilfelle varmforsinking er foreskrevet skal følgende retningslinjer følges: Etter bearbeidelse må eventuell maling, lakk, rust og glødeskall fjernes med syrevask eller sandblåsing. Ethvert spor etter sveisesprut og sveiseslagg må fjernes med egnet redskap. Gjenstandene varmforsinkes etter NS 1970 og NS 1972. Sinklagets tykkelse skal være minst 65 µm. Overflaten skal være glatt og uten feil.

c) Av planene framgår plassering av de enkelte skilter samt tilhørende fundamenterings- og stolpetyper.

x) Mengden måles som prosjektert antall skilt. Enhet: stk.

77.11 Fundament for skiltstolper, portaler og søyler

a) Omfatter levering og arbeider med fundamentering for skilt.

b) For betongfundament gjelder følgende:

Stålrøret skal være av dimensjon Ø 2" eller 3" som tilhørende skiltstolpe, varmforsinket på den del som stikker over betongen. Bindestykke av varmforsinket stål St. 37 med elektrolytisk forsinkede 3/8" x 3/4" UNC stålskruer. Betong B25 eller bedre til faststøping av og ifylling i stålrør. Betong mufferrør Ø 150 mm etter NS 3027.

For fundamentrør gjelder følgende:

Stålrør skal være av dimensjon Ø 2" som tilhørende stolpe, varmforsinket. Bindestykke av varmforsinket stål St. 37 med elektrolyttisk forsinkede 3/8" x 1 1/4" UNC stålskruer.

For bergfundament gjelder følgende:

Til bergbolter benyttes kamstål K500TE eller bedre. Stålrør skal være av dimensjon 2" eller 3" som tilhørende stolpe, varmforsinket. Bindstykke av sømløs varmforsinkede stålrør St. 37 med elektrolyttisk forsinkede 3/8" x 3/4" UNC stålskruer.

For stolper gjelder følgende:

Det anvendes varmforsinket stålrør med godstykkelse 2,90 mm, hvis ikke annet er angitt.

c) For betongfundament gjelder følgende:

Fundamentet kan støpes på stedet eller være ferdig støpt før nedsetting. Etter nedsettingen skal betongen og betongrøret flukte med eller nå maks. 0,15 m over terrenget.

For fundamentrør gjelder følgende:

Røret rammes ned i marken til ca. 0,15 m gjenstår over terrenget.

For bergfundament gjelder følgende:

For 2" skiltstolper bores hull Ø 34 mm ca. 0,30 m i berg der det faststøpes et ca. 60 cm langt kamstål Ø 25 mm. For 3" skiltstolper benyttes hull Ø40 mm og kamstål Ø 32. Rundt den del av kamstålet som når over terreng, støpes fast et ca. 0,30 cm langt rør av samme dimensjon som skiltstolpen.

x) Mengden måles som prosjektert antall fundamenter. Enhet: stk

77.111 Betongfundament

a) Omfatter levering og utførelse av fundament bestående av stålrør med tilhørende bindstykke faststøpt med betong i betong mufferør samt graving og tilbakefylling.

77.112 Fundamentrør

a) Omfatter levering og ramming av Ø 2" fundamentrør med tilhørende bindstykke.

77.113 Bergfundament

a) Omfatter levering, boring for og montering av fundament i berg inkl. bindstykke.

77.12 Stolper

a) Omfatter levering og montering av stolper.

x) Mengden måles som prosjektert antall stolper. Enhet: stk

77.121 Stolper Ø 50 mm

77.122 Stolper Ø 75 mm

77.123 Stolper Ø 90 mm

77.124 Ettergivende stolper og søyler

77.13 Portaler og søyler

a) Omfatter levering og oppsetting av portaler for skiltopphengning inkludert nødvendige fundamenteringsarbeider.

x) Mengden måles som prosjektert antall portaler. Enhet: stk

77.14 Skilt

a) Omfatter levering og utførelse av skilt inkludert fester.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall skilt. Enhet: stk

77.15 Belyste skilt

a) Omfatter levering og utførelse av skilt, belysningsanlegg og framføring av strøm til innvendig og utvendig belyste skilt.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall skilt. Enhet: stk

77.16 Variable skilt

a) Omfatter levering og utførelse av variable skilt inkludert fester og alle nødvendige installasjoner for funksjon av skiltet.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall skilt. Enhet: stk

77.17 Kilometerstolper

a) Omfatter levering og oppsetting av kilometerstolper.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kilometerstolper. Enhet: stk

77.18 Kantstolper

a) Omfatter levering og oppsetting av kantstolper med refleks.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kantstolper. Enhet: stk

77.2 Fresing for vegoppmerking

a) Omfatter levering og alle arbeider forbundet med fresing for vegoppmerking, samt tilhørende formerking.

- x)** Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

77.21 Formerking for fresing for vegoppmerking

a) Omfatter levering og arbeider med formerking for senere utførelse av fresing for vegoppmerking.

- x)** Avregnes etter medgått tid per enhet. En enhet består av alt mannskap og deres utstyr. Enhet: time

77.22 Fresing for vegoppmerking

a) Omfatter fresing av spor for vegoppmerking, oppvarming av dekke der dette er nødvendig, rengjøring av frest spor og fjerning av frest masse inkludert ev. mottaksavgifter.

c) Det skal ikke finnes forhøyninger/rygger mellom parallelt freste spor. Parallelle spor skal freses med overlapp.

Det skal ikke være vesentlig steinslipp i spor etter fresing. Overflatestrukturen skal bære mer preg av en slipt enn en grov flate. For å oppnå dette skal sammenhengen mellom fresehastighet, trommelhastighet og tannavstand være tilpasset.

- x)** Mengden måles som utført lengde spor. Enhet: m

77.221 Sinusfres

c) Ved fresing av parallelle spor aksepteres at sinuskurvene kan være faseforskjøvet.

Bølgelengde for sinuskurve skal være 600 mm målt fra en sinustopp til neste.

Bølgehøyde for sinuskurve skal være 7 mm målt fra topp av sinuskurve til bunn av sinuskurve.

Utførelse med eller uten nedfresing skal være som angitt i planene eller i *den spesielle beskrivelsen*.

Der det er angitt utførelse med nedfresing:

Nedfresing skal være 6 mm.

Dybde på fresespor, målt fra topp asfaltdekke til bunn sinusspor, skal ikke være større enn 16 mm.

Bredde av skråkant skal være 50 mm målt til bunn av sinuskurve.

Der det er angitt utførelse uten nedfresing:

Dybde på fresespor, målt fra topp asfaltdekke til bunn sinusspor, skal ikke være større enn 10 mm.

Bredde av skråkant skal ligge innenfor 20-35 mm målt til bunn av sinuskurve.

d) Fresingen skal utføres etter følgende toleranser:

Bredde: Pluss/minus 20 mm

Bølgelengde: Pluss/minus 20 mm

Bølgehøyde: Pluss/minus 30 mm

Nedfresing: Pluss 3 mm, minus 1 mm, der utførelse med nedfresing er angitt

Bredde skråkant: Pluss/minus 10 mm

x) Mengden måles som utført lengde spor. Enhet: m

77.2211 Sinusfres med bredde 250 mm

77.2212 Sinusfres med bredde 350 mm

77.2213 Sinusfres med bredde 500 mm

77.222 Fresing av plant spor

c) Ved takfall på vegen skal sporet følge takfallet. Bredde av frest spor måles inkludert skråkant. Skråkantene skal hver ha bredde minimum 25 mm.

d) Fresingen skal utføres etter følgende toleranser:

Bredde: pluss/minus 20 mm

Nedfresing: pluss 3 mm, minus 0 mm

x) Mengden måles som utført lengde spor. Enhet: m

77.2221 Fresing av plant spor med bredde 350 mm

77.2222 Fresing av plant spor med bredde 500 mm

77.2223 Fresing av plant spor med bredde 550 mm

77.3 Vegoppmerking, manuelt

a) Omfatter levering og arbeider med formerking og håndlegging av vegoppmerking.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

77.31 Formerking for håndlagt vegoppmerking

a) Omfatter levering og arbeider med formerking for senere utførelse av permanent håndlagt vegoppmerking.

x) Avregnes etter medgått tid per enhet. En enhet består av alt mannskap og deres utstyr. Enhet: time

77.32 Vegoppmerking med termoplast

a) Omfatter levering og arbeider med håndlagt vegoppmerking av symboler og tversgående linjetyper med termoplast i utforming som angitt i planene, for gangfelt, stopplinjer, sperreområder, kjørefeltpiler, feltskiftepiler, vikelinjer, rumlefelt, fartshumpmerking, symboler og tekst.

c) Tykkelse skal være 3,0 mm.

x) Mengden måles som utført masse. Enhet: tonn

77.321 Gult merkemateriale

77.322 Hvitt merkemateriale

77.4 Vegoppmerking, maskinelt

a) Omfatter levering og arbeider med formerking og maskinell vegoppmerking på vegdekket.

x) Kostnad angis som rund sum. Enhet: RS

77.41 Formerking for maskinell vegoppmerking

a) Omfatter levering og arbeider med formerking for senere utførelse av permanent maskinell vegoppmerking.

x) Avregnes etter medgått tid per enhet. En enhet består av alt mannskap og deres utstyr. Enhet: time

77.42 Vegoppmerking med maling

a) Omfatter levering og arbeider med vegoppmerking på vegdekker ved bruk av vannbasert vegmerkemaling som angitt i planene eller *den spesielle beskrivelsen*.

c) Tykkelse skal være 0,4 mm.

x) Mengden måles som utført lengde av vegoppmerking. For linjetyper med åpning måles ikke åpningene for oppgjør. For kombinerte linjer måles lengde av de enkelte linjene innen kombinasjonen for oppgjør. Enhet: m

77.421 Hvit, linjedimensjon 0,10 m

77.422 Hvit, linjedimensjon 0,15 m

77.43 Vegoppmerking med sprayplast

a) Omfatter levering og arbeider med vegoppmerking på vegdekket ved bruk av sprayplast som angitt i planene.

c) Tykkelse skal være 1,5 mm.

x) Mengden måles som utført lengde av vegoppmerking. For linjetyper med åpning måles ikke åpningene for oppgjør. For kombinerte linjer måles lengde av de enkelte linjene innen kombinasjonen for oppgjør. Enhet: m

77.431 Gul, linjedisensjon 0,10 m

77.432 Gul, linjedisensjon 0,15 m

77.433 Gul, linjedisensjon 0,20 m

77.434 Gul, linjedisensjon 0,30 m

77.435 Hvit, linjedisensjon 0,10 m

77.436 Hvit, linjedisensjon 0,15 m

77.437 Hvit, linjedisensjon 0,20 m

77.438 Hvit, linjedisensjon 0,30 m

77.44 Vegoppmerking med termoplast

a) Omfatter levering og arbeider med vegoppmerking ved bruk av ekstrudert termoplast som angitt i planene.

c) Tykkelse skal være 3,0 mm.

x) Mengden måles som utført lengde av vegoppmerking. For linjetyper med åpning måles ikke åpningene for oppgjør. For kombinerte linjer måles lengde av de enkelte linjene innen kombinasjonen for oppgjør. Enhet: m

77.441 Gul, linjedisensjon 0,10 m

77.442 Gul, linjedisensjon 0,15 m

77.443 Gul, linjedisensjon 0,20 m

77.444 Gul, linjedisensjon 0,30 m

77.445 Hvit, linjedisensjon 0,10 m

77.446 Hvit, linjedisensjon 0,15 m

77.447 Hvit, linjedisensjon 0,20 m

77.448 Hvit, linjedisensjon 0,30 m

77.5 Oppmerking med vegbanereflektorer

a) Omfatter levering og oppmerking på vegdekket ved bruk av vegbanereflektorer.

x) Mengden måles som prosjektert antall vegbanereflektorer. Enhet: stk

Hovedprosess 81 Løsmasser

a) Omfatter levering av og arbeider med løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker for å etablere ferdig planert byggegrop, og for å legge opp fylling, skråninger, etc. i forbindelse med bruer og kaier. Omfatter også skanning av sjøbunn.

Rigg, løsmassearbeider for tilfartsveger og underliggende eller overliggende veger, arbeid med vegetasjon og matjord, masseflytting, oppbygging av sjetéer og moloer, filterlag, fiberduk, isolasjon mot frost, lettfyllinger, grøntarealer og skråninger inngår i hovedprosess 1-7. Spesielle miljøtiltak inngår i prosess 12.5. Erosjonssikring inngår i prosess 26.4.

Arbeider regnes utført henholdsvis over eller under vann avhengig av hvor arbeidet er lokalisert i forhold til vannspeilet. Dette vannspeilet defineres som middelvannstanden (MV) i sjøen, laveste regulerte vannstand (LRV) for elver og innsjøer som er regulert, og lavvann (LV) for elver og innsjøer som ikke er regulert. Når begrepet vannspeil benyttes i hovedprosess 8 er dette et teoretisk vannspeil og ikke det fysiske vannspeil som kan forekomme når arbeidene utføres. Kostnader forbundet med avvik mellom teoretisk og fysisk vannspeil skal være innkalkulert i prosessen. Arbeider i eller under vannspeilet regnes likevel som utført over vann dersom vannspeilet er forutsatt senket kunstig under nivået der arbeidet er lokalisert (tørrlagt byggegrop).

Stein med volum 1,0 til 10 m³ regnes som blokker. Blokker større enn 10 m³ regnes som berg.

c) Graving, transport, fylling, mellomlagring av masser etc. skal utføres slik at ikke områdets stabilitet forstyrres og ras eller utglidninger utløses. I potensielt ustabile områder skal vurdering av stabilitetsforhold og utførelsesplan forelegges byggherren for uttalelse før arbeidene starter. Planer for bruk av masser og utførelse av massearbeider forelegges byggherren før arbeidene starter.

Angående grunnforhold, adkomst, transportlengde, fyllplass og utførelsesbetingelser for øvrig vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

Utgravinger utføres slik at bunnen ikke omrøres.

81.1 Gravearbeider over vann

a) Omfatter graving av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker, opplasting, transport, utlegging, graving i byggegrop med peler, maskinrensk av avdekket bergoverflate, avretting av bunn i byggegrop, samt nødvendig avledning av vann eller vannlensing og vedlikehold av byggeropa.

Fyllplass er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Graving av stein mindre enn 1,0 m³ og demolerte blokker inngår i prosessen. Demolering av blokker i løsmasser inngår i prosess 82.

c) Beliggenheten av kabler og ledninger skal være påvist av respektive forvalter eller andre som har anlegg i området hvor det skal graves, før graving påbegynnes. Arbeider som berører slike anlegg, skal utføres i samsvar med forvalters retningslinjer. Dessuten skal entreprenøren underkaste seg den kontroll vedkommende forvalter finner nødvendig.

Graving skal utføres på en slik måte at det ikke oppstår fare for grunnbrudd, slik at områdets stabilitet ikke forstyrres og slik at omliggende konstruksjoner, pelegrupper, avstiving etc. ikke skades.

d) Hvor bunn gravegrop er av løsmasser, skal maksimalt avvik fra prosjektert høyde for ferdig avrettet bunn være ± 100 mm.

For permanente skråninger er tillatt avvik fra prosjektert profil $\pm 0,15$ m hvis de ellers er uten skjemmende svanker eller kuler.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

81.11 Graving av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker i uavstivet byggegrop over vann

a) Omfatter graving av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker, opplasting, transport og utlegging. Omfatter også spesiell løsgjøring, og drenering/lensing av byggegrop inntil 500 liter/ minutt, ledning av vannet til godkjent avløp utenfor byggegropa, samt nødvendig vedlikehold av byggegropa. Lensing som krever større pumpekapasitet enn nevnt foran, inngår i prosess 81.15.

81.12 Graving av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker i avstivet byggegrop over vann

a) Som prosess 81.11. Med avstivet byggegrop forstås byggegrop med sideskråninger som ikke er stabile uten at spesielle tiltak iverksettes (spuntvegger, avstivinger etc.), og hvor disse tiltakene setter restriksjoner med hensyn til utførelsen av gravearbeidene. Omfatter også ulemper på grunn av avstivningen, forsiktighetstiltak ved graving nær avstivninger samt rensk av avstivningen.

Graving i forbindelse med borede peler og slissevegger inngår i prosess 83.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Som grunnflate regnes prosjektert flate målt innvendig i avstiving/spunt. Enhet: m³

81.13 Tillegg for løsgjøring av harde masser i uavstivet og avstivet byggegrop over vann

c) Entreprenøren skal utføre separat løsgjøring (for eksempel ved sprengning) innenfor de restriksjoner som er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Prosessen kommer kun til utførelse etter avtale med byggherren.

81.14 Tillegg for graving i uavstivet og avstivet byggegrop med peler over vann

81.15 Vannlensing av byggegrop, vannulemper

a) Omfatter lensing av byggegrop som overstiger 500 liter/minutt (pumping, tetting, avledning av vann etc.), utstyr og anordning for å lede vannet til godkjent avløp utenfor byggegropa, og ulemper som vann ellers måtte medføre.

e) Dokumentasjon av vannmengde forelegges byggherren.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

81.2 Avretting og rensk over vann

a) Omfatter avretting og rensk over vann som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Rensken skal foretas på hele fundamentets berøringsflate og minimum 0,2 m utenfor denne. Rensken skal ferdiggjøres umiddelbart før den etterfølgende arbeidsoperasjonen utføres.

x) Mengden måles som prosjektert avrettet og rensket areal, inklusive arealet inntil 0,2 m utenfor fundamentets berøringsflate. Enhet: m²

81.21 Avretting og rensk til uberørt grunn i løsmasser, byggegrop over vann

c) Rensken utføres uten omrøring av massene med fasthet tilsvarende de naturlig lagrede massene. Avrettet bunn skal være jevn og uten groper og grøfter dannet av for eksempel tenner på graveskuff.

d) Maksimalt avvik fra prosjektert høyde for ferdig avrettet bunn er ± 100 mm.

81.22 Rensk til blottlagt berg, byggegrop over vann

- a) Omfatter rensk av bergoverflaten, slik at det kan fundamenteres på denne uten sprengning.
- c) Rensk utføres ved manuell graving og ved spyling med vann og/eller luft, slik at bergoverflaten er blottlagt og rengjort. Belegg på berget skal fjernes ved spyling med vann.
- x) Mengden måles som prosjektert rensket areal, inklusive arealet inntil 0,2 m utenfor fundamentets berøringsflate. Enhet: m²

81.23 Grovrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop over vann

- c) Rensken utføres med maskin ned til faste topper i den utsprengte bergoverflaten.
- x) Mengden måles som prosjektert rensket areal, inklusive arealet inntil 0,2 m utenfor fundamentets berøringsflate. Enhet: m²

81.24 Grovrensk og finrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop over vann

- c) Berget skal renskes for løst materiale ved hjelp av for eksempel luft- eller vannspyling. Belegg på berget skal fjernes ved spyling med vann.
- x) Mengden måles som prosjektert rensket areal, inklusive arealet inntil 0,2 m utenfor fundamentets berøringsflate. Enhet: m²

81.25 Kilrensk av finrensket bergoverflate, byggegrop over vann

- a) Omfatter kilrensk av finrensket bergoverflate for å fjerne bomt eller oppsprukket berg inntil midlere dybde 0,3 m. Kilrensen utføres først etter avtale med byggherren.

Dersom midlere renskedybde overstiger 0,3 m skal byggherren varsles for vurdering av forholdene og avtale om videre rensking.

- c) De arealer som er avtalt kilrensket skal renskes for løst og bomt berg. Belegg på berget skal fjernes ved spyling med vann.
- x) Mengden måles som utført kilrensket areal med midlere dybde inntil 0,3 m. På områder hvor midlere dybde overstiger 0,3 m, regnes arealet to ganger. Enhet: m²

81.3 Gravearbeider under vann

- a) Omfatter graving av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker, graving (grabbing, mudring, suging, pumping etc.), opplasting, transport og utlegging, maskinrensk av avdekket bergoverflate, avretting av bunn byggegrop, samt nødvendig vedlikehold av byggegropa.

Graving av stein mindre enn 1,0 m³ og demolerte blokker inngår i prosessen. Demolering av blokker i løsmasser inngår i prosess 82.22.

- c) Som prosess 81.1.
- d) Tillatt avvik for fundamentsåle er $\pm 0,2$ m for vanndybder inntil 8 m, og $\pm 0,3$ m for vanndybder over 8 m. Med hensyn til øvrige toleranser og/eller tilførte avrettingslag, vises det til *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert fast volum. Enhet: m³

81.31 Graving av løsmasser og sprengt stein i uavstivet eller avstivet byggegrop under vann

- a) Omfatter graving (inkludert grabbing, mudring, suging, pumping etc.) av løsmasser, sprengt stein og demolerte blokker, opplasting, transport og utlegging og avretting av bunn for byggegrop. Ved graving

i avstivet byggegrop inkluderes ulemper på grunn av avstiving, forsiktighetstiltak ved graving nær avstiving samt rensk av avstiving for løsmasser etc. Definisjon av avstivet byggegrop er gitt i prosess 81.12.

81.32 Tillegg for løsgjøring av harde masser i uavstivet eller avstivet byggegrop under vann

a) Omfatter tillegg for løsgjøring av harde masser, ved skifting av utstyr eller ved sprengning. Som harde masser regnes masser som har en gravbarhet på mindre enn 30 % av full grabb ved bruk av grabb med vekt 8 tonn. Prosessen kommer kun til utførelse etter avtale med byggherren.

c) Løsgjøringsmetode skal velges tilpasset massetypen og det forutsatte graveredskapet, innenfor de restriksjoner som er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført fast volum av løsgjorte masser, målt i byggegropa. Enhet: m³

81.33 Tillegg for graving i uavstivet eller avstivet byggegrop med peler under vann

81.4 Avretting og rensk under vann

a) Omfatter avretting og rensk som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Rensk skal foretas på hele fundamentets berøringsflate og minimum 0,4 m utenfor denne. Rensk skal ferdiggjøres umiddelbart før den etterfølgende arbeidsoperasjonen utføres.

x) Mengden måles som prosjektert avrettet og rensket areal, inklusive arealet inntil 0,4 m utenfor fundamentets berøringsflate. Den oppgitte enhetsprisen skal gjelde for arbeider utført på den angitte dybde ± 1 m ved dybder inntil 10 m, angitt dybde ± 10 % av dybden ved dybder over 10 m. Vanndybden måles fra vannspeilet til dypeste prosjekterte bunn av gravegropa.

Ved større usikkerhet om dybde er det angitt egen skala for enhetspriser avhengig av dybde i *den spesielle beskrivelsen*. Enhet: m²

81.41 Avretting og rensk til uberørt grunn i løsmasser, byggegrop under vann

a) Omfatter rensk og avretting til uberørt grunn etter utgraving av byggegrop under vann.

c) Rensken utføres uten omrøring av massene med fasthet tilsvarende de naturlig lagrede massene. Avrettet bunn skal være jevn og uten groper og grøfter dannet av for eksempel tenner på graveskuff.

d) Maksimalt avvik fra prosjektert høyde for ferdig avrettet bunn er ± 100 mm.

81.42 Rensk til blottlagt berg, byggegrop under vann

a) Omfatter rensk av bergoverflaten, slik at det kan fundamenteres på denne uten sprengning.

c) Rensk utføres slik at bergoverflaten er blottlagt og rengjort. Belegg på berget skal fjernes.

x) Mengden måles som prosjektert rensket areal, inklusive arealet inntil 0,4 m utenfor fundamentets berøringsflate. Den oppgitte enhetsprisen skal gjelde for arbeider utført på den angitte dybde ± 1 m ved dybder inntil 10 m og til angitt dybde ± 10 % av dybden ved dybder over 10 m. Vanndybden måles fra vannspeilet til dypeste prosjekterte bunn av gravegropa. Ved større usikkerhet om dybde er det angitt egen skala for enhetspriser avhengig av dybde i *den spesielle beskrivelsen*. Enhet: m²

81.43 Grovrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop under vann

c) Rensken utføres med maskin ned til faste topper i den utsprengte bergoverflaten.

x) Mengden måles som prosjektert rensket areal, inklusive arealet inntil 0,4 m utenfor fundamentets berøringsflate. Den oppgitte enhetsprisen skal gjelde for arbeider utført på den angitte dybde ± 1 m ved

dybder inntil 10 m, angitt dybde $\pm 10\%$ av dybden ved dybder over 10 m. Vanndybden måles fra vannspeilet til dypeste prosjekterte bunn av gravegropa. Ved større usikkerhet om dybde er det angitt egen skala for enhetspriser avhengig av dybde i *den spesielle beskrivelsen*. Enhet: m²

81.44 Grovrensk og finrensk av sprengt bergoverflate, byggegrop under vann

- a)** Omfatter avretting og rensk som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Berget skal renskes for løst materiale. Belegg på berget skal fjernes.
- x)** Mengden måles som prosjektert rensket areal, inklusive arealet inntil 0,4 m utenfor fundamentets berøringsflate. Den oppgitte enhetsprisen skal gjelde for arbeider utført på den angitte dybde ± 1 m ved dybder inntil 10 m, angitt dybde $\pm 10\%$ av dybden ved dybder over 10 m. Vanndybden måles fra vannspeilet til dypeste prosjekterte bunn av gravegropa. Ved større usikkerhet om dybde er det angitt egen skala for enhetspriser avhengig av dybde i *den spesielle beskrivelsen*. Enhet: m²

81.45 Kilrensk av finrensket bergoverflate, byggegrop under vann

- a)** Omfatter kilrensk av finrensket bergoverflate for å fjerne bomt eller oppsprukket berg inntil midlere dybde 0,3 m. Kilrensen utføres først etter avtale med byggherren.

Dersom midlere renskedybde overstiger 0,3 m skal byggherren varsles for vurdering av forholdene og avtale om videre rensking.

- c)** De arealer som er avtalt kilrensket skal renskes for løst og bomt berg. Belegg på berget skal fjernes.
- x)** Mengden måles som prosjektert rensket areal, inklusive arealet inntil 0,4 m utenfor fundamentets berøringsflate. Den oppgitte enhetsprisen skal gjelde for arbeider utført på den angitte dybde ± 1 m ved dybder inntil 10 m og til angitt dybde $\pm 10\%$ av dybden ved dybder over 10 m. Vanndybden måles fra vannspeilet til dypeste prosjekterte bunn av gravegropa. Ved større usikkerhet om dybde er det angitt egen skala for enhetspriser avhengig av dybde i *den spesielle beskrivelsen*. Enhet: m²

81.5 Masser under og inntil konstruksjoner over vann

- a)** Omfatter levering, utlegging og komprimering av masser over vann, for eksempel, avrettingslag under fundamenter, fylling under fundamenter og overgangsplater, tilbakefylling inntil fundamenter, støttemurer og landkar etc. i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

- b)** Krav til masser skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 1.12.8.

Syregivende masser av alunskifer og sulfidførende gneis skal ikke benyttes.

- c)** Fylling skal vannes under utlegging.
- d)** Toleranse for fyllingsskråning er ± 150 mm hvis de ellers er uten skjemmende svanker og kuler, og for planum ± 40 mm.
- e)** Materialdokumentasjon av knust stein og komprimeringslogg med tilhørende nivellement forelegges byggherren.

81.51 Avrettingslag over vann

- a)** Omfatter levering, utlegging, komprimering og avretting av avrettingslag under fundamenter, overgangsplater og andre konstruksjoner.
- b)** Avrettingsmassene skal ha en gradering som gjør den egnet for nøye avretting, og tilfredsstillende filterkriteriene mot tilstøtende masser. For elementkulverter og korrugerte stålrør skal de øverste 0,3 m under konstruksjonene være grus.

c) Krav til utlegging og komprimering skal være iht. vegnormal N200 Vegbygging kap. 1.12.8. Komprimering utføres på slik måte at tilstøtende massers stabilitet og fasthet ikke forstyrres.. Krav til komprimering se vegnormal N200 Vegbygging, kap. 1.12.8, krav 1.12.8.1-3.

d) Toleranser for avrettingslag er:

Sammensatt byggtoleranse: +20 mm, -50 mm

Overflateavvik: 20 mm målt med 1 m rettholt.

x) Mengden måles som prosjektert areal av avrettingslag, medregnet arealet inntil 0,2 m utenfor konstruksjonsdelens berøringsflate. Avrettingslaget regnes å ha midlere tykkelse 150 mm. Enhet: m²

81.52 Oppfylling over vann

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av oppfylling under fundamenter og andre konstruksjoner. Grensesnitt mot hovedprosess 2 er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Avretting inngår i prosess 81.51.

b) Det skal benyttes knuste steinmaterialer med sortering 22/120, etter krav i N200 kap. 4.6.1.

c) Komprimering skal utføres som for forsterkningslag, se håndbok N200 Vegbygging, kap. 4.2.3.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

81.53 Fylling med knuste masser inntil konstruksjoner over vann

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av fylling med knuste masser inntil konstruksjoner for eksempel tilbakefylling inntil fundamenter, støttemurer, endeskjørt og landkar etc.

b) Det skal benyttes knuste steinmaterialer med sortering 22/120, etter krav i N200 kap. 4.6.1.

c) Fylling og komprimeringsarbeid skal utføres med forsiktighet slik at konstruksjonsdeler ikke belastes unødvendig eller skader oppstår. Krav til symmetri ved oppfylling er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Utførelse av komprimering iht. vegnormal N200 Vegbygging, kap. 1.12.8.1.

x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

81.54 Fylling med knuste masser inntil korrugerte stålrør

a) Omfatter levering, utlegging og komprimering av fylling med knuste masser inntil korrugerte stålrør. Laget innerst mot røret inngår i prosess 81.56.

b) Det skal benyttes knuste steinmaterialer av pukk og kult med sortering 22/63 og følgende krav til korngradering:

- nedre siktstørrelse d: 22 mm
- øvre siktstørrelse D: 63 mm
- minimum som passerer 90 mm 1,4D: 98 %
- minimum som passerer 125 mm 2D: 100 %
- maksimum som passerer 11,2 mm 0,5d: 5 %

c) Fylling og komprimeringsarbeid skal utføres med forsiktighet slik at konstruksjonsdeler ikke belastes unødvendig eller skader oppstår. Massene skal legges ut med lagtykkelser ≤ 250 mm. Krav til symmetri ved oppfylling og krav til komprimering er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Komprimering fastlegges etter måling av komprimeringsgraden ved nivellement med rutenett på 2 m x 2 m. Gjennomsnittlig setning for siste overfart skal være mindre enn 10 % av gjennomsnittlig total setning eller mindre enn 2 mm gjennomsnittlig setning.

- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

81.55 Beskyttelseslag mot membran over vann

- a)** Omfatter levering, utlegging og komprimering av beskyttelseslag mot membran som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- b)** Sortering er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Komprimering utføres på slik måte at tilstøtende massers stabilitet og fasthet ikke forstyrres. Lag skal ha maksimal tykkelse 0,2 m og skal komprimeres til minimum 95 % Modifisert Proctor.
- e)** Bekreftelse fra membranleverandør på at valgte masser kan benyttes forelegges byggherren.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

81.56 Beskyttelseslag mot korrugerte stålrør over vann

- a)** Omfatter levering, utlegging og komprimering av beskyttelseslag mot korrugerte stålrør.
- b)** Det skal benyttes knuste steinmaterialer med sortering 0/16 og følgende krav til korngradering
- øvre siktstørrelse D: 16 mm
 - minimum som passerer 22,4 mm 1,4D: 98 %
 - minimum som passerer 31,5 mm 2D: 100 %
- c)** Komprimering utføres på slik måte at tilstøtende massers stabilitet og fasthet ikke forstyrres. Lag skal ha maksimum tykkelse 0,2 m og komprimeres til 93 - 95 % Modifisert Proctor.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

81.57 Tilbakefylling inntil fundamenter over vann

- a)** Omfatter tilbakefylling, komprimering og avretting av tilstedeværende masser inntil og rundt fundamenter.
- b)** Ved overskudd av masser skal de best egnede drenerende massene benyttes.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

81.6 Masser under og inntil konstruksjoner under vann

- a)** Omfatter levering og utlegging av masser under vann i forbindelse med bruer og kaier, for eksempel forsterkningslag/avrettingslag under fundamenter, steinfylling under fundamenter og overgangsplater, fylling/tilbakefylling inntil fundamenter og landkar etc.

Fyllingsarbeidet skal styres og kontrolleres av dykkere for å oppnå nøyaktig lokalisering, skråningshelning, avretting og høydekontroll.

- b)** Krav til materialer er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Krav til utførelse er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- e)** Dokumentasjon skal være i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert anbrakt volum. Enhet: m³

81.61 Avrettingslag under vann

- a)** Omfatter levering, utlegging, komprimering og avretting av avrettingslag under fundamenter og andre konstruksjoner under vann.
- b)** Avrettingsmassene skal ha en gradering som gjør den egnet for nøye avretting. For elementkulverter skal de øverste 0,3 m under konstruksjonen være av grus.
- c)** Komprimering utføres på slik måte at tilstøtende massers stabilitet og fasthet ikke forstyrres. Avrettingslaget utføres minimum 0,4 m utenfor fundamentet/konstruksjonsdelens berøringsflate.
- d)** Toleranser for overkant avrettingslag er
 - sammensatt byggtoleranse: +30 mm, -80 mm
 - overflateavvik: 30 mm målt med 1 m rettholt
- x)** Mengden måles som prosjektert areal av avrettingslag, medregnet arealet inntil 0,4 m utenfor fundamentet/konstruksjonsdelens berøringsflate. Avrettingslaget regnes å ha midlere tykkelse minimum 0,15 m. Enhet: m²

81.62 Oppfylling under vann

- a)** Omfatter levering, utlegging og komprimering av oppfylling under fundamenter og andre konstruksjoner under vann. Grensesnitt mot hovedprosess 2 er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

81.63 Fylling med knuste masser inntil konstruksjoner under vann

- a)** Omfatter levering, utlegging og komprimering av fylling med knuste masser inntil konstruksjoner under vann for eksempel tilbakefylling inntil fundamenter, støttemurer, endeskjørt og landkar etc. i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

81.64 Beskyttelseslag mot membran under vann

- a)** Omfatter levering, utlegging og komprimering av beskyttelseslag mot membran som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

81.65 Tilbakefylling inntil fundamenter under vann

- a)** Omfatter tilbakefylling, komprimering og avretting av tilstedeværende masser inntil og rundt fundamenter under vann.
- b)** Ved overskudd av masser skal de best egnede massene benyttes.

81.7 Skanning av sjøbunn

- a)** Omfatter skanning av sjøbunn og bearbeiding av rådata fra skanning.
- b)** Utstyret som brukes skal være av anerkjent type og kunne utføre målinger innenfor toleranser gitt under. Dokumentasjon på måleutstyret forelegges byggherren for uttalelse.
- c)** - Tidspunkter for skanning og området som skal skannes er spesifisert i *den spesielle beskrivelsen*.
 - Hele skanningen skal utføres med en og samme utstyrsenhet.
 - Skanningen skal resultere i punktsky med minimum 10 punkt/m²
 - Punktskyer, triangulerte modeller og annen georeferert dokumentasjonen skal stedfestes i prosjektets koordinatsystem, se *den spesielle beskrivelsen*.
 - Punktsky skal leveres på LAS/LAZ format hvis ikke annet er spesifisert i *den spesielle beskrivelsen*.
 - Det skal leveres kotekart med ekvidistanse 1 m i PDF-format

- Det skal leveres triangulert terrengmodell basert på punktsky iht. R110 Modellgrunnlag, kapittel 4.2.17

d) Stedfestingsnøyaktighet FKB-A som klasse 1, angitt i SOSI-standard [FKB-Generell del](#)

e) Følgende opplysninger skal gis som metadata til dokumentasjonen som leveres og som egen rapport:

- dato for skanning

- hvem som har utført skanningen (firma, person)

- utstyrstype og utstyrsmerke

- værforhold

- andre ting som kan påvirke nøyaktigheten

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m2

Hovedprosess 82 Berg

a) Omfatter arbeider med berg, så som sprengning, demolering av blokker, isolasjon av aggressivt berg, hullboring og kjerneboring i berg og betong.

Rigg inngår i hovedprosess 1 og spesielle miljøtiltak i prosess 12.5. Avdekking av berget for løsmasser (maskinrensk), opplasting/graving av sprengt stein, og rensk av bunn byggegrop inngår i prosess 81.

82.1 Sprengning/demolering over vann

a) Omfatter arbeider som er nødvendige i forbindelse med løsgjøring/sprengning av berg eller demolering av blokker i byggegrop for fundamenter, forankringer etc., hvor arbeidene forutsettes utført over vannspeilet eller i tørrlagt byggegrop, se prosess 81 a). Inkluderer blant annet supplerende rensk for å kunne bore og lade, boring inklusiv nødvendig underboring, lading, dekning, sprengning, driftsrensk og arbeidssikring, vannlensing/vannulempe, demolering av blokker, rydding av utfall etter sprengning/demolering, etc.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum etter profil for sprengning. Avdekket berg profileres før sprengningsarbeidene påbegynnes. Berghøyder under 1,0 m regnes som 1,0 m. Det gis ikke tillegg for overberg eller ettersprengning. Enhet: m³

82.11 Sprengning over vann

82.12 Demolering av blokker over vann

a) Omfatter demolering av blokker i løsmasser ved sprengning, pigging eller lignende. Stein med volum 1,0 til 10 m³ regnes som blokker. Større blokker enn 10,0 m³ regnes som berg. Volumet av blokkene er inkludert i prosjektert fast volum for graving, opplasting og transport.

x) Mengden måles som antall blokker. Enhet: stk

82.121 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m³

82.122 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10 m³

82.2 Sprengning/demolering under vann

a) Som prosess 82.1. Sprengning regnes som utført under vann når sprengningsvolumet ligger i eller under vannspeilet og arbeidsstedet ikke er forutsatt tørrlagt, se prosess 81 a). Spesielle restriksjoner, for eksempel på grunn av fisk og andre miljøkrav, er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert fast volum etter profil for sprengning. Avdekket berg profileres før sprengningsarbeidene begynnes. Berghøyder under 1,0 m regnes som 1,0 m. Det gis ikke tillegg for overberg eller ettersprengning. Den oppgitte enhetsprisen gjelder for arbeider utført på den angitte dybde ± 1 m ved dybder inntil 10 m, angitt dybde ± 10 % av dybden ved dybder over 10 m.

Ved større usikkerhet om dybde er det angitt en egen skala for enhetspriser avhengig av dybde i *den spesielle beskrivelsen*.

For beregning av prosjektert fast volum vises til prosess 81.3. Enhet: m³

82.21 Sprengning under vann

a) Som prosess 82.11, under vann.

82.22 Demolering av blokker under vann

a) Som prosess 82.12, under vann.

x) Mengden måles som antall blokker. Enhet: stk

82.221 Demolering av blokker fra 1,0 til og med 5,0 m³

82.222 Demolering av blokker fra 5,0 til og med 10 m³

82.3 Isolering av aggressivt berg

a) Omfatter isolering av berg som kan være kilde til angrep på betong (alunskifer etc.) eller andre bygningsmaterialer i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal av isolert berg. Enhet: m²

82.4 Hullboring og kjerneboring

a) Omfatter hullboring og kjerneboring, boring av hull med eller uten uttak av kjerne i godt berg eller herdnet betong, og etterarbeider med de borede hullene. Hullboring for forankringer og bolter i berg og jord inngår i prosess 83.7. Boring av fôringsrør, injisering og vanntapsmåling inngår i prosess 83.5.

c) Borehulldiameter, lengde, helning, plassering samt bergets eller betongens kvalitet er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

d) Toleranser er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført lengde av borehull. Enhet: m

82.41 Hullboring i berg og betong

a) Omfatter boring av hull i berg eller betong, inkludert fjerning av utborede masser. Prosessen inkluderer også boring av pilothull og opprømming av dette.

82.42 Kjerneboring i berg og betong og uttak av kjerne

a) Omfatter boring med uttak, pakking, lagring og forsendelse av borekjerne i berg og betong, samt igjenfylling av borehull. Omfatter også levering av det nødvendige antall kjernebatterier.

b) Det skal bores med minst mulig forstyrrelse av kjernen. Det føres loggbok over boringen, og kjernene merkes i samsvar med notatene i loggboken, slik at de kan identifiseres entydig. Det vises for øvrig til prosess 31.2 og *den spesielle beskrivelsen*. Borehull skal igjenstøpes med ekspanderende sementmørtel i henhold til prosess 84.87.

c) Kjerner diameter og -lengde er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført lengde av borehull hvorfra kjerne er tatt ut. Enhet: m

Hovedprosess 83 Konstruksjoner i grunnen (peler, støttevegger etc.)

a) Omfatter leveranser og arbeider for konstruksjoner i grunnen slik som peler, støttevegger, avstivinger, forankringer/bolter etc.

Med hensyn til grunnforsterkninger vises det til hovedprosess 2, og for sikring av berg til hovedprosess 2 og 3. Spesielle miljøtiltak inngår i prosess 12.5.

Forgraving inngår i prosess 81 eller 83.61 og fjerning av bygningsrester i grunnen i prosess 15. Utsetting og innmåling av peler inngår i prosess 11.

Med hensyn til grunnforhold vises det til geoteknisk rapport.

b) Leveranser skal være i henhold til Vegnormal N400 Bruprosjektering, gjeldende Norske standarder og Peleveiledningen.

Stålmateriale skal leveres CE-merket i henhold til aktuell produktstandard og leveres med kontrollsertifikat type 3.1 i henhold til NS-EN 10204. Sertifikat skal leveres senest en uke før ramming.

Deformasjonsgraden for kaldformet rør skal begrenses ved at krumningsradius skal være minst 10 ganger godstykkelsen. Kravet er oppfylt når godstykkelse ikke overskrider 5 % av diameteren.

Stål skal ha stålkvalitet, leveringsstandard og materialsertifikat i samsvar med Vegnormal N400 Bruprosjektering.

Grunnmaterialet og tilsettmaterialet for sveiser skal ha kjemisk sammensetning og fasthetsegenskaper tilpasset hverandre. Tilsettmaterialet skal være godkjent til bruk for det aktuelle grunnmateriale av offentlig anerkjent kontrollinstitusjon. Tilsettmaterialet skal leveres med kontrollsertifikat 3.1 i henhold til NS-EN 10204 med angivelse av C, Mn, Si, P, S, Cr, Cu, V, Al, N samt alle andre legeringselementer.

I bærende sveiseforbindelser skal det brukes tilsettmateriale som tilfredsstiller følgende krav:

- Maksimalt hydrogeninnhold i sveiseavsett skal være 10 mlH₂/100g.
- Sveiseavsettets flytegrense skal være slik at bruddet ved strekkprøving på tvers av sveisen går i grunnmaterialet utenfor sveisen. Strekkfastheten skal være lik eller større enn minimum strekkfasthet spesifisert for grunnmaterialet.

c) Geotekniske forutsetninger, restriksjoner og utførelsesbetingelser er angitt i arbeidsgrunnlaget og *den spesielle beskrivelsen*.

Beliggenheten av kabler og ledninger skal være påvist av respektive forvalter eller andre som har anlegg i området hvor det skal arbeides, før arbeidene påbegynnes. Andre hindringer (byggrester, flåter, blokker etc.) skal fjernes på forhånd ved forgraving dersom det ansees hensiktsmessig for en sikker gjennomføring av arbeidene. Det skal fylles tilbake med egnede materialer.

Utførelse for stål skal være i samsvar med NS-EN 1090-2 utførelsesklasse EXC3.

Stålkonstruksjoner skal leveres CE-merket i henhold til NS-EN 1090-1:Krav til samsvarsvurdering av lastbærende komponenter.

Forlangte materialsertifikater/beviser skal være gjennomgått og godkjent av entreprenøren før materialene tas i bruk i produksjonen. Sertifikatene skal være tilgjengelige for byggherren og skal inngå som en del av sluttokumentasjonen.

Stålmateriale skal merkes tydelig fra produsent og håndteres og lagres slik at de ikke skades og slik at deres data (stålsort, chargenummer etc.) lett kan kontrolleres. Stålsorten skal framgå av merkingen. Entreprenøren har ansvaret for merkingen og for at merkingen vedlikeholdes. Anvendelsen av materialene skal være sporbar.

Forarbeider for sveising

Det skal utarbeides rutiner for lagring og håndtering av pulver og tilsettmateriale. Sveiseplaner og sveiseprosedyrer forelegges byggherren i god tid før arbeidene igangsettes.

For sveiser skal det utarbeides sveiseprosedyrespesifikasjoner i henhold til NS-EN ISO 15609-1. Sveiseprosedyrer (WPS) for sveiser i kontrollklasse WIC2 til WIC5 skal godkjennes ved sveiseprosedyreprøving i henhold til NS-EN ISO 15614-1:

- Prøvetemperaturen ved slagseighetsprøving skal være i henhold til produktstandardene for grunnmaterialet, og maksimalt 20 °C høyere enn minimum lufttemperatur.
- Skårplassering for prøving i varmepåvirket sone skal være i smeltegrensen og i smeltegrensen +2 mm.
- Slagseighetsprøving skal utføres i rotområdet for tykkelser over 25 mm og alltid dersom forskjellige tilsettmaterialer er brukt for sveising av rot og fylling av sveisen.
- Hardhetsmålinger skal også gjøres for materialer med flytegrense ≤ 275 MPa.

Følgende krav skal oppfylles:

- Skårslagseigheten skal minst være som for grunnmaterialet i valseretningen.
- Hardheten skal ikke overstige 325 HV10.
- Makroslip skal vise en sveis hvor hver sveiestreng og varmepåvirket sone enkelt kan identifiseres. Sveisefeil av type og dimensjon kan tillates i henhold til akseptkriteriene for kontrollklasse WIC5.
- Bruddet ved strekkprøving på tvers av sveisen skal gå i grunnmaterialet utenfor sveisen. Strekkfastheten skal være lik eller større enn minimum strekkfasthet spesifisert for grunnmaterialet.

Tidligere kvalifiserte sveiseprosedyrer kan aksepteres dersom de ikke er eldre enn 5 år, tilfredsstillende kravene til kvalifisering av sveiseprosedyrer og er innenfor kvalifiseringsområdet som gitt i NS-EN ISO 15614-1:2017, kapittel 8.

Byggherren skal varsles før sveiseprosedyreprøven legges slik at han kan være tilstede. Prøvingen skal utføres ved et godkjent laboratorium. For sveiser i kontrollklasse WIC1-WIC3 kan godkjenning alternativt gis på grunnlag av tidligere godkjente prosedyreprøver eller annen uavhengig dokumentasjon.

Når det gjelder krav til skårslagseighet, hardhet og makroslip for sveiseprosedyreprøven, vises det til generelle krav til sveisearbeidet.

Generelle krav til sveisearbeidet

Fugene skal utføres i samsvar med produksjonsunderlaget og for øvrig i henhold til NS-EN ISO 9692-2. Fugene skal være frie for skitt, rust, glødeskall, maling, fett og lignende. Er fugene utført ved stansing, klipping eller brenning, skal alt kalddeformert materiale og herdesjikt etter brenning fjernes ved sliping.

Ved sveising av kilsveis skal rotåpningen maksimalt være 2 mm. Dersom rotåpningen er større enn 2 mm, men mindre enn 5 mm, fuges tilstøtende element og sveiseforbindelsen utføres fullt gjennomsvist. Behov for for- og ettervarming bestemmes av entreprenøren i samråd med leverandører av stålmateriale og tilsettmateriale. Det vises også til NS-EN 1011-1, -2 og -3.

Området ved sveisestedet skal være fritt for fuktighet. Sveisestedet skal skjermes mot vind og trekk. Sveising tillates ikke ved lavere omgivelsestemperatur enn +5 °C.

Laveste tillatte godstemperatur er +50 °C. Denne kan senkes der ventetider for ikke-destruktiv testing er i henhold til NS-EN 1090-2. Temperaturen etableres i et område med bredde 75 mm på begge sider av sveisens midtlinje.

Hver sveiestreng og den ferdige sveis skal avslagges og rengjøres.

For sveiser i henhold til kontrollklasse WIC5, skal heftsveiser fjernes. Heftsveisene kan imidlertid bli stående som en permanent del av hovedsveisen dersom de utføres av kvalifiserte sveisere under de samme betingelser som rotstrengen/hovedsveisen. Entreprenøren skal framlegge kvalifisert prosedyreprøve utført med heftsveis. Start og stopp av heftsveiser som blir stående, skal slipes.

Elektroden skal ikke tennes utenfor sveisefugen.

Ferdige sveiser skal oppfylle kravene som er gitt for kvalifisering av sveiseprosedyrer.

Sveiser i forbindelse med pelespisser og pelehoder, skjøting av massive stålprofiler, stålørspeler der stålet er bærende og stålkjernepeler skal ha kontrollklasse WIC5 uten krav til radiografi i henhold til Vegnormal N400 Bruprosjektering. Stålørspeler der stålet ikke er bærende, ikke bærende føringsrør, midlertidige spunt og støttevegger samt avstivningen skal ha kontrollklasse WIC2. Det er angitt i *arbeidsgrunnlaget* om stålørret er bærende. Innvendig stålør som forskaling skal ha kontrollklasse WIC1. Øvrige sveiser skal ha kontrollklasse som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

Betongarbeider skal utføres etter NS-EN 13670 og utførelsesklasse 2 for midlertidige konstruksjoner, og utførelsesklasse 3 for permanente konstruksjoner.

d) Akseptgrenser for sveiser

Gjentatte funn av feil utover akseptgrensene og funn av plane feil skal føre til øket ikke-destruktiv kontroll av forbindelsene, gjennomgang av sveiseutførelsen og sveiseinspeksjonen, og eventuell revisjon av sveiseprosedyren.

Feilindikasjoner som kan være plane, men som på grunn av vanskelig geometri eller annet er vanskelige å tolke, skal føre til gjennomgang av kontrollmetoden for om mulig finne en bedre metode. Gjentatte systematiske feil er ikke tillatt.

NS-EN 1090-2 gir kvalitetsnivå for de ulike utførelsesklassene. Akseptkriterier for kvalitetsnivå B, C og D er gitt i NS-EN ISO 5817. For EXC3 vil det si kvalitetsnivå B i henhold til NS-EN ISO 5817:2023, med unntak av «ugunstig råkevinkel» (505) og «mikrobindefeil» (401) som det ikke skal tas hensyn til.

Akseptgrenser for visuell inspeksjon

- Sveiser skal ha jevn overflate og gå jevnt over i grunnmaterialet.
- Kilsveiser bør være symmetrisk og ha svakt konkav eller rett overflate.
- Sveiser skal ha en jevn overgang til grunnmaterialet uten skarpe kanter.

Akseptgrenser for magnetpulverinspeksjon

Akseptgrenser avhengig av kvalitetsnivå er gitt i NS-EN ISO 23278.

Akseptgrenser for ultralydinspeksjon

Akseptgrenser avhengig av kvalitetsnivå er gitt i NS-EN ISO 11666.

Reparasjon

Reparasjonsarbeider skal forelegges byggherren for uttalelse før oppstart.

Skriftlig reparasjonsprosedyre skal forelegges byggherren for uttalelse. Spesifikasjonen skal inneholde metode for fjerning av feil, fugeutforming osv. Spesifikasjonen skal om nødvendig inneholde en ny kvalifisert sveiseprosedyre.

Sveiseforbindelser som inneholder defekter etter ferdig utført sveising skal repareres i henhold til nedenstående:

- Feil skal fjernes
- Reparasjonsområdet skal undersøkes med magnetpulver for å sikre at defekter er fjernet.

e) Kontrollplan for entreprenørens egenkontroll forelegges byggherren før arbeidene starter. Kontrollplanen skal utarbeides i henhold til pålitelighetsklasse (CC/RC) etter NS-EN 1990 med klassifisering som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

Stålmateriale levert med kontrollsertifikat 3.1 vil ikke bli besiktiget av kjøper hos produsenten. Disse skal derfor kontrolleres av entreprenøren med hensyn til spesifiserte toleranser og overflatebeskaffenhet så snart de mottas.

Spesiell prøving av stålmateriale kan forlanges for materiale uten dokumentasjon av spesifikk prøving i henhold til NS-EN 10204 fra produsenten, for eksempel materiale levert fra lager. Entreprenøren skal innhente byggherrens aksept for å kunne anvende materiale uten dokumentasjon. Disse materialene skal besiktiges og kontrolleres av entreprenøren med hensyn til toleranser og overflatebeskaffenhet. Det tas prøve fra hver enkelt stang, plate, støpestykke etc. dersom innstemplett chargenummer ikke kan påvises. Kan chargenummer påvises for hver enkelt stang, plate, støpestykke osv. sløyfes prøvingen dersom tilfredsstillende dokumentasjon for vedkommende charge framlegges. Har flere stenger, plater, støpestykker etc. samme chargenummer og dokumentasjon mangler, bestemmes antall prøver av byggherren.

Prøving skal utføres i samsvar med kravene til prøving i NS-EN 10025-1:2004, kapittel 9 og 10 samt Tillegg A. Stykkanalyser utføres i henhold til NS-EN 10025-1:2004, kapittel 13, valgmulighet 2.

Prøvene skal som et minimum omfatte kjemisk sammensetning, strekkprøving og slagseighetsprøving. Dersom det er nødvendig å fastslå materialets leveringstilstand skal det også foretas metallografiske slip og vurdering av mikrostrukturen. Resultatene av prøvingen skal tilfredsstillende forutsatte krav til materialet for den aktuelle bruk.

Sveisekontroll utføres med 100 % visuell inspeksjon iht. NS-EN 1090-2. Videre henvises det til NS-EN 1090-2 samt Vegnormal N400 Bruksprosjektering for krav til supplerende kontroll samt veiledning.

Entreprenøren plikter å utføre egenkontroll under hele arbeidets gang, ledet av en erfaren sveisefagmann. Entreprenøren skal føre protokoll over alt sveisearbeidet. Protokollen skal inneholde følgende opplysninger:

- sveisested (på konstruksjonen)
- ID på sveis og reparasjonssveis
- ID på utførende sveiser
- tidspunkt for sveisingen
- anvendt sveiseprosedyrespesifikasjon
- kontrollomfang
- tidspunkt for utført ikke-destruktiv kontroll (NDT)
- referanse til NDT rapport

Entreprenøren skal føre en løpende kontroll med sveisearbeidene i form av visuell kontroll og kontroll med ultralyd og magnetpulverkontroll for påvisning av eventuelle sprekker, porer, bindefeil, slagginneslutninger, kantsår, rotfeil og lignende. For sveiseforbindelser med mindre enn 100 % kontrollomfang skal kontrollen utføres på områder der sannsynligheten for feil anses å være størst.

Ikke-destruktiv kontroll (NDT) skal dokumenteres slik at de inspiserte områder lett kan identifiseres og slik at kontrolldokumentasjonen lett kan mangfoldiggjøres. Dokumentasjonen skal identifisere og lokalisere sveisefeilene og stadfeste hvorvidt disse er innenfor eller utenfor akseptkriteriene. Sveisefeilene skal angis på tegning eller modell som viser beliggenhet både langs sveisene og i sveisetverrsnittet.

Rapporten skal inneholde posisjon av sveisefeil, ekkohøyde, lengde, dybde under overflaten og type feil. Dersom type feil ikke med sikkerhet kan konstateres, skal sannsynlig feiltype angis.

For skjøting av stålrørspeler og føringsrør der stålet ikke er bærende, kan ikke-destruktiv kontroll (NDT) gjøres etter 3 timer forutsatt at avkjølingsperioden er over og at byggherren har blitt varslet slik at de har mulighet til å ha egen kontrollør tilstede for å sjekke at prosedyrer følges. Generelle krav til NDT-kontroll av sveiste forbindelser er angitt i NS-EN ISO 17635.

Ultralydkontroll av sveiseforbindelser i plater skal utføres i henhold til NS-EN ISO 17640.

Magnetpulverkontroll skal utføres i henhold til NS-EN ISO 17638. Det bør benyttes AC yokes. Hvis metoden med "prods" (direkte strømgjennomgang) blir benyttet, skal en være forsiktig slik at en unngår lokal oppvarming av testoverflaten. Blybelagte eller myke elektroder skal benyttes. Det skal benyttes kontrastfarge (hvit kontrastvæske). Entreprenøren skal utarbeide prosedyrer for NDT-kontroll og forelegge disse for byggherren for uttalelse.

Betongarbeider kontrolleres i samsvar med NS-EN 13670 utførelsesklasse 3.

Innmålt geometri skal være på et format som enkelt kan innarbeides i som bygd dokumentasjon.

83.1 Betongpeler

a) Omfatter alle leveranser og arbeider fram til ferdige rammede/innmeislete betongpeler med ev. fordybning. Omfatter også supplerende grunnundersøkelser.

e) Det skal føres fullstendig pele- og rammeprotokoll. Protokollen føres på skjema egnet for formålet, og skal generelt være i henhold til NS-EN 12699. Eksempel på skjema og utfylling er vist i Peleveiledningen.

Rammeprotokollen føres kontinuerlig og forelegges byggherren daglig, senest første arbeidsdag etter at rammingen har funnet sted. Rammeprotokollen skal forøvrig være tilgjengelig for gjennomsyn på et hvilket som helst tidspunkt før den er overlevert.

Fullstendig pele- og rammeprotokoll for alle pelene i en pelegruppe forelegges byggherren før pelene kappes. Se også prosess 83.17. Protokollen skal dateres og signeres av arbeidslederen og den som fører protokollen. Protokollen skal senere suppleres med informasjon fra etterfølgende arbeider med pelene.

Byggherren skal gis rimelig tid til å vurdere og kontrollregne pelegruppen på grunnlag av peleprotokollen og innmålingene.

Protokollen skal ha format og leveres/distribueres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

Rammeprotokollen skal som et minimum inneholde:

- navn på ansvarlig leder av pelearbeidene
- navn på arbeidsleder og protokollfører
- identifikasjon av hver pel
- peletype, tverrsnitt og materialkvaliteter
- dato for støping, transport og ramming inkludert etterramming. Hvis samme pel rammes over flere dager skal alle datoer inn i protokollen
- samlet lengde og lengde av peleelementer
- type og lengde av pelespiss
- loddtype – slagpute, fallhøyde, energitilførsel og/eller slagtakt
- antall slag per meter og synkning per slagserie
- bevegelsesmåling
- avvik fra forutsetningene
- forhold som kan påvirke bæreevnen

Følgende innmålinger skal også leveres:

- nivellelementer med angivelse av dato, se prosess 83.14

- innmålt endelig plassering og faktisk senterlinje samt eventuelt krumning
- spesielle kontrollmålinger som angitt i *arbeidsgrunnlaget*
- utregnet kote for pelespiss
- avregningslengde

83.11 Forberedende og generelle arbeider

83.111 Supplerende grunnundersøkelser for betongpeler

83.1111 Supplerende grunnundersøkelser

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser av type og omfang som entreprenøren anser nødvendig for å bestemme pelelengde og gi grunnlag for egen vurdering av pelearbeidene, herunder nødvendig bestilling av materialer.

Grunnundersøkelser kan også bestå av «sondering» med ordinær peleramming.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.1112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelsen skal være i samsvar med håndbok R211 Feltundersøkelser.

x) Mengden måles som utført lengde boring. Enhet: m

83.112 Fordoring

a) Omfatter fordoring som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført lengde fordoring. Enhet: m

83.113 Forboring

a) Omfatter forboring som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde forboring. Enhet: m

83.114 Uttak av leirpølser

a) Omfatter uttak av leirpølser for å redusere massefortrengning/omrøring eller andre uheldige virkninger av pelerammingen. Omfatter også tiltak som er nødvendige for å komme igjennom fastere lag/tørrskorpe, herunder tiltak for å unngå plugging.

c) Uttak av leirpølser skal utføres til den dybde og med tverrsnittsareal som er nødvendig for å oppnå den tilsiktede virkning. Dette avgjøres i samråd med byggherren.

Det skal benyttes utstyr som gjør det mulig å fylle luft eller vann nedenfra mens pølsene tas ut. Pelen skal rammes straks pølsen er tatt ut. Kun ett hull skal stå åpent om gangen.

x) Mengden måles som utført lengde av leirpølser regnet fra terreng til bunn av utført hull. Enhet: m

83.12 Levering av betongpeler med tilbehør (slakkarmerte)

a) Omfatter leveranse av slakkarmerte peler med alt tilbehør inkludert kapping og skjøting.

b) Pelene skal være produsert av fabrikk sertifisert av et akkreditert teknisk kontrollorgan, og skal leveres med samsvarserklæring vedlagt produktdokumentasjon og kontrollresultater.

Krav til betongpeler er gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering.

Betong skal være i henhold til prosess 84.4 b). Betongens E-modul skal være dokumentert og skal kunne oppgis på forespørsel.

Armeringen skal være av kvalitet B500NC, NS 3576-3.

Armeringen skal monteres uten monteringsstenger utenfor den konstruktive armeringen. Armeringen bindes manuelt med bindtråd, alternativt med sveiseautomat der det er dokumentert at sveisen ikke reduserer armeringens utmattingsfasthet. Denne dokumentasjonen skal ikke være eldre enn 1 år. Manuell binding skal være uten bruk av monteringsveiser.

Armeringen skal bindes stramt og tett, slik at ingen stenger kan forskyve seg under utstøping. Armeringsstoler monteres på 3 sider (mot forskalingen) c/c maksimalt 1,0 m. Minst en side skal ha armeringsstoler i to snitt slik at armeringskurven ikke kan rotere under utstøping. Generelt gjelder bestemmelsene i Statens vegvesens rapport 388 Sikring av overdekning for armering.

Armeringsprosenten skal være så stor og armeringen slik fordelt at pelene tåler den nødvendige håndtering og ramming, minimum armeringsprosent er 2 %.

Betongen i peleelementer skal beskyttes mot uttørking fra utstøping fram til minst 60 % av krevd karakteristisk fasthet er oppnådd. Peleelementer skal tilfredsstille 80 % av krevd karakteristisk fasthet og ha minst 7 dager herdning før transport fra støpeplass til byggeplass, og ha minst 14 dagers herdetid før ramming. Peleelementene skal være merket med støpedato. De skal dessuten oppbevares og merkes slik at det ikke kan oppstå forveksling mellom eller sammenblanding av forskjellige typer, aldre og kvaliteter.

Pelene skal transporteres, håndteres og lagres på en slik måte at det ferdige produkt ikke forringes. Spesielt skal det sørges for skånsom håndtering av peleelementene ved flytting fra lager på anleggsstedet til rammeriggen.

Pelehodet skal være beskyttet av en stålkrage som hindrer knusing av betong under rammingen. Kragen skal være av flatstål, som skal være montert før utstøpingen av pelen, og skal flukte med sideflaten. Alle lengdearmeringsjern skal avsluttes i samme avstand fra endeflatten.

Betongpel som skal rammes til berg skal være utstyrt med bergspiss. Pelens og spissens lengdeakser skal flukte. Pelespissens lengde og form skal være avpasset bergets helning. Pelespissens hardhet skal være som beskrevet i Peleveiledningen.

Det skal ikke benyttes peleelementer som før nedramming har fått langsgående sprekker eller åpne tverrgående sprekker bredere enn 0,3 mm med lengde større enn halve omkretsen. Peleelementene skal være uten avskallingskader som reduserer armeringsoverdekningen utover toleransekravet for overdekning.

d) Pilhøyden (krumningen) skal være maksimalt 0,2 % målt over en avstand på minst 5 m. Dette tilsvarer en krumningsradius på minst 300 m. For peler med lengde mindre enn 5 m er største tillatte pilhøyde 10 mm. For rektangulære og andre mangekantete peler skal målinger foretas på to sideflater som står vinkelrett på hverandre. På hver av sideflatene måles pilhøyden langs midtlinjen mellom to vilkårlig valgte punkter. For sirkulære peler måles langs to generatriser i 90° avstand i plan med lengdeaksen.

Endeflate ved peletopp skal være plan og stå vinkelrett på pelens lengdeakse, med maksimal skjevhet 1:100. Endeflater ved skjøt skal maksimalt ha skjevhet 1:150.

Pelens tverrsnittsareal skal ikke avvike mer enn ± 5 % fra nominelt areal.

83.121 Levering av betongpeler uten borkanal

83.1211 Levering av peleelementer

a) Omfatter levering, transport og lagring av peleelementer inklusive skjøt og/eller stålkrage

x) Mengden måles som utført lengde av rammede peler, målt fra og med underkant pel (eksklusive pelespiss) til prosjektert kappekote, inkludert lengde av frilagt armering. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m

83.1212 Levering av bergspiss

a) Omfatter levering av bergspiss montert på pel.

x) Mengden måles som prosjektert antall spisser. Enhet: stk

83.1213 Levering av bergspiss med forlenget dubb

a) Omfatter bergspiss med forlenget dubb montert på pel.

b) Tilleggs lengden skal være 40 ±5 mm i forhold til normal dubb.

x) Mengden måles som prosjektert antall spisser. Enhet: stk

83.1214 Levering av løsmassesko

a) Omfatter levering av løsmassesko montert på pel.

x) Mengden måles som prosjektert antall løsmassesko. Enhet: stk

83.122 Levering av betongpeler med borkanal

83.1221 Levering av peleelementer

a) Omfatter levering, transport og lagring av peleelementer med borkanal, inklusive skjøt og/eller stålkraue.

b) Borkanalen skal ha innvendig diameter minimum 60 mm, eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført lengde av rammede peler, målt fra og med underkant pel (eksklusive pelespiss) til prosjektert kappekote, inkludert lengde av frilagt armering. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m

83.1222 Levering av hul bergspiss

a) Omfatter levering av hul spiss montert på pel.

b) Spissen skal ha sentrisk hull med diameter tilsvarende borkanalen. Hullet skal være gjenstøpt med ekspanderende mørtel med fasthet minimum 30 MPa under nedrammingen.

x) Mengden måles som prosjektert antall hule spisser. Enhet: stk

83.1223 Levering av hul bergspiss med forlenget dubb

a) Omfatter levering av hul bergspiss med forlenget dubb, montert på pel.

b) Tilleggs lengden skal være 40 ±5 mm i forhold til normal dubb.

x) Mengden måles som prosjektert antall hule spisser. Enhet: stk

83.123 Bitumenbelegg på betongpeler

a) Omfatter levering og påføring av bitumen og papirbeskyttelse av denne, samt ekstra kostnader under håndtering, ramming, kapping etc. som bitumenbelegg medfører.

b) Det påføres først en primer, deretter benyttes uoksydert bitumen.

c) Når belegget påføres skal pelen ha en temperatur på minimum +10 °C. Belegget påføres på tørr peleoverflate etter at overflaten om nødvendig er rengjort.

Tykkelsen på belegget skal være minimum 2 mm ved bitumen 70/100 (se NS-EN 12591) eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Påført belegg skal sikres mot å sige ved å vikle kraftpapir stramt rundt pelen. Det skal tas forholdsregler som hindrer at belegget blir skrapet av under transport/håndtering og nedramming.

x) Mengden måles som utført lengde av peler med bitumenbelegg. Enhet: m

83.13 Rigg og oppstilling for betongpeler

a) Omfatter kostnader ved tilrigging/nedrigging for rammede betongpeler, medregnet flytting og oppstilling mellom og innenfor pelegrupper.

Pelerammingen utføres fra eksisterende terreng eller midlertidig planum. Prosessen omfatter også nødvendige tiltak og kostnader for å kunne ramme pelene fra valgt planum.

b) Peleriggen skal gi sikker og stabil styring for lodd og pel. Føringsstårnet skal ha sikre støtter. Det skal være mulig på en enkel måte å korrigere tårnets helning under ramming. Flytende rigg skal ha tilfredsstillende bæreevne, stabilitet og forankring. Ved ramming under vann skal peleriggen ha forsenkbar bom for styring av pelen, dersom ikke pelens ansett styres med mal.

Valg av rammeutstyr med angivelse av netto rammeenergi forelegges byggherren. Det er entreprenørens ansvar at rammingen lar seg gjennomføre med det valgte utstyret.

83.131 Rigg for betongpeler

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av maskiner og utstyr som trengs for å kunne ramme betongpeler.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.132 Tillegg for rigg på flåte

a) Omfatter tilleggskostnader ved transport, tilrigging og nedrigging av pelerigg på flåte. Prosessen omfatter også alt utstyr som entreprenøren finner nødvendig for å kunne utføre arbeidene fra sikker arbeidsplattform, herunder bukserbåt, moringer, liner, vinsjer eller annen fastholding, i tillegg til selve flåten.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.133 Oppstilling for pelegruppe

a) Omfatter flytting, oppstilling og nøyaktig lokalisering av pelemaskin/tårn, samt kostnader forbundet med etablering av målegrunnlag for nøyaktig plassering av pelene.

x) Mengden måles som antall pelegrupper. Enhet: stk

83.134 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann

a) Omfatter tilleggskostnader forbundet med flytting av og oppstilling på flåte.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.135 Tillegg for ansett under vann

a) Omfatter tilleggsarbeider forbundet med ansett av peler under vann. Gjelder ved ramming fra flåte, eller der hvor byggegrop ikke kan lenses på grunn av høy grunnvannstand eller andre geotekniske forhold.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.14 Ramming av betongpeler

a) Omfatter leveranser og arbeider fram til ferdig rammet pel.

c) Betongpeler skal rammes med hydraulisk fallodd. Bruk av andre loddtyper skal avtales med byggherren.

Loddets tyngde skal være 50–80 kN og slik at tyngden tilsvarer (er minst like stor som, men ikke vesentlig større enn) den maksimale tyngden av forutsatt lengste rammede pel. Ved bruk av flere peletyper (tverrsnittsareal) gjelder dette for hver peletype. Alternativt skal loddets tyngde være som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

På peletoppen skal det under ramming være satt på en slaghetten. Slaghetten skal være av stål og tilpasset pelen slik at det oppnås god styring for peletoppen.

Under ramming skal slagene være sentrert på pelen og falle sammen med pelens lengdeakse.

Pelens retning skal kontrolleres under rammingen. Dersom en pel har en tendens til å trekke seg, skal det ikke forsøkes å tvinge den tilbake etter at den har fått feste i bakken.

Loddets fallhøyde skal tilpasses pelelengden og rammemotstanden med hensyn til rammespenninger. Ved ramming i bløte masser benyttes maksimalt en fallhøyde på 0,15 m og i fast grunn/mot berg maksimalt 0,30 m, eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Ved tvil skal PDA-målinger benyttes for bestemmelse av rammespenningene, se prosess 83.151.

d) Følgende toleransekrav gjelder for ferdig nedrammet/innmeislet pel

- maksimalt loddavvik er 2,5 % for vertikale peler
- maksimalt helningsavvik i enhver retning fra prosjektert peleakse er 4 % for skråpeler
- kote for topp skal ikke avvike mer enn ± 50 mm fra prosjektert kote
- maksimalt tillatt avvik fra prosjektert plassering i horisontalplanet er 100 mm

Toleranser for avvik fra prosjektert peleakse regnes/måles som definert i NS-EN 12699. Avvik skal ikke være ensidige og/eller systematiske.

83.141 Nedramming av betongpeler

a) Omfatter nedramming og skjøting av betongpeler.

Tillegg for ramming med synk mindre enn eller lik 4 mm per slag inngår i prosess 83.1451. Synken regnes som gjennomsnitt over serie a 10 slag

c) Svevende peler rammes til en dybde angitt i *den spesielle beskrivelsen* og avsluttes uten stoppslagning eller innmeisling. For slike peler gjelder:

Hver enkelt pel skal kontrollnivelleres umiddelbart etter endt nedramming til angitt dybde. Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping for å avgjøre om etterramming er nødvendig på dette tidspunkt.

Dersom nivellement viser at pelen har hevet seg mer enn 50 mm skal det foretas etterramming, se prosess 83.146. Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller byggherren anser det påkrevet skal etterramming utføres. Arbeidet skal innrettes slik at etterramming er mulig.

For peler som avsluttes med stoppslagning eller innmeisling gjelder andre krav, se prosess 83.142 eller 83.144.

x) Mengden måles som utført lengde av rammede peler, målt fra og med pelespiss til prosjektert kappekote, inkludert lengde av frilagt armering. Enhet: m

83.142 Stoppslagning i løsmasser

a) Omfatter stoppslagning av betongpeler i løsmasser med inntil 300 slag i serier à 10 slag. Nivellement av hver enkelt pel både etter endt ramming og før kapping inngår i prosessen.

Stoppslagning ut over 300 slag inngår i prosess 83.1452.

c) Pelen rammes til dybde angitt i *den spesielle beskrivelsen* før stoppslagning kan utføres.

Stoppslagning utføres alltid etter at pelen er rammet til synkning mindre enn eller lik 4 mm per slag for de siste 300 slag. Stoppslagningen utføres i serier à 10 slag. Synk per serie måles. Stoppslagningen utføres inntil synkning per serie for det angitte antall serier er brakt under den fastsatte grense (stoppkriteriet). For stoppkriteriet og krav til tilført slagenergi vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

Under stoppslagningen skal pelens synkning hele tiden være avtagende eller konstant. Hvis synkningen under stoppslagningen øker, skal stoppslagningen regnes påbegynt igjen når synkningen på ny avtar og er mindre enn eller lik 4 mm per slag for de siste 300 slag.

Det skal ikke være noen pause i rammingen eller foretas noen utskiftning av pute eller mellomlegg like før eller under stoppslagningen.

Det skal utføres bevegelsesmåling på en representativ slagserie i slutfasen av stoppslagningen. Det skal videre utføres PDA-målinger dersom dette er angitt, se prosess 83.151.

Det skal verifiseres at karakteristisk bæreevne er oppnådd etter dynamiske metoder (rammeformel og/eller PDA-målinger).

Hver enkelt pel skal kontrollnivelleres umiddelbart etter endt stoppslagning. Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping for å avgjøre om etterramming er nødvendig.

Dersom kontrollnivellelement viser at pelen har hevet seg, skal det foretas etterramming, se prosess 83.146. Arbeidet skal innrettes slik at etterramming er mulig.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.143 Forarbeider for feste i berg

c) Alle pelene i en pelegruppe skal være rammet til kontakt med berg før disse arbeider utføres.

83.1431 Rigg for boring/fordybling

a) Omfatter kostnader med rigg for boring og fordybling av betongpeler.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.1432 Boring for fordybling

a) Omfatter boring for fordybling av pelespiss.

c) Når pelen er rammet til kontakt med berg, og før innmeisling tar til, bores det til dybde 2 m inn i berg. Det benyttes borkrone med diameter tilpasset såvel innvendig diameter i borkanalen (se prosess 83.122) som dybelens diameter.

x) Mengden måles som prosjektert antall borede hull. Enhet: stk

83.1433 Levering og montering av dybel

a) Omfatter levering og montering av dybel i antall peler som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

b) Det skal benyttes dybel med diameter ≥ 50 mm og lengde 3 m.

c) Før dybelen monteres utføres rengjøring og kontroll av at borehullet er rent for løsmasser. Deretter fylles hullet med passende mengde mørtel og dybelen monteres (slippes) til bunn av borehullet.

Innmeisling i henhold til prosess 83.144 utføres før mørtelen herder.

Etter fullført innmeisling fylles borkanalen i resten av pelen med mørtel.

x) Mengden måles som prosjektert antall fordyblede peler. Enhet: stk

83.144 Innmeisling og stoppslagning i berg

a) Omfatter innmeisling av betongpeler i berg med inntil 300 slag i serier à 10 slag. Nivellement av hver enkelt pel både etter endt ramming og før kapping inngår i prosessen.

Innmeisling utover 300 slag inngår i prosess 83.1453.

c) Ved bergkontakt skal loddets fallhøyde reduseres til 0,10 m, for å unngå skrensing på skrått berg. Deretter økes fallhøyden trinnvis, i trinn à 0,10 m, inntil maksimalt 0,30 m. For spesielt korte peler skal maksimal fallhøyde reduseres og tilpasses rammespenningene, som om nødvendig fastlegges ved PDA-målinger, se prosess 83.151.

Pelen skal så meisles inntil synkningen per serie er lik eller mindre enn det meislingskriteriet som er angitt i *den spesielle beskrivelsen*, og innmeislingsdybden i berg er minst lik pelespissens diameter.

Innmeislingen foretas i serier à 10 slag. Synkningen skal måles for hver slagserie. Det skal uansett synk slås minimum 10 serier per trinn av fallhøyden.

Når synkningen per serie er avtagende eller konstant, og lik eller mindre enn meislingskriteriet, økes fallhøyden til neste trinn. Prosedyren gjentas inntil maksimal fallhøyde benyttes. Innmeislingen kan avsluttes når synkningen er avtagende eller konstant og lik eller mindre enn meislingskriteriet over de 5 siste slagseriene.

Dersom synkningen i noen faser av innmeislingen er økende, skal fallhøyden reduseres på nytt, og hele prosedyren for innmeisling gjentas inntil kravene er tilfredsstilt.

Dersom kravet til innmeislingsdybde ikke er oppnådd skal innmeislingen fortsette til det er slått inntil 600 slag totalt. Innmeislingen kan da avsluttes dersom en samlet vurdering i samråd med byggherren tilsier at bergfestet er tilfredsstillende.

Bevegelsesmåling skal utføres på en av de avsluttende slagseriene.

Det skal verifiseres at karakteristisk bæreevne er oppnådd etter dynamiske metoder (rammeformel og/eller PDA-målinger).

Meislingsprosedyrene skal revurderes og/eller tilpasses under arbeidets gang dersom erfaringene tilsier at det er hensiktsmessig. Dette avklares i samråd med byggherren.

Hver enkelt pel skal kontrollnivelleres umiddelbart etter endt innmeisling. Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping.

Pelene skal etterrammes, se prosess 83.146. Entreprenøren skal innrette arbeidet slik at etterramming er mulig.

x) Mengden måles som prosjektert antall innmeislede peler. Enhet: stk

83.145 Supplerende ramming

83.1451 Tillegg for ramming gjennom harde lag

a) Omfatter tillegg for nedramming med synk mindre enn eller lik 4 mm per slag, regnet som gjennomsnitt over serie à 10 slag.

b) Det skal benyttes maksimal rammeenergi, tilpasset den aktuelle peletype, pelengde og rammemotstand med hensyn til rammespenninger.

c) Rammingen skal utføres i serier à 10 slag, alternativt kan rammingen pågå kontinuerlig, men rammemotstanden skal registreres og protokollføres i serier à 10 slag.

x) Mengden måles som utført antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.1452 Supplerende stoppslagning i løsmasser

a) Omfatter supplerende stoppslagning utover de 300 slagene som inngår i prosess 83.142.

c) Som prosess 83.142.

x) Mengden måles som utført antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.1453 Supplerende innmeisling i berg

a) Omfatter supplerende innmeisling/stoppslagning utover de 300 slagene som inngår i prosess 83.144.

c) Som prosess 83.144.

x) Mengden måles som utført antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.146 Etterramming

a) Omfatter etterramming med inntil 100 slag i serier à 10 slag, se prosess 83.142 og 83.144. Nivellement av samtlige peler etter etterramming inngår i prosessen. Prosessen omfatter også kostnader for ny eller endret rigg for etterramming.

Etterramming utover 100 slag inngår i prosess 83.1452 eller 83.1453.

c) Etterramming skal utføres med samme loddtype som benyttet under ordinær innmeisling/stoppslagning. Annen loddtype kan kun benyttes etter avtale med byggherren.

Etterramming skal utføres med minimum 5 slagserier à 10 slag, med fallhøyde som benyttes i avsluttende fase av innmeislingen/stoppslagningen prosess 83.142 og 83.144.

Etterrammingen skal avsluttes når synkningen per serie for de siste to slagserier à 10 slag er lik eller mindre enn det stoppkriteriet (løsmasser) eller det meislingskriteriet (berg) som er fastlagt, og pelen er rammet ned til det nivået pelen hadde etter endt stoppslagning/innmeisling. Synkningen skal være avtagende eller konstant.

Dersom dette krav ikke oppfylles, skal ny stoppslagning/innmeisling foretas, se prosess 83.142 og 83.144.

Hver enkelt pel skal kontrollnivelleres umiddelbart etter etterrammingen. Dokumentasjon på innmåling skal leveres byggherren senest en arbeidsdag etter at pelegruppen er ferdig etterrammet.

Annen gangs etterramming skal utføres dersom byggherren finner det nødvendig. Byggherren kan også avgjøre om omfanget av etterramming kan reduseres dersom resultatene viser at etterramming ikke synes nødvendig.

x) Mengden måles som utført antall etterrammede peler. Enhet: stk

83.15 Kontrollmålinger

83.151 Dynamiske kontrollmålinger (PDA-måling etc.)

a) Omfatter materialer, arbeider og dokumentasjon forbundet med dynamiske kontrollmålinger.

b) Det utføres dynamiske kontrollmålinger på et antall peler som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, blant de første pelene som rammes etter oppstart av pelearbeidene. Hensikten med målingene er primært å etablere sammenhørende datasett for fallhøyde, rammespenninger, elastisk deformasjon etc. for den aktuelle sammenstilling av pelerigg(loodtype) og peletype/grunnforhold.

Måleresultatene benyttes til å gjennomføre den videre pelerammingen på en mest mulig hensiktsmessig måte med hensyn til ovennevnte faktorer og øvrige krav. Måleprogrammet skal planlegges og

gjennomføres slik at entreprenøren kan nyttiggjøre seg resultatene. Måleprogrammet forelegges byggherren.

Målingene kan også benyttes som grunnlag for vurdering av bæreevne.

Dersom det oppstår vesentlige endringer av pelerigg, peletype, grunnforhold eller oppstår andre spesielle behov skal det utføres supplerende dynamiske kontrollmålinger. Dette avgjøres av byggherren på bakgrunn av erfaringene med pelearbeidene.

c) Dynamiske kontrollmålinger utføres generelt som angitt i Peleveiledningen så langt det er relevant.

Det skal utføres bevegelsesmålinger på et representativt utvalg av slagseriene under de dynamiske kontrollmålingene, og slik at det lett kan etableres sammenhengende datasett mellom måleresultater og bevegelsesmålingene.

Gjennom måleprogrammet skal pelen i den grad det er praktisk mulig følges gjennom nedramming, innmeisling i berg og/eller stoppslagning, med hovedfokus på den avsluttende del av rammingen. Det skal utføres målinger ved ulike trinn i fallhøyde (rammeenergi) slik at sammenhørende datasett kan etableres.

Måleresultatene skal rapporteres i en rapport som minimum skal vise

- identifikasjon av pelen
- type rammeutstyr
- fallhøyde (rammeenergi)
- rammespenninger
- elastisk deformasjon
- synk
- anslått bæreevne
- graf over aksial kraft - tid
- graf over hastighet - tid
- graf over dynamisk motstand - permanent forskyvning

x) Mengden måles som antall ganger måleprogram gjennomføres. Enhet: stk

83.1511 Rigging for dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

a) Omfatter (forberedende) tilrigging og (avsluttende) nedrigging av utstyr for dynamisk kontrollmåling samt reisetid for målepersonell.

83.1512 Utførelse av dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

a) Omfatter selve den dynamiske kontrollmålingen på den enkelte pel, inkludert montering og demontering av givere.

Rapportering av måleresultater inngår også i prosessen.

x) Mengden måles som antall målte peler. Enhet: stk

83.152 Kontroll av krumning

a) Omfatter materialer og arbeider samt dokumentasjon forbundet med krumningskontroll av ferdig rammede peler.

c) Krumningskontrollen utføres som beskrevet i *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som antall målte peler. Enhet: stk

83.16 Ventetid og driftstid

83.161 Ventetid for rigg for betongpeler

a) Omfatter uforutsett ventetid for pelerigg som skyldes byggherren oppad begrenset til 8 timer per dag. Stopp av arbeidet som entreprenøren mener betinger ventetid, varsles byggherren omgående. Rimelig påregnelig ventetid på grunn av byggherrens kontrollarbeid, inspeksjoner og målinger skal være innarbeidet i de enkelte prosesser.

c) Uforutsett ventetid skal attesteres av byggherren.

- x)** Mengden måles som medgått ventetid. Enhet: time

83.162 Driftstid for rigg for betongpeler

a) Omfatter kostnader for drift av pelerigg med tilhørende mannskap. Prosessen kommer til anvendelse etter avtale om ekstraarbeider og ved spesielle forhold som ikke dekkes av andre prosesser.

c) Driftstid for rigg skal attesteres av byggherren.

- x)** Mengden måles som medgått driftstid. Enhet: time

83.17 Avsluttende arbeider

c) Byggherrens samtykke skal foreligge før arbeidene med kapping av peler og utførelse av pelehode/fundament påbegynnes.

83.171 Kapping av betongpeler

a) Omfatter kapping av betongpeler.

c) Pelene skal nivelleres før kapping, og om nødvendig etterrammes.

Kappet flate skal være plan og stå normalt på pelens lengdeakse. Lengden av frilagt armering skal være i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

Kappingen skal utføres slik at verken pelen under kappnivået eller den frilagte armeringen skades. Kapping ved sprengning tillates ikke.

83.1711 Kapping uten frilegging av armering

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kappede peler. Enhet: stk

83.1712 Kapping med frilegging av armering

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kappede peler. Enhet: stk

83.2 Rammede stålrørspeler

a) Omfatter alle leveranser og arbeider fram til ferdig etablerte rammede utstøpte stålrørspeler. Omfatter også supplerende grunnundersøkelser.

e) Det skal føres fullstendig pele- og rammeprotokoll. Protokollen føres på skjema egnet for formålet, og skal generelt være i henhold til NS-EN 12699. Eksempel på skjema og utfylling er vist i Peleveiledningen.

Rammeprotokollen skal føres kontinuerlig og forelegges byggherren daglig, senest første arbeidsdag etter at rammingen har funnet sted. Rammeprotokollen skal være tilgjengelig for gjennomsyn på et hvilket som helst tidspunkt før den er overlevert.

Fullstendig pele- og rammeprotokoll med innmålinger for pelene i en pelegruppe forelegges byggherren før pelene kappes. Protokollen skal dateres og signeres av arbeidslederen og den som fører protokollen. Protokollen skal senere suppleres med informasjon fra etterfølgende arbeider med pelene.

Byggherren skal gis rimelig tid til å vurdere og om nødvendig kontrollregne pelegruppen på grunnlag av peleprotokoller og innmåling av alle peler i gruppen.

Protokollen skal ha format og leveres/distribueres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

Rammeprotokollen skal som et minimum inneholde

- navn på ansvarlig leder av pelearbeidene
- navn på arbeidsleder og protokollfører
- identifikasjon av hver pel
- peletype, tverrsnitt og materialkvaliteter
- dato for ramming og etterramming, dersom pelen rammes over flere dager skal alle datoer inn i protokollen
- samlet lengde og lengde av peleelementer
- type og lengde av pelespiss
- loddtype – slagpute, fallhøyde, energitilførsel og/eller slagtakt
- antall slag per meter og synkning per slagserie
- bevegelsesmåling
- avvik fra forutsetningene
- forhold som kan påvirke bæreevnen

Følgende innmålinger skal også leveres

- nivellementer med angivelse av dato, se prosess 83.24
- innmålt endelig plassering og faktisk senterlinje samt eventuelt krumning
- spesielle kontrollmålinger som angitt i *arbeidsgrunnlaget*
- utregnet kote for pelespiss
- avregningslengde

83.21 Forberedende og generelle arbeider

83.211 Supplerende grunnundersøkelser for stålørspeler

83.2111 Supplerende grunnundersøkelser

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser av type og omfang som entreprenøren anser nødvendig for å bestemme pelelengde og gi grunnlag for egen vurdering av pelearbeidene, herunder nødvendig bestilling av materialer. Grunnundersøkelser kan også bestå av «sondering» med ordinær peleramming.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.2112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Utførelsen skal være i samsvar med håndbok R211 Feltundersøkelser.
- x) Mengden måles som utført lengde boring. Enhet: m

83.212 Forboring eller andre tiltak

- a) Omfatter forboring eller andre tiltak gjennom faste masser/stein/blokk som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som utført antall peler med forboring/tiltak. Enhet: stk

83.213 Tiltak for å redusere massefortrengning etc.

- a) Omfatter tiltak for å redusere massefortrengning/omrøring eller andre uheldige virkninger av pelearbeidene som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som utført tiltak for antall peler. Enhet: stk

83.22 Levering av stålrør og pelemateriell

- a) Omfatter leveranser av peler og tilbehør inkludert kapping og skjøting. Overflatebehandling av synlige flater inngår i prosess 85.3.
- b) Vedrørende krav til peletype/bæreevne vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

Krav til stålrørspeler er gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering.

Stålrørspel som rammes til berg skal være utstyrt med bergspiss. Bergspissen skal generelt være i henhold til Peleveledningen, for øvrig som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Selve stammen i bergspissen skal bestå av ett emne («hel ved» uten skjøt). Bergspissen skal herdes som angitt i Peleveledningen, eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Pelens og spissens lengdeakse skal flukte.

Pelene skal leveres med ferdig påsveisede bergspisser, se prosess 83.222.

Pelene skal transporteres, håndteres og lagres på en slik måte at det ferdige produkt ikke forringes.

- d) Pilhøyden (krumningen) skal være maksimalt 0,1 % målt over en avstand på minst 5 m, tilsvarende en krumningsradius på minst 625 m.

Ovaliteten av rørpel skal være høyst 2 %, regnet som $(d_{\text{maks}} - d_{\text{min}}) \times 100/d$.

Maksimal tillatt skjevhet på peleelementenes endeflater er 1:500.

83.221 Levering av peleelementer

- a) Omfatter innkjøp, transport og lagring av stålrør.
- x) Mengden måles som utført lengde av peler, målt fra underkant pelerør til prosjektert kappekote. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m

83.222 Levering og montering av pelespiss

- a) Omfatter levering og montering av pelespiss av type som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- b) Påsveiset bunnrør skal ha en lengde på minimum 2 m.

Stålrørspeler med bergspiss skal alltid oppfylle kravene for spissbærende pel til berg.

83.2221 Levering og montering av massiv bergspiss

- a) Omfatter levering og montering av massiv bergspiss som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall pelespisser inkludert montering til bunnrør. Enhet: stk

83.2222 Levering og montering av hul bergspiss

- a)** Omfatter levering og montering av hul bergspiss som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- b)** Peler som skal fordybles, skal ha hul spiss med innvendig diameter 20 mm større enn dybelens diameter, se prosess 83.2435.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pelespiss inkludert montering til bunnrør. Enhet: stk

83.2223 Levering og montering av løsmassespiss

- a)** Omfatter levering og montering av løsmassespiss.
- c)** Det vises til Peleveiledningen.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pelespiss inkludert montering til bunnrør. Enhet: stk

83.223 Overflatebehandling av stålrør

- a)** Omfatter levering av materialer og overflatebehandling for reduksjon av påhengskrefter som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som utført lengde av overflatebehandlede peler. Enhet: m

83.224 Inspeksjonsrør på eller i stålrør

- a)** Omfatter levering og montering av inspeksjonsrør på/i stålrørspel i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.
- b)** Inspeksjonsrøret skal være glatt innvendig, også i skjøter, og plassert parallelt med pelens lengdeakse. Det benyttes firkantør med innvendig sidekant 50 mm.
- x)** Mengden måles som utført lengde av peler med inspeksjonsrør. Enhet: m

83.23 Rigg og oppstilling for stålrørspeler

- a)** Omfatter kostnader forbundet med tilrigging/nedrigging for ramming av stålrørspeler med fallodd eller vibrolodd, medregnet flytting og oppstilling mellom og innenfor pelegrupper.
- b)** Det skal benyttes pelerigg med føringstårn som gir sikker og stabil styring for lodd og pel. Føringstårnet skal ha sikre støtter. Det skal være mulig på en enkel måte å korrigere tårnets helning under ramming.

Flytende rigg skal ha tilfredsstillende bæreevne, stabilitet og forankring. Ved ramming under vann skal peleriggen ha forsenkbar bom for styring av pelen, dersom ikke pelens ansett styres med mal eller på annen måte.

Med hensyn til rammeutstyr vises til *den spesielle beskrivelsen*. Valg av utstyr med angivelse av netto rammeenergi forelegges byggherren. Dette innebærer ikke at byggherren har overtatt ansvar for at rammingen lar seg gjennomføre med det valgte utstyret.

83.231 Rigg for rammede stålrørspeler

- a)** Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av maskiner og utstyr som trengs for å kunne ramme stålrørspeler.
- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.232 Tillegg for rigg på flåte

- a)** Omfatter tilleggsarbeider og tilleggskostnader forbundet med transport, tilrigging og nedrigging av pelerigg på flåte. Prosessen omfatter også alt utstyr som entreprenøren finner nødvendig for å kunne

utføre arbeidene fra sikker arbeidsplattform, herunder bukserbåt, moringer, liner, vinsjer eller annen fastholding, i tillegg til selve flåten.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.233 Oppstilling for pelegruppe

a) Omfatter flytting, oppstilling og nøyaktig lokalisering av pelemaskin/tårn, samt etablering av målegrunnlag for nøyaktig plassering av pelene.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.234 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann

a) Omfatter tilleggskostnader forbundet med flytting av og oppstilling på flåte.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.235 Tillegg for ansett under vann

a) Omfatter tilleggsarbeidet forbundet med ansett av peler under vann. Gjelder ved ramming fra flåte, eller der hvor byggegrop ikke kan lenses på grunn av høy grunnvannstand eller andre geotekniske forhold.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.24 Ramming av stålrørspeler

a) Omfatter leveranser og arbeider fram til ferdig rammet pel som ikke er tatt med i prosess 83.23.

b) Ramming av stålrørspeler skal utføres med hydraulisk fallodd.

Loddets tyngde og netto (effektive) rammeenergi skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Rammeenergien (fallhøyden) under ramming skal tilpasses grunnforholdene og rammemotstanden slik at mest mulig effektiv nedtrengning av pelen oppnås. Ved stor rammemotstand skal det også tas hensyn til faren for overramming av pelen (det vil si for høye rammespenninger etc.). Om nødvendig benyttes PDA-målinger for å klarlegge dette, se prosess 83.251.

Rammeenergien skal tilpasses dersom det av andre årsaker synes hensiktsmessig. Slik tilpasning skal foretas i samråd med byggherren.

c) Mot peletoppen skal det under ramming benyttes en slaghetten. Slaghetten skal være av stål og tilpasset pelen slik at det oppnås god styring for peletoppen. Øverst i slaghetten skal det under rammingen være innlagt materiale som sikrer en effektiv overføring av rammeenergien.

Under ramming skal slagene være sentrert på pelen og falle sammen med pelens lengdeakse.

Pelens retning skal kontrolleres under ramming. Dersom en rammet pel har en tendens til å trekke seg, skal det forsøkes å holde imot eller tvinge den tilbake dersom dette ansees mulig og hensiktsmessig. Dette avklares i samråd med byggherren. Feilplasserte peler skal ikke trekkes til teoretisk korrekt posisjon etter ferdig ramming.

Det skal tas hensyn til pelens oppdrift. Lukkede rørpeler skal under ramming være vannfylte minimum til nivå med ytre vannstand/grunnvannstand eller minst til 2/3-deler av pelelengden i rigg.

Sveiseskjøting skal foretas når omtrent 1,5 m av underpelen gjenstår over terreng eller arbeidsplattform, for å sikre at skjøten blir rett. Over- og underpelens lengdeakser skal flukte. Ved skjøting av kapp gjelder samme krav og toleranser til elementenes endeflater som angitt i prosess 83.22.

Sveiseskjøt utføres som buttsveis. Avstanden mellom over- og underpel skal være slik at sveisefugen blir gjennomgående. Avstanden vil variere etter sveisemetode og utstyr. For utstøpte stålrørspeler skal det ikke monteres inn gjenstander som vil redusere betongtverrsnittet.

d) Følgende toleransekrav gjelder for ferdig nedrammet/innmeislet pel

- maksimalt loddavvik er 2,5 % for vertikale peler
- maksimalt helningsavvik i enhver retning fra prosjektert peleakse er 4 % for skråpeler
- kote topp skal ikke avvike mer enn 50 mm fra prosjektert kote
- maksimalt tillatt avvik fra prosjektert plassering i horisontalplanet er 100 mm
- største tillatte vinkelendring i peleskjøt er 1:250, målt langs pelens lengdeakse
- minimal krumningsradius er 600 m

Toleranser for avvik fra prosjektert peleakse regnes/måles som definert i NS-EN 12699. Avvik skal ikke være ensidige og/eller systematiske.

83.241 Nedramming av stålrørspeler

a) Omfatter nedramming og skjøting av stålrørspeler.

Tillegg for ramming med synk mindre enn eller lik 4 mm per slag, målt som gjennomsnitt over serie a 10 slag, inngår i prosess 83.245.

c) Svevende peler rammes til en dybde angitt i *den spesielle beskrivelsen* og avsluttes uten stoppslagning eller innmeisling. For slike peler gjelder etterfølgende bestemmelser:

Hver enkelt pel skal nivelleres umiddelbart etter nedramming til angitt dybde. Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping for å avgjøre om etterramming er nødvendig på dette tidspunkt.

Dersom nivellement viser at pelen har hevet seg mer enn 50 mm skal det foretas etterramming, se prosess 83.246. Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller byggherren anser det påkrevet skal etterramming utføres. Arbeidet skal innrettes slik at etterramming er mulig.

Peler som avsluttes med stoppslagning i løsmasser eller innmeisling i berg skal etterrammes etter bestemmelser angitt i prosess 83.242 eller 83.244.

x) Mengden måles som utført lengde av stålrørspeler, målt fra og med pelespiss til prosjektert kappekote. Enhet: m

83.242 Stoppslagning i løsmasser

a) Omfatter stoppslagning av stålrørspeler i løsmasser med inntil 300 slag i serier à 10 slag. Nivellement av hver enkelt pel både etter endt ramming og før kapping inngår i prosessen.

Stoppslagning ut over 300 slag inngår i prosess 83.245.

c) Pelene rammes til dybde angitt i *den spesielle beskrivelsen* før stoppslagning kan finne sted.

Stoppslagning utføres alltid etter at pelen er rammet til synkning mindre enn eller lik 4 mm per slag for de siste 300 slag. Stoppslagningen utføres i serier à 10 slag. Synk per serie måles. Stoppslagningen utføres inntil synkning per serie for det angitte antall serier er brakt under den fastsatte grense (stoppkriteriet).

For detaljert prosedyre, stoppkriterie og krav til rammeenergi vises det til *den spesielle beskrivelsen*. Dette kan tilpasses/endres i samråd med byggherren dersom erfaringen tilsier at det er hensiktsmessig.

Under stoppslagningen skal pelens synkning hele tiden være avtagende eller konstant. Hvis synkningen under stoppslagningen øker, skal stoppslagningen regnes påbegynt igjen når synkningen på ny avtar og er mindre enn eller lik 4 mm per slag for de siste 300 slag.

Det skal ikke være noen pause i rammingen eller foretas noen utskiftning av pute eller mellomlegg like før eller under stoppslagningen.

Det skal utføres bevegelsesmåling på en representativ slagserie i sluttfasen av stoppslagningen. Det skal videre utføres PDA-målinger dersom dette er angitt, se prosess 83.251.

Det skal verifiseres at karakteristisk bæreevne er oppnådd etter dynamiske metoder (rammeformel og/eller PDA-målinger).

Hver enkelt pel skal nivelleres umiddelbart etter endt stoppslagning. Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping for å avgjøre om etterramming er nødvendig på det tidspunkt.

Dersom nivellement viser at pelen har hevet seg skal det foretas etterramming, se prosess 83.246. Arbeidet skal innrettes slik at etterramming er mulig.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.243 Forarbeider for feste i berg

83.2431 Rigg for forboring i berg for pelespiss

a) Omfatter kostnader med rigg for forboring i berg for pelespiss. Forboring er her definert som boring gjennom hul pelespiss til dybde angitt i prosess 83.2434.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.2432 Forboring i berg for pelespiss

a) Omfatter arbeid forbundet med forboring i berg gjennom hul pelespiss.

c) Når pelen er rammet til kontakt med berg, og før innmeisling tar til, utføres forboring til dybde tilsvarende bergspissens diameter. Hensikten er å lette inntrengningen i berg ved etterfølgende innmeisling. Forboring skal om nødvendig benyttes for å oppfylle krav til samlet innmeislingsdybde angitt i prosess 83.244. Det benyttes borkrone med størst mulig diameter i forhold til spissens innvendige diameter.

x) Mengden regnes som prosjektert antall forborede peler. Enhet: stk

83.2433 Rigg for boring og fordybling

a) Omfatter kostnader med rigg for boring og fordybling av stålrørspeler.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.2434 Boring for fordybling

a) Omfatter arbeid og materialer til boring for fordybling gjennom pelespiss og ned i berg.

b) Når pelen er rammet til kontakt med berg, og før innmeisling tar til, bores det til dybde 2 m i berg. Det benyttes borkrone med diameter tilpasset såvel innvendig diameter i pelespiss som dybelens diameter.

x) Mengden måles som prosjektert antall borede hull. Enhet: stk

83.2435 Levering og montering av dybel

a) Omfatter levering og montering av dybel i antall peler som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

b) Alle peler i pelegruppen skal være rammet til kontakt med berg før disse arbeider utføres.

Dybelens diameter skal være ≥ 80 mm. Dybelens lengde skal være 3 m

c) Før dybelen monteres utføres rengjøring og kontroll av at borehullet er rent for løsmasser. Deretter fylles hullet med passende mengde mørtel og dybelen monteres (slippes) til bunn av borehullet.

Innmeisling i henhold til prosess 83.244 utføres før mørtelen herdner.

x) Mengden måles som prosjektert antall fordyblede peler. Enhet: stk

83.244 Innmeisling/stoppslagning i berg

a) Omfatter innmeisling av stålrørspeler i berg med inntil 300 slag i serier à 10 slag. Nivellement av hver enkelt pel både etter endt ramming og før kapping inngår i prosessen.

Innmeisling utover 300 slag inngår i prosess 83.245.

c) Etter at eventuell forboring eller fordybning er utført, utføres innmeisling i berg. Stålrørspeler skal være vannfylt under ramming og meisling.

Innmeisling i berg gjøres med trinnvis økende rammeenergi. Ved bergkontakt skal alltid loddets fallhøyde reduseres til laveste trinn for å unngå skrens på skrått berg. Deretter økes rammeenergien etter følgende trinnvise skala, der full energi defineres lik netto rammeenergi krevd i prosess 83.24.

1.	trinn 1:	15 % av full energi	minimum 10 serier
2.	trinn 2:	30 % av full energi	minimum 10 serier
3.	trinn 3:	50 % av full energi	minimum 5 serier
4.	trinn 4:	75 % av full energi	minimum 5 serier
5.	kontroll:	100 % av full energi	minimum 1 serie

Pelen skal meisles inn i berg inntil synkningen per serie er lik eller mindre enn det meislingskriteriet som er angitt i *den spesielle beskrivelsen* (vanligvis 1-3 mm per serie), og innmeislingsdybden i berg er minst lik pelespissens diameter.

Innmeislingen foretas i serier à 10 slag og synkningen måles for hver serie. Det skal uansett synk slås et minimum antall slagserier per energitrinn som angitt ovenfor.

Når synkningen per serie er avtakende eller konstant, og lik eller mindre enn meislingskriteriet, økes rammeenergien til neste trinn og prosedyren gjentas trinnvis inntil siste trinn benyttes. Innmeislingen kan avsluttes når synkningen er avtagende eller konstant og lik eller mindre enn meislingskriteriet over de 5 siste slagseriene.

Dersom synkningen i noen faser av innmeislingen er økende, skal rammeenergien reduseres på nytt og hele prosedyren for innmeisling gjentas inntil kravene er tilfredsstillt.

Dersom kravet til total innmeislingsdybde ikke er oppnådd skal innmeislingen fortsette til det er slått 1000 slag totalt. Innmeislingen kan da avsluttes dersom en samlet vurdering i samråd med byggherren tilsier at bergfestet er tilfredsstillende.

Etter siste trinn slås det 10 kontrollslag for verifisering av karakteristisk bæreevne etter rammeformel og eventuelle andre dynamiske metoder (PDA-måling).

Det skal utføres bevegelsesmålinger på en av de siste slagseriene under innmeislingen og på den siste serien for verifisering av bæreevnen.

Meislingsprosedyrene skal revurderes og/eller tilpasses under arbeidets gang dersom erfaringene tilsier at det er hensiktsmessig. Dette avklares i samråd med byggherren.

Hver enkelt pel skal kontrollnivelleres umiddelbart etter endt innmeisling. Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping.

Pelene skal etterrammes, se prosess 83.246. Dette gjelder ikke peler som er fordyblet. For øvrige peler skal arbeidet innrettes slik at etterramming er mulig.

x) Mengden måles som prosjektert antall innmeislede peler. Enhet: stk

83.245 Supplerende ramming

83.2451 Tillegg for ramming gjennom harde masser

a) Omfatter tillegg for nedramming med synk mindre enn eller lik 4 mm per slag målt over serie a 10 slag.

c) Det skal benyttes minimum 70 % av netto (effektiv) rammeenergi krevd i prosess 83.24. For øvrig som prosess 83.24.

Rammingen skal utføres i serier à 10 slag, alternativt kan rammingen pågå kontinuerlig, men rammemotstanden skal registreres og protokollføres i serier à 10 slag.

x) Mengden måles som utført antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.2452 Supplerende stoppslagning i løsmasser

a) Omfatter supplerende stoppslagning utover de 300 slagene som inngår i prosess 83.242.

c) Det skal benyttes 100 % av netto (effektiv) rammeenergi krevd i prosess 83.24, eller rammeenergi som angitt i *den spesielle beskrivelsen* for prosess 83.242.

For øvrig som prosess 83.242.

x) Mengden måles som utført antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.2453 Supplerende innmeisling i berg

a) Omfatter supplerende innmeisling/stoppslagning utover de 300 slagene som inngår i prosess 83.244.

c) Som prosess 83.244.

x) Mengden måles som utført antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.246 Etterramming

a) Omfatter etterramming med inntil 100 slag i serier à 10 slag. Nivellement av samtlige peler etter etterramming inngår i prosessen. Prosessen omfatter også kostnader for ny eller endret rigg for etterramming.

Etterramming utover 100 slag inngår i prosess 83.2452 og 83.2453.

c) Etterramming skal utføres med samme loddtype som benyttet under ordinær innmeisling/stoppslagning. Annen loddtype kan kun benyttes etter avtale med byggherren.

Etterramming skal utføres med minimum 5 slagserier à 10 slag, med fallhøyde som benyttes i avsluttende fase av stoppslagningen/innmeislingen under prosess 83.242 og 83.244.

Etterrammingen skal avsluttes når synkningen per serie for de siste to slagserier à 10 slag er lik eller mindre enn det stoppkriteriet (løsmasser) eller det meislingskriteriet (berg) som er fastlagt, se prosess 83.242 og 83.244, og pelen er rammet ned til det nivået pelen hadde etter endt stoppslagning/innmeisling. Synkningen skal være avtagende eller konstant.

Dersom dette krav ikke oppfylles, skal ny stoppslagning/innmeisling foretas.

Hver enkelt pel skal kontrollnivelleres umiddelbart etter etterrammingen. Dokumentasjon på innmåling leveres byggherren senest en arbeidsdag etter at pelegruppen er ferdig etterrammet.

Annen gangs etterramming skal utføres dersom byggherren finner det nødvendig. Byggherren kan også avgjøre om omfanget av etterramming kan reduseres dersom resultatene viser at etterramming ikke synes nødvendig.

Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping og utstøping, og om nødvendig etterrammes på nytt.

x) Mengden måles som utført antall etterrammede peler. Enhet: stk

83.25 Kontrollmålinger

83.251 Dynamiske kontrollmålinger (PDA-måling etc.)

a) Omfatter materialer, arbeider og dokumentasjon forbundet med dynamiske kontrollmålinger.

b) Det utføres dynamiske kontrollmålinger på et antall peler som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, blant de første pelene som rammes etter oppstart av pelearbeidene. Hensikten med målingene er primært å etablere sammenhørende datasett for fallhøyde, rammespenninger, elastisk deformasjon etc. for den aktuelle sammenstilling av pelerigg (loddtype)/peletype/grunnforhold.

Måleresultatene benyttes til å gjennomføre den videre pelerammingen på en mest mulig hensiktsmessig måte med hensyn til ovennevnte faktorer og øvrige krav. Måleprogrammet skal planlegges og gjennomføres slik at entreprenøren kan nyttiggjøre seg resultatene. Måleprogrammet forelegges byggherren

Målingene kan også benyttes som grunnlag for vurdering av bæreevne.

Dersom det oppstår vesentlige endringer av pelerigg, peletype, grunnforhold eller oppstår andre spesielle behov skal det utføres supplerende dynamiske kontrollmålinger. Dette avgjøres av byggherren på bakgrunn av erfaringene med pelearbeidene.

c) Dynamiske kontrollmålinger utføres generelt som angitt i Peleveiledningen så langt det er relevant.

Det skal utføres bevegelsesmålinger på et representativt utvalg av slagseriene under de dynamiske kontrollmålingene, og slik at det lett kan etableres sammenhengende datasett mellom måleresultater og bevegelsesmålingene.

Gjennom måleprogrammet skal pelen i den grad det er praktisk mulig følges gjennom nedramming, innmeisling i berg og/eller stoppslagning, med hovedfokus på den avsluttende del av rammingen. Det skal utføres målinger ved ulike trinn i fallhøyde (rammeenergi) slik at sammenhørende datasett kan etableres.

Måleresultatene skal rapporteres i en rapport som minimum skal vise

- identifikasjon av pelen
- type rammeutstyr
- fallhøyde (rammeenergi)
- rammespenninger
- elastisk deformasjon
- synk
- anslått bæreevne
- graf over aksiell kraft - tid
- graf over hastighet - tid
- graf over dynamisk motstand - permanent forskyvning

x) Mengden måles som antall ganger måleprogram gjennomføres. Enhet: stk

83.2511 Rigging for dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

a) Omfatter (forberedende) tilrigging og (avsluttende) nedrigging av utstyr for dynamisk kontrollmåling samt reisetid for målepersonell.

83.2512 Utførelse av dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

a) Omfatter selve den dynamiske kontrollmålingen på den enkelte pel, inkludert montering og demontering av givere.

Rapportering av måleresultater inngår også i prosessen.

x) Mengden måles som antall målte peler. Enhet: stk

83.252 Kontroll av krumning

a) Omfatter arbeider med kontroll av krumning i stålrør før utstøping i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall kontrollerte peler. Enhet: stk

83.253 Kontroll av utstøpt stålrørspel

a) Omfatter arbeider og materialer forbundet med kontroll av utstøpt stålrørspel gjennom innstøpt/påmontert inspeksjonsrør i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall kontrollerte/målte peler. Enhet: stk

83.254 Prøvebelastning

a) Omfatter materialer og arbeider samt dokumentasjon forbundet med prøvebelastning av stålrørspel.

c) Prøvebelastning utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall prøvebelastede peler. Enhet: stk

83.26 Ventetid og driftstid

83.261 Ventetid for rigg for stålrørspeler

a) Omfatter uforutsett ventetid for pelerigg som skyldes byggherren oppad begrenset til 8 timer per dag. Stopp av arbeidet som entreprenøren mener betinger ventetid, varsles byggherren omgående.

c) Uforutsett ventetid skal attesteres av byggherren.

x) Mengden måles som medgått ventetid. Enhet: time

83.262 Driftstid for rigg for stålrørspeler

a) Omfatter kostnader for drift av pelerigg med tilhørende mannskap. Prosessen kommer til anvendelse etter avtale om ekstraarbeider og ved spesielle forhold som ikke dekkes av andre prosesser.

c) Driftstid for rigg skal attesteres av byggherren.

x) Mengden måles som medgått driftstid. Enhet: time

83.27 Supplerende og avsluttende arbeider (før armering/utstøping)

c) Byggherrens samtykke skal foreligge før arbeidene med kapping av peler og utførelse av pelehode/fundament påbegynnes.

83.271 Kapping av stålrørspeler

a) Omfatter kapping av stålrørspeler, samt eventuell levering og montering av pelehode i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.272 Midlertidig avstivning

a) Omfatter prosjektering, materialer og arbeider for midlertidig avstivning av frittstående pelegrupper i vann. Hvilke pelegrupper som skal avstives er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Avstivningen skal sikre hver enkelt pel og hele pelegruppen mot forskyvning fram til permanent avstivning er etablert.

Det skal også etableres midlertidig avstivning for andre pelegrupper enn angitt dersom det er nødvendig i relasjon til produksjonsmetoder.

e) Pelene skal innmåles på nytt etter at pelene i gruppen er avstivet.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper med midlertidig avstivning. Enhet: stk

83.28 Armering og utstøping av rammede stålrørspeler

c) Arbeidene utføres i utførelsesklasse 3 i henhold til NS-EN 13670.

83.281 Armering

a) Omfatter levering og montering av armering i rammede stålrørspeler, inklusive materialer og arbeider til skjøting av armeringskurvene til hverandre, samt sikring av overdekning.

b) Armeringsstål skal være av teknisk klasse B500NC etter NS 3576-3.

c) Armeringen skal være prefabrikkerte kurver monterte ved heftsveising i krysningspunktene mellom bøyler/spiralarmoring og lengdearmoring. Heftsveising utføres i samsvar med betingelsene angitt i prosess 84.3 c). Som monteringsstenger benyttes eventuelt nøyaktige ringer innenfor hovedarmeringen. Disse heftsveises også til lengdearmoringen. Det skal ikke benyttes monteringsstenger utenfor den konstruktive armeringen.

Til sikring av armeringsoverdekningen benyttes spesielt egnede armeringsstoler for å unngå metallisk kontakt mellom armering og stålrør. Avstanden mellom armeringsstolene bestemmes ut fra armeringskurvenes tyngde, stivhet og pelens helning. Som minimum skal det brukes 4 stykk stoler per 2 lengdemeter pel, fordelt rundt pelen.

Hvor lengdearmoringen er tostangs bunter kan armeringsstolene bindes til omtrent 1 m lange enkeltstenger (monteringsjern) heftsveiset til bøyelene mellom buntene. Løsning skal være av en kvalitet som tåler belastningen av armeringskurven ved nedsetting.

Ved skjøting av armeringskurver skal det påsees at lengdeaksen for begge kurver flukter.

x) Mengden måles som netto mengde konstruktiv armering etter bøyelister på grunnlag av nominelle vektor, uten tillegg for kapp og spill, men inkludert nødvendige omfarings skjøter. Monteringsstenger, armeringsstoler, avstandsholdere og andre hjelpemidler skal regnes inkludert i armeringsprisen. Det samme gjelder ekstra armeringsskjøter og -stenger som entreprenøren ønsker å anvende av praktiske grunner. Enhet: tonn

83.282 Utstøping

a) Omfatter levering og utstøping av betong, beskyttelse av betongen mot skadelige påvirkninger under transport, mellomlagring, utstøping og herding, samt nødvendige etterarbeider. Ved bruk av undervannsstøp omfatter prosessen også arbeid som gitt i prosess 84.43.

Proessen inkluderer også forberedelser og kontroll for utstøping, så som lensing, ballastering før lensing, rensing av stålrør for slam, tetthetskontroll etc.

Omfatter også innmåling av pelene i en pelegruppe på nytt etter ferdig armering/utstøping. Resultatene forelegges byggherren. Byggherrens samtykke skal foreligge før arbeidene med pelehode/fundament påbegynnes.

c) Lukkede stålørspeler skal som hovedregel utstøpes ved tørrstøp. Før støp skal det kontrolleres at vann ikke lekker inn i stålørret, med observasjon/måling over et tidsrom på minimum 8 timer. Tillatt vannmengde i pelen ved oppstart av tørrstøp er maksimalt et volum tilsvarende 10 mm ganger tverrsnittsarealet.

Dersom det er vannlekkasje inn i pelen eller pelen ikke kan ballasteres og lenses, skal pelen utstøpes ved undervannsstøp i henhold til Norsk Betongforening publikasjon nummer 5; Utførelse av betongarbeider i vann.

Herdetiltak: Topp pel skal beskyttes mot skader på grunn av værforhold (ugunstig høy eller lav lufttemperatur, frost, vind, nedbør, solstråling, strålingstap mot klar himmel etc.).

e) Som prosess 84.4.

x) Mengden måles som netto prosjektert volum etter tegninger uten fratrekk for volumet av armering, kabelkanaler og innstøpningsgoods. Svinn som følge av at blandemaskin, transportutstyr etc. ikke lar seg tømme fullstendig skal innkalkuleres i enhetsprisene. Enhet: m³

83.2821 Tørrstøp

b) Betong til tørrstøp skal være i samsvar med prosess 84.41, betongspesifikasjon SV-Standard, med unntak av at silikadosering tillates øket opp til 8 %.

Betongsammensetning forelegges byggherren før arbeidene starter opp.

Betong som støpes ut under frostfri dybde kan tilsettes L-stoff av hensyn til støpelighet, men nedre grense for luftinnhold angitt i prosess 84.4 kan fravikes.

c) Før utstøping skal det kontrolleres at borehullet er fritt for løst materiale, og eventuelt skal ny rensk utføres.

Ved vertikale peler med lengde inntil 5 meter kan betongen støpes ved fritt fall fra toppen. Betongstrømmen skal sentreres med trakt midt i pelen, slik at betongen ikke slår mot armeringen i fallet.

Ved skrå peler og pelengder over 5 meter skal betongen støpes med pumpe. Munningen av støperøret skal alltid være neddykket minimum 3 meter.

De øverste 4 m av pelen komprimeres med stavvibrator utført som angitt i NB5.

83.28211 Tørrstøp B35

83.28212 Tørrstøp B45

83.28213 Tørrstøp B55

83.2822 Undervannsstøp

b) Betong til undervannsstøp, det vil si AUV-betong og normal undervannsbetong, skal være i samsvar med prosess 84.43.

Betongsammensetning(er) og resultater fra forhåndsprøving forelegges byggherren før arbeidene starter opp.

c) Ved undervannsstøp skal det alltid være trykkgalanse, det vil si at vannstanden/trykket i pelen skal være likt med eller større enn vanntrykket utenfor pelen. Dersom artesisk overtrykk eller andre årsaker medfører at trykkgalanse ikke kan oppnås utføres oppskjøting av pelene, se prosess 83.2823.

Støpingen skal utføres umiddelbart etter at rensk av pelefoten er utført og kontrollert og armeringen er satt på plass. Hvis støpingen ikke kommer i gang innen 2 timer etter avsluttet rensk og slampumping, skal ny slampumping og kontroll av bergfot foretas.

Utstøping forutsettes utført med betongpumpe og utføres i henhold til Norsk Betongforening publikasjon nummer 5; Utførelse av betongarbeider i vann..

Hevemekanismen for støperøret skal være uten store elastiske deformasjoner, slik at man har full kontroll med hvor mye støperøret heves.

83.28221 AUV-betong B35

83.28222 AUV-betong B45

83.28223 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B35

28.28224 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B45

83.2823 Tillegg for oppskjøting av stålrør før utstøping ved undervannsstøp

a) Omfatter utførelse av vanntett skjøting av stålrør med høyde inntil 3 m som sikrer trykkløst av vann før utstøping ved undervannsstøp, eksempelvis som følge av artesisk overtrykk.

Inkluderer fjerning av forlengelsen etter ferdig utstøping.

x) Mengden måles som antall oppskjøtte peler. Enhet: stk

83.3 Borede stålrørspeler

a) Omfatter alle leveranser og arbeider fram til ferdig etablerte borede utstøpte stålrørspeler. Omfatter også supplerende grunnundersøkelser.

Med borede stålrørspeler forstås peler som installeres ved fullprofilboring av borehull gjennom løsmasser inn i godt berg og utstøpes med borerøret gjenstående i grunnen.

e) Det skal føres fullstendig pele- og boreprotokoll. Protokollen føres på skjema egnet for formålet, og skal generelt være i henhold til NS-EN 1536, så langt det er relevant.

Boreprotokollen skal føres kontinuerlig og forelegges byggherren daglig, senest første arbeidsdag etter at boringen har funnet sted. Boreprotokollen skal forøvrig være tilgjengelig for gjennomsyn på et hvilket som helst tidspunkt før den er overlevert.

Fullstendig pele- og boreprotokoll med innmålinger for pelene i en pelegruppe forelegges byggherren før pelene kappes. Protokollen skal dateres og signeres av arbeidslederen og den som fører protokollen. Protokollen skal senere suppleres med informasjon fra etterfølgende arbeider med pelene.

Byggherren skal gis rimelig tid til å vurdere og om nødvendig kontrollregne pelegruppen på grunnlag av peleprotokollen.

Protokollen skal ha format og leveres/distribueres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

Boreprotokoll skal føres for hele pel lengden og skal som et minimum inneholde (målinger som er egnet for automatisk registrering er merket med *)

- navn på ansvarlig leder av pelearbeidene.
- navn på stedlig arbeidsleder og protokollfører
- dato for utførelse
- boresystem
- peledimensjon og materialkvaliteter
- identifikasjon av hver pel og peleelementer
- samlet pel lengde og lengde av peleelementer

- boredimensjon i løsmasser og berg
- bortid (starttid og slutt-tid inkludert stopptid)*
- rotasjonshastighet*
- borsynk*
- lufttrykk (og mengde hvis mulig)*
- vanntrykk og mengde*
- visuell vurdering av spyl retur/borkaks med angivelse av type løsmasser og lagdeling
- angivelse av overgang fra løsmasser til berg
- borsynk i berg
- uregelmessigheter under boring
- borehulldybde og bunnkote
- resultat av borehullsinspeksjon
- vannstandsregistrering
- vanntapsmåling
- injisering, injiseringstrykk og medgått injiseringsmasse, samt resept angis
- avvik fra forutsetningene
- forhold som kan påvirke bæreevnen
- andre relevante data for avregning og for vurdering av pelens karakter og kapasitet
- resultat av andre kontrollmålinger som angitt i *den spesielle beskrivelsen*

Følgende innmålinger skal også leveres

- innmålt endelig plassering/helning og faktisk senterlinje samt eventuelt krumning
- spesielle kontrollmålinger som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- utregnet kote for pelespiss
- avregningslengde

83.31 Forberedende og generelle arbeider

83.311 Supplerende grunnundersøkelser for borede stålrørspeler

83.3111 Supplerende grunnundersøkelser

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser av type og omfang som entreprenøren anser nødvendig for å bestemme pelelengde og gi grunnlag for egen vurdering av pelearbeidene, slik som bestilling av materialer og eventuelt valg av boresystem etter prosess 83.341. Grunnundersøkelser kan også bestå av «sondering» med ordinær boring av stålrørspeler.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.3112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Utførelsen skal være i samsvar med håndbok R211 Feltundersøkelser.
- x) Mengden måles som utført lengde boring. Enhet: m

83.32 Levering av stålrør og pelemateriell

a) Omfatter leveranser av pelerør og tilbehør inkludert kapping og skjøting. Overflatebehandling av synlige flater inngår i prosess 85.3.

b) Vedrørende krav til peletype/dimensjoner vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

Peleelementenes endeflater skal være plane og stå vinkelrett på elementenes lengdeakse.

Veggtykkelsen skal velges avhengig av boresystem, grunnforhold og lengde av pel. Minimum veggtykkelse skal være i henhold til Peleveiledningen eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Elementlengden til stålrørene skal tilpasses borerigg og boresystem slik at det blir færrest mulige sveiseskjøter, med unntak angitt i prosess 83.341 når det gjelder elementlengde på de to første rørene i hver pel.

Pelene skal transporteres, håndteres og lagres på en slik måte at det ferdige produkt ikke forringes.

d) Pilhøyden (krumningen) skal være maksimalt 0,1 % målt over en avstand på minst 5 m, tilsvarende en krumningsradius på minst 625 m.

Ovaliteten av rørpel skal være høyst 2 %, regnet som $(d_{\text{maks}} - d_{\text{min}}) \times 100/d$.

Maksimal tillatt skjevhet på peleelementenes endeflater er 1:500.

83.321 Levering av peleelementer (stålrør)

- a) Omfatter innkjøp, transport og lagring av stålrør.
- b) Rørene skal ha dimensjoner som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som utført lengde av peler, målt fra underkant pelerør til prosjektert kappekote. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m

83.322 Levering og montering av engangs borkrone (ringkrone)

- a) Omfatter levering og montering av engangs borkrone (ringkrone) for boring av stålrørspel.
- b) Borkrona skal ha egenskaper og kvalitet for å kunne bore minimum 4,0 m i godt berg.
- x) Mengden måles som prosjektert antall borkroner. Enhet: stk

83.323 Overflatebehandling av stålrør

- a) Omfatter levering av materialer og overflatebehandling for reduksjon av påhengskrefter.
- x) Mengden måles som utført lengde av overflatebehandlede peler. Enhet: m

83.324 Borerør for kjerneboring

a) Omfatter levering og montering av borerør i stålrørspel, slik at utstøpt pel/pelefot kan kontrolleres ved kjerneboring. Antall peler med borerør og antall borerør per pel er angitt i *den spesielle beskrivelsen*, se også prosess 83.357.

- b) Borerør skal ha dimensjoner tilpasset den aktuelle kjerneboring.
- x) Mengden måles som utført lengde borerør. Enhet: m

83.33 Rigg og oppstilling for borede stålrørspeler

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av alt utstyr som er nødvendig for utførelse av borede stålrørspeler, så som boring, tetthetskontroll, injisering, borslamhåndtering, armering og utstøping samt nødvendig underlag/arbeidsplanum. Rigg plan med angivelse av laster forelegges byggherren før arbeidene påbegynnes.

b) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av alt utstyr som er nødvendig for utførelse av borede stålrørspeler, så som boring, tetthetskontroll, injisering, borslamhåndtering, armering og utstøping samt nødvendig underlag/arbeidsplanum. Rigg plan med angivelse av laster forelegges byggherren før arbeidene påbegynnes.

83.331 Rigg for borede stålrørspeler

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av maskiner og utstyr som trengs for å kunne bore stålrørspeler.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.332 Tillegg for rigg på flåte (eller oppjekkbar plattform)

a) Omfatter tilleggsarbeider og tilleggskostnader forbundet med transport, tilrigging og nedrigging av borerigg på flåte eller oppjekkbar plattform. Prosessen omfatter også alt utstyr som entreprenøren finner nødvendig for å kunne utføre arbeidene fra sikker arbeidsplattform, herunder bukserbåt, moringer, liner, vinsjer eller annen fastholding, i tillegg til selve flåten/plattformen.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.333 Oppstilling for pelegruppe

a) Omfatter flytting, oppstilling og nøyaktig lokalisering av boremaskin/tårn mellom pelegrupper og innen pelegrupper, samt etablering av målegrunnlag for nøyaktig plassering av pelene.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.334 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann

a) Omfatter tilleggskostnader forbundet med flytting av og oppstilling på flåte/plattform.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.335 Tillegg for ansett under vann

a) Omfatter tilleggsarbeidet forbundet med ansett av peler under vann. Gjelder ved boring fra flåte eller oppjekkbar plattform, eller der hvor byggegrop ikke kan lenses på grunn av høy grunnvannstand eller andre geotekniske forhold.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.34 Boring av stålrørspeler

a) Omfatter leveranser og arbeider fram til ferdig boret pel som ikke er tatt med i prosess 83.33.

c) Boring av stålrørspeler skal utføres med boreutstyr/senkborhammer tilpasset den aktuelle peledimensjon og stedlige grunnforhold. Generelt skal boringen utføres i henhold til anbefalingene i NGI/BegrensSkade-prosjektets delrapport 3.4 Videreutvikling av metoder for å begrense skader - Forbedring og videreutvikling borede stag og peler.

Pelens helning/retning skal kontrolleres under boring.

Sveiseskjøting skal foretas når omtrent 1,5 m av underpelen gjenstår over terreng eller arbeidsplattform, for å sikre at skjøten blir rett. Over- og underpelens lengdeakser skal flukte. Ved skjøting av kapp gjelder samme krav og toleranser til elementenes endeflater som angitt i prosess 83.22.

Sveiseskjøt utføres som buttsveis.. Avstanden mellom over- og underpel skal være slik at sveisefugen blir gjennomgående. Avstanden vil variere etter sveisemetode og utstyr. For utstøpte stålrørspeler skal det ikke monteres inn gjenstander som vil redusere betongtverrsnittet.

d) Følgende toleransekrav gjelder for ferdig boret pel:

- Maksimalt loddavvik er 2,0 % for vertikale peler.
- Maksimalt avvik i enhver retning fra prosjektert peleakse er 4 % for skråpeler.
- Kote topp skal ikke avvike mer enn 50 mm fra prosjektert kote.
- Maksimalt tillatt avvik fra prosjektert plassering i horisontalplanet er 100 mm.
- Største tillatte vinkelendring i peleskjøt er 1:250, målt langs pelens lengdeakse.
- Minimal krumningsradius er 600 m.

Toleranser for avvik fra prosjektert peleakse regnes/måles som definert i NS-EN 1536. Avvik skal ikke være ensidige og/eller systematiske.

83.341 Nedboring av stålrør i løsmasser

a) Omfatter nedboring av stålrør i løsmasser inkludert kapping og skjøting og innboring minimum 2,0 m i godt berg. Ytterligere innboring av stålrør i godt berg inngår i prosess 83.342.

c) Det skal tilstrebes en rekkefølge ved boring slik at de dypeste pelene innen hver pelegruppe utføres først.

I løs grunn (sand, silt, leire) skal det benyttes elementlengde maksimalt 6 meter på de to første rørene som bores i hver pel. Annen elementlengde kan benyttes etter avtale med byggherren.

For øvrig sveises stålrørene sammen under boring i lengst mulige lengder. Lengder skal også så langt det er mulig tilpasses slik at man unngår stans i boring i lag hvor borkrone kan suge seg fast/blokkeres.

Ved stans i boring med varighet utover 15 minutter (skjøting, spisepause etc.) skal borerøret fylles med vann til nivå som gir trykkløst med utvendig vanntrykk (poretrykk). I fast grunn kan vannfylling reduseres eller utelates etter avtale med byggherren.

Ved nedføring av stålrør gjennom løsmasser av bløt leire, løs silt og sand skal det kun benyttes vannspyling. Trykk og vannmengde tilpasses for å unngå uønsket erosjon og poretrykk i grunnen.

Når luftdrevet senkborhammer benyttes skal utførelsen i utgangspunktet være slik at luft for driving av hammer er mest mulig kontrollert og ikke går ut i formasjonen. I bløte jordarter skal røret drives ned kun ved bruk av vann.

Luft og høyt trykk skal ikke benyttes for å forsere boringen eller raskt løse opp blokkering av borkrone ved midlertidig stopp eller skjøting av stålrør. Unødig stans i boring skal unngås for å hindre blokkering av borkrone.

Dersom det under boring observeres at spyle retur fra luft/vann ikke kommer opp gjennom borerøret, men går ut i grunnen, skal boringen straks avbrytes og tiltak iverksettes. Dersom det kommer opp mer masse enn forventet ut fra pelens volum skal boringen også straks avbrytes og tiltak iverksettes.

Under boring skal matetrykk og/eller spyletrykk samt bortid/borsynk logges og protokollføres, angitt per meter eller annen inndeling slik at lagdeling og egenskaper i grunnen tydelig framkommer.

Maksimalt tillatte matetrykk/spyletrykk skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

Når type boresystem ikke er spesifisert skal det velges i henhold til etterfølgende retningslinjer. Entreprenøren har ansvar for at boringen lar seg gjennomføre med det valgte systemet. Se også prosess 83.3111.

Ved normale til krevende forhold, brukes senkborhammer med et symmetrisk borsystem med påmontert ringborkrone på stålrøret. Alternativt kan det benyttes systemer som erstatter ringborkrone, men eksenterboring skal ikke benyttes.

I kvikkleire og/eller meget bløte masser (leire, silt, sand) og/eller i kombinasjon med faste masser over berg kan det ikke tillates at masser, luft eller vann spyles ut i formasjonen. Dette krever bruk av et reversibelt system hvor alt returneres opp innvendig i stålrøret (reversibelt sirkulasjonssystem). Alternativt kan det ved slike forhold, etter avtale med byggherren, benyttes boresystem som er spesielt utviklet for skånsom boring.

Minimum innboredybde av stålrør er 2,0 m i godt berg, i fullt tverrsnitt.

Når stålrøret er boret til endelig dybde i godt berg skal det utføres vannstandskontroll (se prosess 83.351) og vanntapsmåling (se prosess 83.352) samt eventuell injisering og oppboring.

x) Mengden måles som utført lengde av stålrør fra underkant stålrør til prosjektert kappnivå. Enhet: m

83.3411 Uspesifisert boresystem

b) Det skal benyttes boresystem som er egnet for de aktuelle grunnforhold.

83.3412 Sentrisk boresystem

83.3413 Reversibelt boresystem (RC-boring)

83.3414 Annet boresystem for skånsom boring

b) Det skal benyttes boresystem som er spesielt utviklet for skånsom boring.

c) Det vises til *den spesielle beskrivelsen*.

83.342 Boring med stålrør i berg

a) Omfatter videre innboring med stålrør i godt berg utover 2,0 m som inngår i prosess 83.341, inkludert kapping og skjøting av stålrør.

Proessen kommer også til anvendelse dersom det på byggeplass vurderes som nødvendig og/eller hensiktsmessig å benytte stålrør til dybde større enn 2,0 m i godt berg. Dette avgjøres i samråd med byggherren.

c) Boringen utføres til dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, eller etter avtale med byggherren.

x) Mengden måles som lengde boret i godt berg utover 2,0 m. Enhet: m

83.343 Boring under stålrør i berg

a) Omfatter videre innboring i godt berg uten stålrør.

Proessen kommer også til anvendelse dersom det på byggeplass vurderes som nødvendig og/eller hensiktsmessig å bore pelen videre inn i godt berg uten stålrør.

c) Boring i berg utføres med bergborkrone etter at eventuell injisering etter prosess 83.344 er utført og hullet er tett.

Boring uten stålrør utføres til dybde og diameter som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, eller etter avtale med byggherren.

x) Mengden måles som prosjektert boret lengde uten stålrør i godt berg. Enhet: m

83.344 Injisering av borehull i berg

83.3441 Injisering inntil 500 kg sement

- a)** Omfatter levering av materialer og arbeid i forbindelse med injisering for tetting av borehull før utstøping. Materialet inkluderer inntil 500 kg sement per injisering.
- b)** Injiseringsmassen forutsettes å bestå av Portlandsement blandet med vann og egnet tilsetnings-/hjelpstoff. Normalt startes injiseringen med et vann/sement-forhold lik 0,8. Oppnås ikke mottrykk, skal injiseringsmassen fortykkes ved blanding med lavere vann/sement-forhold.

Resepten til injiseringsmassen forelegges byggherren før oppstart av arbeidene.

- c)** Injisering av bunnsone i borehull utføres med injiseringsmasse, etter at borehull og stålrør er tømt for løsmasser og boreslam ved hjelp av luft- og vannspyling eller ejektorpumpe.

Injiseringen utføres med pakker plassert minst 0,5 m over underkant stålrør. Det injiseres med et overtrykk på 1 bar (0,1 MPa) i forhold til poretrykket i grunnen. Injiseringstrykket holdes i 15 minutter.

- x)** Mengden måles som antall utførte injiseringer. Enhet: stk

83.3442 Tillegg for merforbruk utover 500 kg sement

- a)** Omfatter merforbruk av sement ut over 500 kg per injisering.
- x)** Mengden måles som medgått mengde sement utover 500 kg. Enhet: kg

83.3443 Tømming av pel for vann

- a)** Omfatter tømming av pel for vann. Prosessen kommer til anvendelse ved bruk av tørrstøp
- c)** Det skal gjennomføres minst 2 tømminger pr pel. Før armering og rett før støp.

Tømming av pel medfører en risiko for økt vanngjennomstrømning som følge av undertrykk i pel etter tømming. Det må derfor gjøres en vurdering av denne risikoen før det avgjøres om tømming kan utføres.

- x)** Mengden måles som antall tømminger. Enhet: stk

83.345 Oppboring av injisert mørtelpropp

- a)** Omfatter boring gjennom injisert mørtelpropp og ned til godt berg.
- c)** Oppboring utføres etter at injiseringsmassen er herdet.
- x)** Mengden måles som antall utførte oppboringer. Enhet: stk

83.346 Slamhåndtering og borekaks

- a)** Omfatter håndtering og oppsamling av borekaks og slam lokalt på/ved boreriggen, herunder også spylevann. Videre behandling som opplasting, transport og deponering inngår også.

Det vises til *den spesielle beskrivelsen* for særskilte krav.

- x)** Mengden måles som utført lengde borehull. Enhet: meter

83.347 Rensk av pelefoot

- a)** Omfatter rensk av pelefoot etter ferdig boring og rensk umiddelbart før utstøping. Rensken skal fjerne resterende løsmateriale i pelefooten.
- c)** Rensk av pelefoot med vannfylt borerør skal foretas med ejektorpumpe eller tilsvarende. Ejektorpumpen skal være utformet slik at hele tverrsnittet kan nås med full effektivitet. Under pumping skal det sørges for etterfylling av vann til borerøret, slik at det ikke oppstår grunnvannsstrømning inn til røret.

Rensk av pelefot ved eventuelt tørt borerør skal foretas med tilsvarende nøyaktig metode, eksempelvis egnet støvsuger med styrbart munnstykke.

e) Det skal kontrolleres at hele tverrsnittet er blitt rent.

Enkel kontroll av pelefot med vannfylt borerør skal utføres ved bruk av stål/aluminiumstang som slippes 0,20 m mot bergfoten, eller med spett (spettlodd) som henger i ståltau eller ved stålstang. Hvis det er mistanke om bløtt slam eller leirig grus i bunnen, skal det også benyttes en butt gjenstand for kontroll.

Videoinspeksjon av pelefoten utføres i henhold til prosess 83.355.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.35 Prøving og kontroll

83.351 Vannstandskontroll

a) Omfatter kontroll av vannstand i nedboret stålrør.

c) Vannstandskontroll skal utføres i alle peler. Etter ferdig nedboring og rengjøring av stålrør skal røret stå vannfylt i minimum 8 timer. Endringer i vannstand skal registreres, både om det kommer vann opp over kanten på stålrøret eller om vannstanden har sunket.

Byggherren kan bestemme annen minimumstid dersom det er hensiktsmessig og tilstrekkelig for å ha full kontroll på vannlekkasjer ut i grunnen og/eller opp langs stålrøret.

Vannstandskontrollen skal gjentas i senere fase av pelearbeidene dersom det anses hensiktsmessig. Dette avgjøres i samråd med byggherren.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.352 Vanntapsmåling

a) Omfatter materialer og arbeider i forbindelse med vanntapsmåling, inklusiv rengjøring av borehull og stålrør før vanntapsmåling.

c) Vanntapsmålinger skal utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, minimum på 2 utvalgte peler i hver pelegruppe.

Omfanget skal økes dersom resultatene fra stikkprøvene er negative eller det av andre konstruktive eller geotekniske forhold er nødvendig, herunder resultater fra vannstandskontrollen, se prosess 83.351. Det endelige omfang bestemmes av byggherren.

Vanntapsmålinger skal utføres på nytt i senere fase av pelearbeidene dersom det ansees nødvendig for å oppnå tilfredsstillende kvalitet av pelen. Dette avgjøres i samråd med byggherren.

Før vanntapsmåling skal borehull og stålrør rengjøres og tømmes for rester av løsmasser og boreslam. Ved bruk av ejektorpumping for rengjøring av borehullet, forutsettes det et konstant overtrykk i borehullet (vannfylt stålrør) for å unngå utvasking av løsmassene over berg. Ejektorpumping skal kun benyttes etter avtale med byggherren.

Ved vanntapsmåling plasseres pakker i toppen av stålrøret og vanntrykk settes på.

Vanntrykket skal være 1 bar (0,1 MPa) overtrykk i forhold til poretrykket ved foten av stålrøret. Vanntrykket skal tilpasses de stedlige grunnforhold dersom det er hensiktsmessig. Dette avgjøres i samråd med byggherren. Vanntrykket skal dokumenteres med trykkmåler.

Etter at en jevn vannstrøm er registrert, måles vanntapet over en periode på ett minutt.

Akseptkriterium: Vanntap $\leq 1,0$ l per minutt og meter borehull i berg ved foreskrevet vanntrykk. Ved større vanntap skal det utføres injisering.

Resultatet forelegges byggherren etter hver måling.

- x)** Mengden måles som antall utførte vanntapsmålinger. Enhet: stk

83.353 Retthetsmåling av stålrør med tolk

- a)** Omfatter retthetsmåling av stålrør med tolk.
- c)** Målingen utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.
- x)** Mengden måles som lengde retthetsmålt stålrør. Enhet: m

83.354 Retthetsmåling av stålrør med instrument

- a)** Omfatter retthetsmåling av stålrør med retningsstyrt elektronisk inklinometer eller utstyr for borehullslogging, i et omfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller som avtales med byggherren.

Retthetsmåling av borehull i berg under stålrøret inngår også i prosessen.

- e)** Krav til målenøyaktighet er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som lengde retthetsmålt stålrør/borehull. Enhet: m

83.355 Videoinspeksjon av pelefot

- a)** Omfatter videoinspeksjon av pelefot, inklusive levering av videoopptak.
- b)** Det skal benyttes utstyr/kamera som er godt egnet for formålet.
- c)** Det skal være mulig å styre kameraet slik at det framskaffes bilde av hele pelefoten. Om nødvendig skal det senkes ned en mal med kjent størrelse for «kalibrering» av oppløsningen i bildet.
- x)** Mengden måles som antall videoopptak. Enhet: stk

83.356 Kontroll av utstøpt stålrørspel

- a)** Omfatter kontroll av utstøpt stålrørspel gjennom innstøpt inspeksjonsrør i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som antall kontrollerte/målte peler. Enhet: stk

83.357 Kjerneboring i utstøpt pel og i berg

- a)** Omfatter kjerneboring for kontroll av betongutstøping i pel, inkludert kjerneboring gjennom pelefot og inn i berg.
- c)** Kjerneprøvene skal vise kontinuerlig god kvalitet i fullt tverrsnitt («hel ved») gjennom hele prøven. Tynne riss/sprekker som ikke reduserer tverrsnittet kan aksepteres. Det skal ikke foreligge kjernetap.
- e)** Kjerneboring skal utføres etter hvert som pelene støpes ut. Om nødvendig skal bore- og støpeprosedyrer endres/tilpasses for resterende peler.

83.3571 Opp- og nedrigging for kjerneboring

- a)** Omfatter rigging, oppstilling og boring av kjerneborehull i utstøpt pel og i berg.
- c)** Boreutstyret skal være i stand til å bore ut en kjerne med diameter som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.3572 Oppstilling av borerigg

- a)** Omfatter oppstilling av kjerneborerigg på det enkelte borepunkt, samt flytting fra borepunkt til borepunkt.

- x)** Mengden måles som antall borede peler. Enhet: stk

83.3573 Boring og uttak av kjerner i pelen

- a)** Omfatter boring og uttak av kjerner for å kontrollere kvaliteten av betongen i pelen.
- c)** Kjernene skal legges i solide kasser. Kassene skal merkes tydelig med nummer på pel og borehull, og dybde for hvert opptak. Kjernetap skal markeres med en trelist av tilsvarende lengde.

Kjerne-kassene skal fotograferes så snart de er fylt og før de fjernes fra borestedet.

- x)** Mengden måles som total lengde av borekjerne. Enhet: m

83.3574 Boring og uttak av kjerner i pelefoten

- a)** Omfatter boring og uttak av kjerner for å kontrollere overgangen mellom betong og berg i pelefoten. Kjernene bores gjennom borerør montert i armeringskurven.
- c)** Kjernene skal legges i solide kasser. Kassene skal merkes tydelig med nummer på pel og borehull, og dybde for hvert opptak. Kjernetap skal markeres med en trelist av tilsvarende lengde.

Kjerne-kassene skal fotograferes så snart de er fylt og før de fjernes fra borestedet.

- x)** Mengden måles som total lengde av borekjerne. Enhet: m

83.36 Ventetid og driftstid

83.361 Ventetid for borerigg for stålrørspeler

- a)** Omfatter uforutsett ventetid for pelerigg som skyldes byggherren oppad begrenset til 8 timer per dag. Stopp av arbeidet som entreprenøren mener betinger ventetid, varsles byggherren omgående. Rimelig påregnelig ventetid på grunn av byggherrens kontrollarbeid, inspeksjoner og målinger skal være innarbeidet i de enkelte prosesser.
- c)** Uforutsett ventetid skal attesteres av byggherren.
- x)** Mengden måles som medgått ventetid. Enhet: time

83.362 Driftstid for borerigg for stålrørspeler

- a)** Omfatter kostnader for drift av pelerigg med tilhørende mannskap. Prosessen kommer til anvendelse etter avtale om ekstraarbeider og ved spesielle forhold som ikke dekkes av andre prosesser.
- c)** Driftstid for rigg skal attesteres av byggherren.
- x)** Mengden måles som medgått driftstid. Enhet: time

83.37 Supplerende og avsluttende arbeider (før armering/utstøping)

- c)** Byggherrens samtykke skal foreligge før arbeidene med kapping av peler og utførelse av pelehode/fundament påbegynnes.

83.371 Kapping av stålrørspeler

- a)** Omfatter kapping av stålrørspeler samt eventuell levering og montering av pelehode i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.372 Midlertidig avstivning

- a)** Omfatter prosjektering, materialer og arbeider for midlertidig avstivning av frittstående pelegrupper i vann. Hvilke pelegrupper som skal avstives er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Avstivningen skal sikre hver enkelt pel og hele pelegruppen mot forskyvning fram til permanent avstivning er etablert.

Det skal også etableres midlertidig avstivning for andre pelegrupper enn angitt dersom det er nødvendig i relasjon til produksjonsmetoder.

Pelene skal innmåles på nytt etter at pelene i gruppen er avstivet.

x) Mengden måles som antall utførte pelegrupper med midlertidig avstivning. Enhet: stk

83.38 Armering og utstøping av borede stålrørspeler

c) Arbeidene utføres i utførelsesklasse 3 i henhold til NS-EN 13670.

83.381 Armering

a) Omfatter levering og montering av armering i borede stålrørspeler, inklusive materialer og arbeider til skjøting av armeringskurvene til hverandre, samt sikring av overdekning.

b) Armeringsstål skal være av teknisk klasse B500NC etter NS 3576-3.

c) Armeringen skal være prefabrikkerte kurver monterte ved heftsveising i krysningspunktene mellom bøyler/spiralarmoring og lengdearmoring. Heftsveising utføres i samsvar med betingelsene angitt i prosess 84.3 c). Som monteringsstenger benyttes eventuelt nøyaktige ringer innenfor hovedarmeringen. Disse heftsveises også til lengdearmoringen. Det skal ikke benyttes monteringsstenger utenfor den konstruktive armeringen.

Til sikring av armeringsoverdekningen benyttes spesielt egnede armeringsstoler for å unngå metallisk kontakt mellom armering og stålrør. Avstanden mellom armeringsstolene bestemmes ut fra armeringskurvenes tyngde, stivhet og pelens helning. Som minimum skal det brukes 4 stykk stoler per 2 lengdemeter pel, fordelt rundt pelen.

Hvor lengdearmoringen er tostangs bunter kan armeringsstolene bindes til omtrent 1 m lange enkeltstenger (monteringsjern) heftsveiset til bøyelene mellom buntene. Løsning skal være av en kvalitet som tåler belastningen av armeringskurven ved nedsetting.

Ved skjøting av armeringskurver skal det påsees at lengdeaksen for begge kurver flukter.

x) Mengden måles som netto mengde konstruktiv armering etter bøyelister på grunnlag av nominelle vektor, uten tillegg for kapp og spill, men inkludert nødvendige omfaringskjøter. Monteringsstenger, armeringsstoler, avstandsholdere og andre hjelpemidler skal regnes inkludert i armeringsprisen. Det samme gjelder ekstra armeringsskjøter og -stenger som entreprenøren ønsker å anvende av praktiske grunner. Enhet: tonn

83.382 Utstøping

a) Omfatter levering og utstøping av betong, beskyttelse av betongen mot skadelige påvirkninger under transport, mellomlagring, utstøping og herding, samt nødvendige etterarbeider. Ved bruk av undervannsstøp omfatter prosessen også arbeid som gitt i prosess 84.43.

Proessen inkluderer også forberedelser og kontroll for utstøping, så som lensing, ballastering før lensing, rensing av stålrør for slam, tetthetskontroll etc.

c) Borede stålrørspeler skal som hovedregel utstøpes med undervannsstøp. For korte peler, som ikke har innlekkasje av vann, kan det benyttes tørrstøp. Før tørrstøp skal det kontrolleres at vann ikke lekker inn i stålrøret, med observasjon/måling over et tidsrom på minimum 3 timer. Tillatt vannmengde fra innsig over et tidsrom på 3 timer er 100mm ganger tverrsnittsarealet.

Det skal gjennomføres minst 2 tømminger pr pel. Før armering og rett før støp.

Herdetiltak: Topp pel skal beskyttes mot skader på grunn av værforhold (ugunstig høy eller lav lufttemperatur, frost, vind, nedbør, solstråling, strålingstap mot klar himmel etc.).

e) Som prosess 84.4.

x) Mengden måles som netto prosjektert volum etter tegninger uten fratrekk for volumet av armering, kabelkanaler og innstøpningsgods. Svinn som følge av at blandemaskin, transportutstyr etc. ikke lar seg tømme fullstendig skal innkalkuleres i enhetsprisene. Enhet: m³

83.3821 Tørrstøp

b) Betong til tørrstøp skal være i samsvar med prosess 84.41, betongspesifikasjon SV-Standard, med unntak av at silikadosering tillates øket opp til 8 %.

Betongsammensetning forelegges byggherren før arbeidene starter opp.

c) Før utstøping skal det kontrolleres at borehullet er fritt for løst materiale, og eventuelt skal ny rensk utføres.

Ved vertikale peler med lengde inntil 5 meter kan betongen støpes ved fritt fall fra toppen. Betongstrømmen skal sentreres med trakt midt i pelen, slik at betongen ikke slår mot armeringen i fallet.

Før utstøping skal det kontrolleres at borehullet er fritt for løst materiale, og eventuelt skal ny rensk utføres.

Ved vertikale peler med lengde inntil 5 meter kan betongen støpes ved fritt fall fra toppen. Betongstrømmen skal sentreres med trakt midt i pelen, slik at betongen ikke slår mot armeringen i fallet.

Ved skrå peler og pelelengder over 5 meter skal betongen støpes med pumpe. Munningen av støperøret skal alltid være neddykket minimum 3 meter.

De øverste 4 m av pelen komprimeres med stavvibrator utført som angitt i NB5..

ed skrå peler og pelelengder over 5 meter skal betongen støpes med pumpe. Munningen av støperøret skal alltid være neddykket minimum 3 meter.

De øverste 4 m av pelen komprimeres med stavvibrator utført som angitt i NB5.

83.38211 Tørrstøp B35

83.38212 Tørrstøp B45

83.38213 Tørrstøp B55

83.3822 Undervannsstøp

b) Betong til undervannsstøp, skal være i samsvar med prosess 84.43.

Betongsammensetning(er) og resultater fra forhåndsprøving forelegges byggherren før arbeidene starter opp.

c) Støpingen skal utføres umiddelbart etter at rensk av pelefoten er utført og kontrollert og armeringen er satt på plass. Hvis støpingen ikke kommer i gang innen 2 timer etter avsluttet rensk og slampumping, skal ny slampumping og kontroll av bergfot foretas.

Ved undervannsstøp skal det alltid være trykkløst, det vil si at vannstanden/trykket i pelen skal være likt med eller større enn vanntrykket utenfor pelen. Dersom artesisk overtrykk eller andre årsaker medfører at trykkløst ikke kan oppnås utføres oppskjøting av pelene, se prosess 83.3823. Alternativt kan pelen tettes ved injisering og oppbores på nytt, se prosess 83.344 og 83.345.

Utsøping forutsettes utført med betongpumpe og utføres i henhold til Norsk Betongforening publikasjon nummer 5; Utførelse av betongarbeider i vann

Før betongpumpen kobles til støperøret sirkuleres AUV-betongen gjennom pumpen tilbake til betongbilen, slik at den første betongen som kommer ut av støperøret har jevn steinfordeling gjennom hele lasset.

83.38221 AUV-betong B35

83.38222 AUV-betong B45

83.38223 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B35

83.38224 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B45

83.3823 Tillegg for oppskjøting av stålrør før utstøping ved undervannsstøp

a) Omfatter utførelse av vanntett skjøting av stålrør med høyde inntil 3 m som sikrer trykkløst av vann før utstøping ved undervannsstøp, eksempelvis som følge av artesisk overtrykk.

Inkluderer fjerning av forlengelsen etter ferdig utstøping.

x) Mengden måles som antall oppskjøtte peler. Enhet: stk

83.4 Borede peler (pilarer)

a) Omfatter alle leveranser og arbeider fram til ferdig boret pel, herunder rigg, forberedende arbeider, oppstilling av borerigg, støttevæske, nedføring av borerør, uttak av masser fra borerør, opplasting og transport av utborede masser, inndreining av borerør, meisling, eventuell sprengning og rensk av pelebot, armering, utstøping og trekking av borerør. Omfatter også supplerende grunnundersøkelser som entreprenøren finner nødvendig, bergkontrollboringer i pelebot, kjerneboringer, og logging av pel etter utstøping.

Med borede peler forstås her peler som etableres ved å dreie og/eller presse et stålrør ned i grunnen og fjerne massene inni røret på annen måte. Normalt trekkes borerøret opp igjen ved utstøping og eventuelt erstattes med et innvendig rør som forskaling.

c) Krav til avstand mellom nabopeler og krav til rekkefølge og tidsrom mellom avslutning av den ene pelen og nedføring av rør for den neste er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For armering og betongarbeider gjelder NS-EN 13670 utførelsesklasse 3.

d) Ved avvik fra sirkulært tverrsnitt skal største og minste diameter måles inn.

Følgende toleransekrav gjelder for ferdig boret pel

- maksimalt loddavvik er 2,0 % for vertikale peler
- maksimalt avvik i enhver retning fra prosjektert peleakse er 4 % for skråpeler
- maksimalt tillatt avvik fra prosjektert plassering i horisontalplanet er 150 mm

Toleranser for avvik fra prosjektert peleakse regnes/måles som definert i NS-EN 1536. Avvik skal ikke være ensidige og/eller systematiske.

Når innvendig stålrør (prosess 83.451) benyttes som innerrør/forskaling skal borerøret og innerrøret ha krumning ikke større enn at innerrøret kan monteres uten motstand fra kontakt med borerøret.

e) Det skal føres fullstendig bore- og peleprotokoll. Protokollen føres på skjema egnet for formålet, og skal generelt være i henhold til NS-EN 1536. Opplysninger angitt med (X) skal også inngå. Protokollen skal ha format og leveres/distribueres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

Protokollen skal som et minimum omfatte

- navn på ansvarlig leder av pelearbeidene
- navn på arbeidsleder og protokollfører
- identifikasjon av hver enkelt pel med angivelse av dato for hver delprosess

- påvisning av kabler og ledninger
- supplerende grunnundersøkelser
- supplerende bergkontrollboringer
- kjerneboringer i pelebot
- borerørets dimensjoner, diameter, tykkelse og lengde
- registrering av utboret masse med dybde og lagtykkelse
- forsering av harde lag
- kote av berggrunn for start og slutt av meisling
- kontroll av rensket bergbot, metode og resultat
- vannstand i borerøret
- densitet og viskositet av støttevæske
- armeringsmengde, hovedarmering og bøyler
- dybler og forankringsbolter, dimensjoner og antall
- betongkvalitet, resept og retardasjonstid
- måling av luftinnhold og slump av fersk betong
- tid for begynnelse og slutt av støping
- synkning av betongoverflaten i borerør og støperør
- pelens nøyaktige posisjon, helning og helnings retning
- avvik under utførelsen

Protokollen skal under utførelsen til enhver tid være tilgjengelig på arbeidsstedet. Kopi av protokollen skal leveres byggherren maksimalt to arbeidsdager etter utførelse av hvert delarbeid.

83.41 Forberedende og generelle arbeider

83.411 Supplerende grunnundersøkelser for borede peler

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser av type og omfang som entreprenøren anser nødvendig for å bestemme pelelengde og gi grunnlag for egen vurdering av pelearbeidene, herunder nødvendig bestilling av materialer. Grunnundersøkelser kan også bestå av «sondering» med ordinær boring av borerør.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.412 Supplerende bergkontrollboring

a) Omfatter bergkontrollboring med borerigg.

c) Utførelsen skal være i samsvar med håndbok R211 Feltundersøkelser.

Resultatene skal rapporteres på eget skjema og vedlegges peleprotokoll.

x) Mengden måles som utført antall borepunkt. Enhet: stk

83.4121 Opp- og nedrigging for bergkontrollboring

a) Omfatter opp- og nedrigging av utstyr for bergkontrollboring.

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.4122 Oppstilling av borerigg

a) Omfatter oppstilling av borerigg på det enkelte borepunkt, samt flytting fra borepunkt til borepunkt ved hver enkelt pel.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall borede peler. Enhet: stk

83.4123 Bergkontrollboring

a) Omfatter bergkontrollboring med borerigg.

c) Ved boring i fast grunn eller berg skal borsynk, tid for penetrasjon for hver meter boring registreres. Boring skal penetrere minst 3 m i berg før den avsluttes.

- x)** Mengden måles som utført boret lengde. Enhet: m

83.413 Kjerneboring for pelefot

a) Omfatter kjerneboring for undersøkelse av grunnen i pelefoten.

c) Kjerneboringen utføres som angitt i håndbok R211 Feltundersøkelser.

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.4131 Opp- og nedrigging for kjerneboring

a) Omfatter opp- og nedrigging, av utstyr for boring av kjerneborehull.

c) Boreutstyret skal være i stand til å bore ut en kerne med diameter minst 72 mm (86 mm hulldiameter).

83.4132 Oppstilling av borerigg

a) Omfatter oppstilling av kjerneborerigg på det enkelte borepunkt, samt flytting fra borepunkt til borepunkt ved hver planlagt pel.

- x)** Mengden måles som antall borede peler. Enhet: stk

83.4133 Boring og uttak av kjerner i pelefoten

a) Omfatter boring og uttak av kjerner for å undersøke grunnen der pelefoten skal etableres.

c) Kjernene skal legges i solide kasser. Kassene skal merkes tydelig med nummer på pel og borehull, og dybde for hvert opptak. Kjernetap skal markeres med en trelist av tilsvarende lengde.

Kjerneborekassene skal fotograferes så snart de er fylt og før de transporteres fra borestedet.

- x)** Mengden måles som total lengde av borekjerner, inklusive kjernetap. Enhet: m

83.42 Rigg og etablering av pelesjakt

83.421 Opp- og nedrigging for pelesjakt

a) Omfatter transport, opp- og nedrigging av maskiner og utstyr for å kunne utføre borede peler, inkludert nødvendige tiltak i arbeidsområde for sikkert arbeidsunderlag («arbeidsplattform»).

b) Maskiner og utstyr skal være tilstrekkelig kraftig til å kunne utføre peler med diameter og dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, hensyntatt de aktuelle grunnforholdene. Innenfor grensene minimum-maksimum for aktuelle maskiner/utstyr skal ytelsen som et minimum tilsvare midlere nivå, eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Valg av maskiner/utstyr forelegges byggherren. Entreprenøren har likevel det fulle ansvar for at pelearbeidene lar seg gjennomføre med valgte maskiner/utstyr.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.422 Flytting av maskiner og utstyr

a) Omfatter flytting av maskiner og utstyr mellom fundamenter/pelegrupper. Flytting internt i pelegruppen inngår i prosess 83.423.

x) Mengden måles som prosjektert antall fundamenter/pelegrupper. Enhet: stk

83.423 Oppstilling for boring

a) Omfatter flytting og oppstilling av pelerigg for hver pel. Omfatter også materialer og utlegging av et fast og jevnt underlag for oppstilling av pelerigg, som ikke inngår i prosess 83.421.

c) Underlaget skal være stabilt slik at pelen kan utføres innen toleranser gitt i prosess 83.4 d), eller innen toleranser som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall borede peler. Enhet: stk

83.424 Nedføring av borerør og uttak av masser i borerør

a) Omfatter nedføring av borerøret, uttak av masser, opplasting av gravemassene, transport til mellomager, boring gjennom harde lag og vannlensing. Omfatter også nødvendige tiltak for å hindre grunnbrudd. Bruk av støttevæske inngår i prosess 83.425 og 83.426. Borttransport av masse fra mellomager inngår i prosess 83.43.

c) Pelene skal utføres ved hjelp av utstyr som dreier og/eller presser ned tykkveggede borerør forsynt med hardmetallkrone. Borerør skal ha egenskaper og kvalitet som sikrer at boringen kan gjennomføres til full dybde. Entreprenøren velger om boringen eventuelt skal utføres teleskopisk (større rørdiameter i øvre del av pelen) og/eller om borerøret skal etterlates i grunnen. Detaljert metodebeskrivelse forelegges byggherren før arbeidene starter.

Nedføring av borerør og uttak av masser skal foregå uten massefortrengning eller grunnbrudd. Dersom det dannes propp som har en tendens til å bli presset ned sammen med borerøret, skal denne fjernes før nedføringen fortsetter.

Dersom grunnforholdene er slik at grunnbrudd (bunnoppressing) eller innsig av masser kan oppstå i forbindelse med uttak av masser fra røret, skal en av følgende framgangsmåter benyttes:

1. Uttak av masser og etablering av bergfot skal utføres i vannfylt rør.
2. Uttak av masser og etablering av bergfot skal utføres i støttevæske.
3. Borerøret skal dreies inn i berg til minst 0,2 m under laveste bergkote langs periferien før røret tømmes for løsmasser og etablering av bergfoten tar til.
4. Ved morene eller meget fast leire over berg skal røret dreies inn i denne, og uttak av masser kan, etter avtale med byggherren, begynne før bergkontakt er oppnådd.

I *den spesielle beskrivelsen* kan det være angitt hvilke framgangsmåter som skal benyttes.

Ved tegn til grunnbrudd ved uttak av masser under vann, skal utgravingen straks stoppes og masser (pukk) fylles tilbake om nødvendig. Utgravingen kan fortsette etter at støttevæske er påfylt eller røret er dreid inn i berg eller fast morene.

Hvis det er åpnet for tørr utgraving, skal røret raskt kunne fylles med vann dersom det oppstår tendens til grunnbrudd eller inntrengning av finstoff. Den dypeste delen vil måtte utgraves under vann dersom røret ikke er dreid tilstrekkelig ned i berg slik at tetting er oppnådd.

På grunn av fare for inntrengning av løsmasser, skal det vises forsiktighet ved uttak av masser fra røret ved overgang til berg. Utpumping av bunnslam skal bare foretas når borerøret er inndreid i berg, også ved laveste bergkote.

x) Mengden måles som utført lengde fra senter av pelefot til terrengnivå. Enhet: m

83.425 Opp og nedrigging av utstyr for bruk av støttevæske

a) Omfatter opp- og nedrigging av utstyr for bruk av støttevæske i borerøret.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.426 Tillegg for bruk av støttevæske

a) Omfatter levering, ifylling i borerøret med støttevæske og suksessiv tømning og bortledning av støttevæske når den ikke lenger er nødvendig. Oppsamling av støttevæske ved tømning inngår også, samt bortkjøring/sanering av støttevæske fra byggeplass.

Materialene skal tilfredsstillе kravene i NS-EN 1536:2010+A1:2015, punkt 6.

x) Mengden måles som utført lengde av pel med støttevæske. Enhet: m

83.427 Lager av pukk

a) Omfatter arbeid og kostnader forbundet med til enhver tid å ha lager av pukk på stedet slik at borerøret kan fylles umiddelbart i tilfelle grunnbrudd.

x) Mengden måles som volum av pukklager. Enhet: m³

83.43 Massetransport og slamhåndtering

83.431 Massetransport fra sjakt

a) Omfatter opplasting fra mellomlager, transport og tipping/utlegging av gravemasse. Tippavgift skal være inkludert.

x) Mengden måles som prosjektert volum av pel med diameter lik borerørets ytre diameter og lengde målt fra senter pelefot til terrengnivå. Enhet: m³

83.432 Slamhåndtering

a) Omfatter oppsamling, behandling, opplasting, transport og deponering av boreslam fra pelearbeidene, herunder også forurenset grunnvann og annet spylevann.

c) Det vises til *den spesielle beskrivelsen* for særskilte krav.

x) Mengden måles som utført lengde borehull. Enhet: m

83.44 Tillegg for etablering av pelefot

a) Omfatter inndreining av borerør, boring, meisling, rensk og kontroll for etablering av pelefot i fast grunn/berg fra borerøret treffer fast grunn/berg til pelen kan støpes. Omfatter også opp- og nedrigging samt flytting og oppstilling av utstyr og verktøy.

Sprengning for etablering av pelefot skal ikke benyttes.

e) Det skal tas prøver av grunnen fra bunnen av hver pelefot. Prøvene skal merkes og oppbevares på byggeplassen. Påtreffes andre grunnforhold (bergarter, løsmasser) enn forventet i området, skal det rapporteres omgående til byggherren, og tekniske konsekvenser vurderes.

83.441 Opp og nedrigging

a) Omfatter opp- og nedrigging av utstyr og verktøy for etablering av pelefot.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.442 Oppstilling

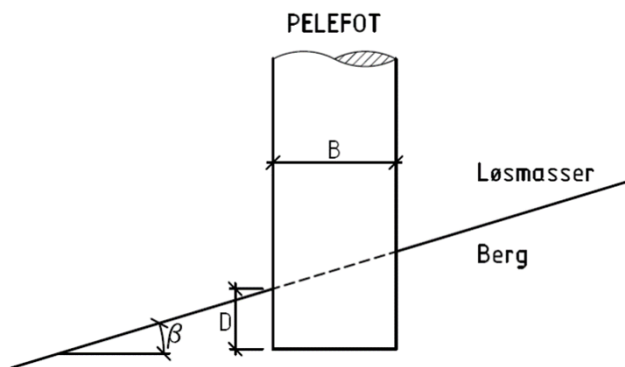
a) Omfatter flytting og oppstilling av utstyr og verktøy for etablering av pelefot.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.443 Etablering av pelefot i berg

a) Omfatter inndreining av borerør i godt berg, fra det punkt rørperiferien berører berggrunn, til hele rørperiferien er kommet tilstrekkelig dypt i godt berg. Videre omfatter prosessen arbeider med å fjerne godt berg ned til en ferdig pelefot i fullt tverrsnitt.

c) Pelefoten skal være horisontal og plan. Pelefot i berg skal etableres i godt berg i en dybde (D), se figur 83.44-1. Denne dybden skal være minst 300 mm under laveste nivå av godt berg, eventuelt bestemt ved bergkontrollboring prosess 83.412.



Figur 83.44-1

Når berggrunnens helning lokalt antas å være så stor at borerøret vanskelig vil få feste for inndreining og fjerning av godt berg, kan det etter nærmere vurdering sprenges for pelefoten etter avtale med byggherren.

83.4431 Inndreining i berg

a) Omfatter inndreining i godt berg i dybde inntil angitt minimumsdybde under laveste bergkote langs rørperiferien, eller til dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.4432 Videre nedføring i berg med borerør

a) Omfatter videre nedføring i berg med borerør til dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen* utover angitt minimumsdybde.

x) Mengden måles som antall meter. Enhet: m

83.4433 Videre nedføring i berg uten borerør

a) Omfatter videre nedføring i berg uten borerør til dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen* utover angitt minimumsdybde.

x) Mengden måles som antall meter. Enhet: m

83.444 Etablering av pelefot i faste løsmasser

a) Omfatter etablering av pelefot i fast grunn til dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.445 Rensk av pelefot

a) Omfatter rensk av pelefot i fast grunn eller berg for alt løsmateriale.

c) Rensk av pelefot med vannfylt borerør skal foretas med ejektorpumpe eller tilsvarende. Dersom det benyttes ejektorpumpe, skal den være utformet slik at hele tverrsnittet kan nås med full effektivitet. Under pumpingen skal det sørges for etterfylling av vann til borerøret, slik at det ikke oppstår grunnvannsstrømning inn til røret.

Rensk av pelefot med tørt borerør skal foretas med tilsvarende nøyaktig metode, eksempelvis egnet støvsuger med styrbart munnstykke.

e) Det skal kontrolleres at hele tverrsnittet er blitt rent.

Kontroll av pelefot med vannfylt borerør skal utføres ved bruk av stål/aluminiumstang som slippes 0,2 m mot bergfoten, eller med spett (spettlodd) som henger i wire eller ved stålstang. Hvis det er mistanke om bløtt slam eller leirig grus i bunnen, bør det også benyttes en butt gjenstand for kontroll, da et spett lett slår gjennom slike masser.

Dersom det ved kontrollen fattes mistanke om blokk eller sleppedannelse under bergfoten, skal byggherren varsles og bergfoten inspiseres, eventuelt med videooptak.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.446 Videoinspeksjon av pelefot

a) Omfatter arbeid med videoinspeksjon av pelefot, inklusive levering av videooptak.

x) Mengden måles som antall videooptak. Enhet: stk

83.45 Armering og tilbehør i borede peler

a) Omfatter armering og føringsrør/inspeksjonsrør i pel, samt permanent innvendig stålrør som forskaling.

c) I de tilfeller pelene blir stående i løse/bløte masser (sand/silt/leire), gjennom vannførende lag eller i vann, skal pelene støpes ut i et innvendig stålrør som monteres inn i borerøret og som blir stående igjen.

83.451 Innvendig stålrør som forskaling

83.4511 Stålrør

a) Omfatter levering og arbeid med installasjon av innvendig stålrør som forskaling i borerøret før borerøret trekkes.

c) Dimensjoner er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av innvendig stålrør. Enhet: m

83.4512 Injisering

a) Omfatter injisering av mellomrom mellom borerør og innvendig stålrør når borerøret trekkes.

c) Det vises til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall peler som injiseres. Enhet: stk

83.452 Armering

a) Omfatter levering og montering av armering i borerør, inklusive materialer og arbeider til skjøting av armeringskurvene til hverandre, samt sikring av overdekning.

b) Armeringen skal være av kamstål B500NC i samsvar med NS 3576-3.

c) For peler med innvendig stålrør som forskaling gjelder spesifikasjonene for utførelse av armeringsarbeider i prosess 83.381. For peler uten stålrør som forskaling gjelder spesifikasjonene nedenfor.

Armeringen skal være prefabrikkerte kurver monterte ved heftsveising i krysningspunktene mellom bøyler/spiralarmoring og lengdearmoring. Heftsveising utføres i samsvar med betingelsene angitt i prosess 84.3 c). Som monteringsstenger benyttes eventuelt nøyaktige ringer innenfor hovedarmeringen. Disse heftsveises også til lengdearmoringen. Det skal ikke benyttes monteringsstenger utenfor den konstruktive armeringen.

Til sikring av armeringsoverdekningen benyttes armeringsstoler i form av avstandsbøyler av rustfritt stål påsatt tettsittende plast- eller gummislange og sveiset fast til den konstruktive armeringen. Avstanden mellom armeringsstolene bestemmes ut fra armeringskurvenes tyngde og stivhet. Som minimum skal det brukes 4 stykk stoler per 2 lengdemeter pel, fordelt rundt pelen.

Ved skjøting av armeringskurver skal det påses at lengdeaksen for begge kurver flukter.

I nedre ende av armeringen skal det utformes en rist som reduserer faren for heving av armeringen under utstøpingen. Dersom øvre ende av armeringen ikke kan observeres direkte ved utstøping, skal det gjøres mulig å registrere bevegelse av armeringen, for eksempel ved påsveising av stålstenger som forlengelse av et eller flere armeringsstål.

x) Mengden måles som netto mengde konstruktiv armering etter bøyelister på grunnlag av nominelle vektor, uten tillegg for kapp og spill, men inkludert nødvendige omfaringsskjøter. Monteringsstenger, armeringsstoler, avstandsholdere og andre hjelpemidler skal regnes inkludert i armeringsprisen. Det samme gjelder ekstra armeringsskjøter og -stenger som entreprenøren ønsker å anvende av praktiske grunner. Enhet: tonn

83.453 Fôringsrør for kjerneboring/kontroll/inspeksjon

a) Omfatter levering og arbeid med fôringsrør /inspeksjonsrør montert i armeringskurven, eksempelvis rør for kjerneboring eller ultralydkontroll.

Med hensyn til plassering, lengde etc. vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

b) Rørene skal være av stål og ha slik styrke og stivhet at de ikke kan forskyve seg under omstøping. Mørtel for gjenstøping av fôringsrør skal ha fasthet minst tilsvarende den fasthetsklassen som er beskrevet for pelen.

c) Rørene skal sveises eller bindes til armeringskurven, og skal monteres slik at de ikke kan forskyve seg under støping.

x) Mengden måles som samlet lengde av rør. Enhet: m

83.46 Utstøping av borede peler

c) Borede peler støpes normalt ved undervannsstøp, men støpes ved tørrstøp dersom det ikke er vann i pelen eller vannlekkasje inn i pelen. Ved tørrstøp gjelder spesifikasjonene i prosess 83.3821 b) og c).

83.461 Støping av betong i borerør

a) Omfatter prøveblanding med prøvestøp, levering og utstøping av betong inkludert 10 % merforbruk av betong, trekking av borerør samt etterfylling av betong, beskyttelse av betongen mot skadelige påvirkninger under transport, mellomlagring, utstøping og herding, samt nødvendige etterarbeider. Ved bruk av undervannsstøp omfatter prosessen også arbeid som gitt i prosess 84.43.

Omfatter også oppfylling med grus over peletopp dersom denne avsluttes under terreng, samt fjerning av overflødig eller dårlig betong samt kapping, hugging eller meisling av peletopp til riktig nivå.

Merforbruk utover 10 % inngår i prosess 83.462.

b) Betong til undervannsstøp, skal være i samsvar med prosess 84.43. .

Betongsammensetninger og resultater fra forhåndsprøving forelegges byggherren før arbeidene starter opp.

c) Det skal tas hensyn til risikomomentene ved denne type arbeider, for eksempel faren for utvasking eller sjiktdannelser, at betongen henger seg opp på borerøret under trekkingen, faren for løfting av armeringen etc.

Støpingen skal utføres umiddelbart etter at rensk av pelefoten er utført og kontrollert og armeringen er satt på plass. Hvis støpingen ikke kommer i gang innen 2 timer etter avsluttet rensk og slampumping, skal ny slampumping og kontroll av bergfot foretas.

Vannstanden i borerøret skal holdes i nivå med eller over terreng under støpingen.

Utstøping forutsettes utført med betongpumpe, hvor det er kontinuerlig forbindelse mellom pumpe og støperør. Utstøpingen utføres med støperør som har tette skjøter og slik styrke at røret kan heves kontrollert uten at brudd eller lekkasjer oppstår. Hevemekanismen for støperøret skal være uten store elastiske deformasjoner, slik at man har full kontroll med hvor mye støperøret heves.

Umiddelbart etter AUV-betongen, uten noen stans eller omrigging, støpes så resten av pelen med selvkomprimerende betong egnet for støp i vann, ihht NB5. Utstøping skal skje kontinuerlig, med minst mulige avbrudd. Slam på toppen av betongen ved avslutning av støp trekkes av.

Borerøret trekkes opp suksessivt under støpingen. Under opptrekkingen av borerøret skal støperørets munning alltid være minst 2 m høyere enn borerørets nedre ende, og det skal kontinuerlig kontrolleres at betongen synker i røret minst tilsvarende volumet av borerøret. Hvis det under opptrekkingen skulle forekomme at betongen eller armeringen hever seg, slik at omkringliggende masser kan tenkes å ha trengt inn i betongtverrsnittet, skal det settes i verk tiltak i samråd med byggherren.

For å sikre god betong i peletopp skal det støpes minst 0,3 m over teoretisk nivå. Overskytende betong kan graves ut eller meisles bort senere. Ved avslutningen av pelen mer enn 1 m under terreng, skal det fylles sand eller andre egnede masser på toppen av pelen før rørtrekkingen avsluttes.

x) Mengden måles som utført lengde av pel målt fra senter pelefot til prosjektert peletopp. Inntil 10 % merforbruk av betong utover volumet begrenset av ytre rørdiameter og lengde av pel skal være inkludert. Enhet: m

83.462 Tillegg for merforbruk av betong

a) Prosessen kommer til anvendelse dersom betongforbruket overstiger 110 % av teoretisk volum i henhold til prosess 83.461.

x) Mengden måles som utført volum minus 110 % av teoretiske volum. Enhet: m³

83.463 Forsterkning av pelefot i løsmasser

a) Omfatter prosjektering, materialer og arbeider med forsterkning som utføres i pelefoten etter at pelen er utstøpt og herdet. Metodene skal ikke benyttes for pelefot i berg.

Som alternativ til forsterkning kan det benyttes skånsom metode og utstyr som ikke forstyrrer materialet under pelen som følge av boring og uttak av masser. Ved bruk av alternativet omfatter prosessen også prøving av bæreevnen i pelefoten.

c) Krav til dimensjonerende bæreevne og deformasjoner er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Prosjektering og utførelse skal være i henhold NS-EN 1997-1 NS-EN 1536, håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging og Peleveilendingen.

Tegninger, beregninger og eventuelle bøyelister skal være i henhold til Vegnormal N400 Bruprosjektering. Prosjekteringsmaterialet skal sendes til kontroll og godkjenning i Vegdirektoratet samt forelegges byggherren for uttalelse. Det skal foreligge godkjente arbeidsgrunnlag før arbeider på byggeplass påbegynnes. Som bygd tegninger forelegges byggherren senest 30 arbeidsdager etter at forsterkning er ferdig utført.

Metodebeskrivelse samt plan for prøving og kontroll skal forelegges byggherren før arbeider på byggeplass påbegynnes.

e) Dersom det benyttes skånsom metode og utstyr som ikke forstyrrer materialet under pelen som følge av boring og uttak av masser, skal bæreevne dokumenteres gjennom prøving.

Ved bruk av boreutstyr som forstyrrer materialet under pelen som følge av uttak av masser, skal bæreevne av forsterkningen av de forstyrrede massene dokumenteres.

For begge metoder skal dokumentasjon av bæreevne forelegges byggherren før videre arbeider påbegynnes.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.47 Prøving og kontroll

a) Omfatter prøving og kontroll med ferdig utstøpte borede peler.

83.471 Kjerneboring i utstøpt pel og i berg

a) Omfatter kjerneboring for kontroll av betongutstøping i pel, inkludert kjerneboring gjennom pelefot og inn i berg.

c) Kjerneprøvene skal vise kontinuerlig god kvalitet i fullt tverrsnitt («hel ved») gjennom hele prøven. Tynne riss/sprekker som ikke reduserer tverrsnittet kan aksepteres. Det skal ikke foreligge kjernetap.

e) Kjerneboring skal utføres etter hvert som pelene støpes ut. Om nødvendig skal bore- og støpeprosedyrer endres/tilpasses for resterende peler.

83.4711 Opp- og nedrigging for kjerneboring

a) Omfatter rigging, oppstilling og boring av kjerneborehull i utstøpt pel og i berg.

c) Boreutstyret skal være i stand til å bore ut en kjerne med diameter minst 72 mm (86 mm hulldiameter).

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.4712 Oppstilling av borerigg

a) Omfatter oppstilling av kjerneborerigg på det enkelte borepunkt, samt flytting fra borepunkt til borepunkt.

x) Mengden måles som antall borede peler. Enhet: stk

83.4713 Boring og uttak av kjerner i hele pelen

a) Omfatter boring og uttak av kjerner for å kontrollere kvaliteten av betongen i pelen.

c) Kjernene skal legges i solide kasser. Kassene skal merkes tydelig med nummer på pel og borehull, og dybde for hvert opptak. Kjernetap skal markeres med en trelist av tilsvarende lengde.

Kjerne-kassene skal fotograferes så snart de er fylt og før de fjernes fra borestedet.

x) Mengden måles som total lengde av borekjerner. Enhet: m

83.4714 Boring og uttak av kjerner i pelefoten

a) Omfatter boring og uttak av kjerner for å kontrollere overgangen mellom betong og berg i pelefoten. Kjernene bores gjennom fôringsrør montert i armeringskurven.

c) Kjernene skal legges i solide kasser. Kassene skal merkes tydelig med nummer på pel og borehull, og dybde for hvert opptak. Kjernetap skal markeres med en trelist av tilsvarende lengde.

Kjerne-kassene skal fotograferes så snart de er fylt og før de fjernes fra borestedet.

x) Mengden måles som total lengde av borekjerne. Enhet: m

83.472 Ikke-destruktiv kontroll, logging av borede peler

a) Omfatter logging av boret pel for å kartlegge hulrom og svakheter i utstøpt pel. Loggingen skal utføres mellom inspeksjonsrør montert i armeringskurven.

c) Logging kan utføres med følgende metoder: gamma-gamma logging (GGL), mellomhull akustisk logging (CSL) eller radar.

x) Mengden måles som lengde av logget profil. Enhet: m

83.473 Ikke-destruktiv kontroll, peleanalysator av borede peler

a) Omfatter eksitasjon og analyse av reflekterte bølger i boret pel for å kartlegge hulrom og svakheter i utstøpt pel. Eksitasjon og måling av reflekterte bølger på toppen av pelen.

c) Eksitasjon og måling av reflekterte bølger kan utføres med følgende metoder: Akustisk ekko (SE) prøving eller impuls respons (IR) prøving.

x) Mengden måles som antall peler som prøves. Enhet: stk

83.48 Ventetid og driftstid

83.481 Ventetid for rigg for borede peler

a) Omfatter uforutsett ventetid for pelerigg som skyldes byggherren, oppad begrenset til 8 timer per dag. Stopp av arbeidet som entreprenøren mener betinger ventetid, varsles byggherren omgående. Rimelig påregnelig ventetid på grunn av byggherrens kontrollarbeid, inspeksjoner og målinger skal være innarbeidet i de enkelte prosesser.

c) Uforutsett ventetid skal attesteres av byggherren.

x) Mengden måles som medgått ventetid. Enhet: time

83.482 Driftstid for rigg for borede peler

a) Omfatter kostnader for drift av pelerigg med tilhørende mannskap. Prosessen kommer til anvendelse etter avtale om ekstraarbeider og ved spesielle forhold som ikke dekkes av andre prosesser.

c) Driftstid for rigg skal attesteres av byggherren.

x) Mengden måles som medgått driftstid. Enhet: time

83.5 Stålkjernepeler

a) Omfatter alle leveranser og arbeider med stålkjernepeler fram til ferdige peler, herunder forberedende og generelle arbeider, rigg og oppstilling, boring, injisering, levering og installasjon av stålkjerner, prøving og kontroll, etc.

Omfatter også supplerende grunnundersøkelser som entreprenøren finner nødvendig for å kunne velge pelelengde og gjøre egen vurdering av pelearbeidene, herunder nødvendig bestilling av materialer.

e) Det skal føres fullstendig bore- og peleprotokoll. Protokollen føres på skjema egnet for formålet, og skal generelt være i henhold til NS-EN 14199 så langt den er relevant.

Protokollen skal som et minimum angi følgende data (målinger som er egnet for automatisk registrering er merket med *)

- navn på ansvarlig leder av pelearbeidene

- navn på stedlig arbeidsleder/kontrollør/protokollfører
- pelenummer og dato
- borsystem
- boredimensjon i løsmasser og berg
- bortid (starttid og sluttid)*
- rotasjonshastighet*
- borsynk*
- lufttrykk (og mengde hvis mulig)*
- vanntrykk og mengde*
- uregelmessigheter under boring
- lagdeling i løsmasser
- angivelse av type løsmasser/berg (visuell vurdering av borkaks)
- boret dybde til berg
- borsynk i berg
- samlet borehulldybde og bunnkote
- resultat av borehullsinspeksjon
- vannstandsregistrering
- vanntapsmåling
- injisering, injiseringstrykk og medgått injiseringsmasse, samt resept angis
- kotehøyde for topp fôringsrør
- kotehøyde for underkant fôringsrør
- fôringsrørets plassering i avskjæringsnivå med angivelse av avvik fra prosjektert plassering
- fôringsrørets senterlinje med angivelse av avvik fra prosjektert senterlinje
- fôringsrørets retthet
- kontroll av stålkjerneelementenes stålkvalitet og retthet
- kontroll av skjøter på stålkjernepeler, retthet og styrke
- kontroll av omstøpingsmørtel, resept oppgis og medgått mengde mørtel samt øvrige kontrollresultater angis, avvik fra teoretisk mengde angis.
- kontroll av montering av stålkjerne, avvik angis
- kontroll av ramming på stålkjerne, loddvekt og synkning angis
- kotehøyde topp stålkjerne
- lengde stålkjerneelementer mellom skjøter
- total lengde stålkjerne
- kotehøyde bunn stålkjerne

- andre relevante data for avregning og for vurdering av pelens karakter og kapasitet
- resultat av andre kontrollmålinger som angitt i *den spesielle beskrivelsen*

Kontrolldata skal presenteres på skjemaer og i en form som er sammenfattet og lett lesbar. Presentasjonsformen forelegges byggherren i god tid før arbeidene starter opp.

Kontrolldata for de ulike arbeidsoperasjonene i hver pelegruppe forelegges byggherren senest 2 arbeidsdager etter at arbeidene er utført.

Innmålt geometri av peler skal innarbeides på som-bygd tegning eller modell

83.51 Forberedende og generelle arbeider

83.511 Supplerende grunnundersøkelser for stålkjernerpeler

83.5111 Supplerende grunnundersøkelser

a) Omfatter kostnader til planlegging og gjennomføring av supplerende grunnundersøkelser/ bergkontrollboringer og øvrige tiltak for å klarlegge risiko og unngå vraking av peler, blant annet som følge av skrens på bergoverflaten. Også registrering av bergkvaliteten inngår.

Omfang og type av undersøkelser skal være det som entreprenøren anser nødvendig for å bestemme pelelengde, unngå vrakpeler og gi grunnlag for egen vurdering av pelearbeidene, herunder nødvendig bestilling av materialer. Grunnundersøkelser kan også bestå av «sondering» med ordinær boring av føringsrør.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.5112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelsen skal være i samsvar med håndbok R211 Feltundersøkelser.

x) Mengden måles som utført lengde boring. Enhet: m

83.52 Rigg og oppstilling for stålkjernerpeler

83.521 Rigg for stålkjernerpeler

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av utstyr som er nødvendig for utførelse av stålkjernerpeler, så som boring, tetthetskontroll, injisering, borslamhåndtering, omstøping og montering av stålkjernerpelene samt nødvendig underlag/arbeidsplanum. Rigg plan med angivelse av laster forelegges byggherren før arbeidene påbegynnes.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.522 Tillegg for rigg på flåte (eller oppjekkbar plattform)

a) Omfatter tilleggsarbeider og tilleggskostnader forbundet med transport, tilrigging og nedrigging av borerigg på flåte eller oppjekkbar plattform. Prosessen omfatter også utstyr som entreprenøren finner nødvendig for å kunne utføre arbeidene fra sikker arbeidsplattform, herunder bukserbåt, moringer, liner, vinsjer eller annen fastholding, i tillegg til selve flåten/plattformen.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.523 Oppstilling for pelegruppe, boring for stålkjernerpeler

a) Omfatter, flytting, oppstilling og nøyaktig plassering av borerigg/tårn, samt kostnader forbundet med målegrunnlag, eventuelt utsetting av mal og utsetting for nøyaktig plassering av pelene.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.524 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann

- a)** Omfatter tilleggskostnader forbundet med flytting av og oppstilling på flåte/plattform.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.525 Tillegg for ansett under vann

- a)** Omfatter tilleggsarbeidet forbundet med ansett av peler under vann. Gjelder ved boring fra flåte eller opphekkbar plattform, eller der hvor byggegrop ikke kan lenses på grunn av høy grunnvannstand eller andre geotekniske forhold.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.526 Oppstilling for pelegruppe, montering av stålkjerner

- a)** Omfatter flytting og oppstilling for montering av stålkjerner.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.53 Boring for stålkjernepeler

83.531 Levering og nedboring av fôringsrør i løsmasse

- a)** Omfatter levering og montering av permanente fôringsrør, inkludert nødvendig boring i løsmasser og innboring av fôringsrør minimum 1,0 m i godt berg. Videre omfattes skjøting av fôringsrør og kapping av fôringsrør i angitt nivå, samt eventuell overflatebehandling av fôringsrøret.

Ytterligere innboring av fôringsrør i godt berg inngår i prosess 83.532.

- b)** Innvendig diameter på fôringsrør skal være tilpasset valgt borsystem, stålkjernens diameter samt krav til avstandsholdere.

Veggtykkelsen skal velges avhengig av boresystem, grunnforhold og lengde av pel. Minimum veggtykkelse skal være i henhold til Peleveiledningen eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Elementlengden til fôringsrørene skal være lengst mulig og tilpasset borerigg og boresystem slik at det blir færrest mulige sveiseskjøter. I utgangspunktet skal lengdene være minimum 3 m.

- c)** Det skal tilstrebes en rekkefølge ved boring og injisering slik at de dypeste pelene innen hver pelegruppe utføres først.

Fôringsrørene bores gjennom løsmassene og videre ned i berg. Fôringsrørene sveises sammen under boring i lengst mulige lengder. Lengder skal også tilpasses slik at man unngår stans i boring i lag hvor borkrone kan suge seg fast/blokkeres.

Ved nedføring av fôringsrør gjennom løsmasser av bløt leire, løs silt og sand skal det kun benyttes vannspyling. Trykk og vannmengde tilpasses for å unngå uønsket erosjon og poretrykk i grunnen.

Når luftdrevet senkborhammer benyttes skal utførelsen i utgangspunktet være slik at luft for driving av hammer er mest mulig kontrollert og ikke går ut i formasjonen. I bløte jordarter skal røret drives ned kun ved bruk av vann.

Luft og høyt trykk skal ikke benyttes for å forsere boringen eller raskt løse opp blokkering av borkrone ved stangskift eller skjøting av fôringsrør. Unødig stans i boring skal unngås for å hindre blokkering av borkrone.

Dersom det under boring observeres at spyle retur fra luft/vann ikke kommer opp gjennom borerøret, men går ut i grunnen, skal boringen straks avbrytes og tiltak iverksettes. Dersom det kommer opp mer masse enn forventet ut fra pelens volum skal boringen også straks avbrytes og tiltak iverksettes.

Under boring skal matetrykk og/eller spyletrykk samt bortid/borsynk logges og protokollføres, angitt per meter eller annen inndeling slik at lagdeling og egenskaper i grunnen tydelig framkommer.

Maksimalt tillatte matetrykk/spyletrykk skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

Type boreutstyr skal velges i henhold til etterfølgende retningslinjer. Dette fritar ikke entreprenøren for ansvaret for at boringen lar seg gjennomføre med det valgte utstyret.

Ved normale forhold, (for eksempel middels fast til bløt og ikke kvikkleire etc.) kan senkbor-utrustning med eksenterkrone benyttes.

Ved krevende forhold, (for eksempel i fyllmasser, fast og/eller vannførende morene, store dybder til berg etc.) og bruk av senkborhammer er et symmetrisk boresystem med påmontert ringborkrone på føringsrøret å foretrekke for å begrense erosjon i massene. Symmetriske boresystemer skal benyttes ved store diameter på føringsrør, samt ved meget skrått berg.

I kvikkleire og/eller meget bløt leire eller i kombinasjon med faste masser over berg kan det være nødvendig at det ikke tillates at masser, luft eller vann går ut i formasjonen. Dette krever bruk av et reversibelt system hvor alt returneres opp innvendig i føringsrøret (reversibelt sirkulasjonssystem). Alternativt kan det ved slike forhold, etter avtale med byggherren, benyttes boresystem som er spesielt utviklet for skånsom boring.

Minimum innboringslengde av føringsrør er 1,0 m i godt berg.

Når føringsrøret er boret til endelig dybde i godt berg skal det utføres vannstands-kontroll (se prosess 83.551) og vanntapsmåling (se prosess 83.552) samt eventuelt injisering og oppboring.

Etter fullført boring slås føringsrøret til kontakt med berg.

d) Følgende toleransekrav gjelder

- maksimalt tillatt avvik fra prosjektert plassering i horisontalplanet er 100 mm
- maksimalt 0,2 % vinkelendring over 2 m rørlengde, eller minimum krumningsradius = 600 m regnet over 6 m lengde for retthet av nedboret føringsrør/borehull i berg målt kontinuerlig i føringsrør og borehull i berg under føringsrør
- maksimalt helningsavvik maksimalt 1 % for vertikale peler og 2 % for skråpeler i enhver retning fra prosjektert peleakse

Toleranser måles/beregnes som definert i NS-EN 14199. Avvik skal ikke være ensidige og/eller systematiske.

Ved avvik fra ett eller flere krav skal byggherren avgjøre om pelen skal vrakes, eller supplerende peler settes.

x) Mengden måles som utført lengde av føringsrør fra underkant føringsrør til prosjektert kappnivå. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m

83.5311 Uspesifisert boresystem

b) Det skal benyttes boresystem som er egnet for de aktuelle grunnforhold.

83.5312 Sentrisk boresystem

83.5313 Reversibelt boresystem (RC-boring)

83.5314 Annet boresystem for skånsom boring

b) Det skal benyttes system som er spesielt utviklet for skånsom boring.

c) Det vises til *den spesielle beskrivelsen*.

83.532 Boring med fôringsrør i berg

a) Omfatter videre innboring med fôringsrør i godt berg utover 1,0 m som inngår i prosess 83.531, inkludert levering og skjøting av fôringsrør. Overflatebehandling av fôringsrør som angitt i *den spesielle beskrivelsen* inngår også.

Proessen kommer også til anvendelse dersom det på byggeplass vurderes som nødvendig og/eller hensiktsmessig å benytte fôringsrør til dybde større enn 1,0 m i godt berg. Dette avgjøres i samråd med byggherren.

c) Boringen utføres til dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, eller etter avtale med byggherren.

x) Mengden måles som lengde boret i godt berg utover 1,0 m. Enhet: m

83.533 Boring under fôringsrør i berg

a) Omfatter videre innboring i godt berg uten fôringsrør.

Proessen kommer også til anvendelse dersom det på byggeplass vurderes som nødvendig og/eller hensiktsmessig å bore pelen videre inn i godt berg uten fôringsrør.

c) Boring i berg utføres med bergborkrone.

Boring i berg uten fôringsrør utføres til dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, eller etter avtale med byggherren.

Dersom det er nødvendig skal boringen utføres med styring slik at det oppnås tilstrekkelig retthet av borehullet i berg.

d) Boresystemet skal være tilpasset slik at minimum overdekning av stålkjernepel i berg er 20 mm.

x) Mengden måles som boret prosjektert lengde uten fôringsrør i godt berg. Enhet: m

83.534 Slamhåndtering

a) Omfatter oppsamling, behandling, opplasting, transport og deponering av slam fra boring og rensk av borehull. Slam fra injisering og oppboring inngår også, samt slam fra omstøping av stålkjerner.

c) Det vises til *den spesielle beskrivelsen* for særskilte krav.

x) Mengden måles som utført lengde borehull. Enhet: m

83.54 Injisering av borehull i berg

83.541 Injisering inntil 200 kg sement

a) Omfatter levering av materialer og arbeid i forbindelse med injisering av borehullet. Materialet inkluderer inntil 200 kg sement per injisering.

b) Injiseringsmassen forutsettes å bestå av Portlandsement blandet med vann og egnet tilsetnings-/hjelpestoff. Normalt startes injiseringen med et vann/sement-forhold lik 0,8. Oppnås ikke mottrykk, skal injiseringsmassen fortykkes ved blanding med lavere vann/sement-forhold.

Resepten til injiseringsmassen forelegges byggherren før oppstart av arbeidene.

c) Injisering av bunnsoner i borehull utføres med injiseringsmasse, etter at borehull og fôringsrør er tømt og rengjort for løsmasser og boreslam ved hjelp av luft- og vannspyling eller ejektorpumpe.

Injiseringen utføres med pakker plassert minst 0,5 m over underkant fôringsrør. Det injiseres med et overtrykk på 1 bar (0,1 MPa) i forhold til poretrykket i grunnen. Injiseringstrykket holdes i 15 minutter.

x) Mengden måles som antall utførte injiseringer. Enhet: stk

83.542 Tillegg for merforbruk utover 200 kg sement

- a) Omfatter merforbruk av sement ut over 200 kg per injisering.
- x) Mengden måles som medgått mengde sement utover 200 kg. Enhet: kg

83.543 Oppboring av injisert mørtelpropp

- a) Omfatter boring gjennom injisert mørtelpropp og ned til godt berg.
- c) Oppboring utføres etter at injiseringsmassen er herdet.
- x) Mengden måles som antall utførte oppboringer. Enhet: stk

83.55 Prøving og kontroll

83.551 Vannstandskontroll

- a) Mengden måles som antall utførte oppboringer. Enhet: stk
- c) Vannstandskontroll skal gjøre i samtlige rør. Etter ferdig nedboring og rengjøring av fôringsrør skal røret stå vannfylt i minimum 8 timer, med vannstand forskjellig fra ytre vannstand/grunnvannstand. Endringer i vannstand skal registreres, enten om det kommer vann opp over kanten på fôringsrøret eller om vannstanden har sunket.

Byggherren kan bestemme annen minimumstid og/eller annen vannstand i røret dersom det er nødvendig og tilstrekkelig for å ha full kontroll på vannlekkasjer ut i grunnen og/eller opp langs fôringsrøret.

Vannstandskontrollen skal gjentas i senere fase av pelearbeidene dersom det anses nødvendig. Dette avgjøres i samråd med byggherren.

- x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.552 Vanntapsmåling

- a) Omfatter materialer og arbeider i forbindelse med vanntapsmåling, inklusiv rengjøring av borehull og fôringsrør før vanntapsmåling.
- c) Vanntapsmålinger skal utføres i omfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, minimum på 2 utvalgte peler i hver pelegruppe, og alltid på strekkpeler.

Omfanget skal økes dersom resultatene fra stikkprøvene er negative eller det av andre konstruktive eller geotekniske forhold er nødvendig, herunder resultater fra vannstandskontrollen, se prosess 83.551. Det endelige omfang bestemmes av byggherren.

Vanntapsmålinger skal utføres på nytt i senere fase av pelearbeidene dersom det ansees nødvendig for å oppnå tilfredsstillende kvalitet av pelen. Dette avgjøres i samråd med byggherren.

Før vanntapsmåling skal borehull og fôringsrør rengjøres og tømmes for rester av løsmasser og boreslam. Ved bruk av ejektorpumpe for rengjøring av borehullet, forutsettes det et konstant overtrykk i borehullet (vannfylt fôringsrør) for å unngå utvasking av løsmassene over berg. Bruk av ejektorpumpe forelegges byggherren.

Ved vanntapsmåling plasseres pakker i toppen av fôringsrøret og vanntrykk settes på.

Vanntrykket skal være 1 bar (0,1 MPa) overtrykk i forhold til poretrykket ved foten av fôringsrøret. Vanntrykket skal tilpasses de stedlige grunnforhold dersom det er hensiktsmessig. Dette avgjøres i samråd med byggherren. Vanntrykket skal dokumenteres med trykkmåler.

Etter at en jevn vannstrøm er registrert, måles vanntapet over en periode på ett minutt.

Akseptkriterium: Vanntap < 0,5 l per minutt og meter borehull i berg ved foreskrevet vanntrykk.

Ved større vanntap skal det utføres injisering.

Resultatet forelegges byggherren etter hver måling.

x) Mengden måles som antall utførte vanntapsmålinger. Enhet: stk

83.553 Retthetsmåling av fôringsrør med tolk

a) Omfatter retthetsmåling av fôringsrør med tolk.

b) Målingen utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

x) Mengden måles som lengde retthetsmålt fôringsrør. Enhet: m

83.554 Retthetsmåling av fôringsrør med instrument

a) Omfatter retthetsmåling av fôringsrør med retningsstyrt elektronisk inklinometer eller utstyr for borehullslogging, i et omfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller som avtales med byggherren.

Retthetsmåling av borehull i berg under fôringsrøret inngår også i prosessen.

d) Krav til målenøyaktighet er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som lengde retthetsmålt fôringsrør og borehull. Enhet: m

83.555 Prøvetrekking av strekkpeler

a) Omfatter leveranser og arbeider i forbindelse med prøvetrekking av strekkpeler, inkludert utstyr, rigging, utførelse og rapportering av prøvetrekking.

c) Pelene skal prøvetrekkes ved måling av pelens heving i 1/10 mm som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall prøvebelastede peler. Enhet: stk

83.56 Installasjon av stålkjerner

83.561 Levering av stålkjerner inklusive skjõt

a) Omfatter levering av stålkjerner inkludert skjøting, kapp og avstandsholdere.

c) Stålkjernene skal håndteres, transporteres og lagres med forsiktighet slik at det ikke oppstår hakk, sprekker eller skader i materialet.

Pelene skal være påmontert avstandsholdere som sikrer at pelen monteres sentrisk i fôringsrøret. Avstandsholderne skal ha en høyde på minimum 20 mm.

Avstandsholderne skal i hovedsak være av elektrisk ikke-ledende materiale med tilstrekkelig styrke til å tåle påkjenningene under montering (for eksempel fiberarmert epoksy). Selve innfestingen til stålkjernen kan helt eller delvis være av stål, men dette stålet skal ikke ha kontakt med fôringsrøret. For skråpeler med dimensjon ≥ 150 mm tillates ikke avstandsholdere av gummi/neopren benyttet.

Avstandsholderne monteres med minimum 3 stykk holdere fordelt over snittet, med avstand mellom snittene på 3 m i pelens lengderetning, og skal være slik utformet at de ikke hindrer god flyt av omstøpingsmørtelen.

Pelen skal skjøtes slik at pelen i skjøtesnittet har tilfredsstillende kapasitet for trykk, strekk og bøyning med hensyn til aktuelle påkjenninger, og uansett påkjenning ha en minimums strekk og momentkapasitet ≥ 60 % av tverrsnittets kapasitet. Det tillates gjengeskjõt eller sveiseskjõt.

Skjøstens styrkeegenskaper skal dokumenteres ved beregninger og prøving. Prøvingen skal utføres i slikt omfang at beregningsmodell og resultater verifiseres. Dokumentasjon fra tidligere beregninger/prøving av tilsvarende skjõt (helt lik med samme dimensjoner etc.) kan benyttes.

Ved skjøting skal pelen bygges opp slik at det blir en elementlengde på minimum 6 m i toppen av stålkjernen. For øvrig skal det være minimum 5 m mellom hver skjøt, og det skal tilstrebes færrest mulig skjøter (lengst mulig elementlengde).

Gjenget skjøt skal ha full kontakt på ikke gjenget areal, og skal trekkes til med samme moment som benyttet i dokumentasjonsgrunnlaget for skjøten. Skjøten skal ikke være momentbelastet under tiltrekkingen. Gjengeskjøt skal punktsveises tilstrekkelig til å hindre at den skrur seg opp under montering.

Sveiseskjøt utføres som Y-sveis med beregnet tilstrekkelig dybde rundt periferien av pelen.

d) Krav til retthet av stålkjerner før installasjon skal være i henhold til NS-EN 10060. Vinkelendring i peleskjøter skal være maksimalt 1:500.

e) Dokumentasjon på avstandsholderne forelegges byggherren.

x) Mengden måles som utført lengde stålkjerne fra bunn av berghull til prosjektert underkant av toppplate. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m

83.562 Tillegg for strekkpeler

a) Omfatter tilleggsleveranser for strekkpeler inklusive bearbeiding av ståloverflaten i forankringsonen.

c) Strekkpeler skal være utformet slik at heften øker i forankringssonen. Forankringssonen skal flammerenses og det skal legges på påleggssveis eller rilles uten at tverrsnittet svekkes mer enn 10 %.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av heftsone med bearbeiding. Enhet: m

83.563 Montering av stålkjerner

a) Omfatter leveranser og installasjonsarbeider for montering av stålkjerner i fôringsrør og borehull.

Prosessen inkluderer også endelig rensk av borehull og fôringsrør før pelen monteres, samt ventetid på grunn av byggherrens kontroll før kjernen monteres. For kontroll av hver pel regnes en time venting. Nødvendig arbeidshjelp og kraner etc. samt målehjelp for byggherrens kontroll inngår også i prosessen.

b) Omstøpingsmørtel skal tilfredsstillende samme krav til delmaterialer, framstilling og egenskaper som stilles til sementbasert injiseringsmasse for spennkabelkanaler i Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Omstøpingsmørtelen kan være fabrikkblandet tørrmørtel som kun tilsettes vann på byggeplassen, eller framstilt av sement CEM II, vann og tilsetningsstoff som virker plastiserende, stabiliserende og gir mørtelen en tiksotrop karakter. Silikastøv, superplastiserende og/eller ekspanderende tilsetningsstoff kan også tilsettes. Mørtelens vann/sement-forhold (masseforhold) skal ikke overstige 0,44. Den skal blandes med så bløt konsistens at den lar seg pumpe ned til pelefoten, men så stiv at den har motstand mot utvasking i kontakt med vann.

Ved prøvingen kreves ikke benyttet spenntau eller annet som veike.

For skjøter som utføres under installeringen av stålkjernene gjelder samme krav som angitt i prosess 83.561.

c) Før montering av stålkjernene skal borehull og fôringsrør tømmes for løsmasser og boreslam ved hjelp av luft og vannspyling. Ved bruk av ejektorpumpe for rengjøring av borehullet, forutsettes det et konstant overtrykk i borehullet (vannfylt fôringsrør) for å unngå utvasking av løsmassene over berg. Bruk av ejektorpumpe forelegges byggherren.

Borehullet skal loddas for nøyaktig bestemmelse av pelelengde. Fôringsrøret skal være kappet i angitt nivå.

Pelene skal ved montering være fri for rust, og skal om nødvendig stålbørstes eller blåserenses. De skal også være fri for fett, og om nødvendig avfettes ved bruk av avfettingsmiddel. Pelene skal også være fri for løsmasser eller annet vedheng av enhver art, samt hakk, sprekker eller skader.

Før montering av stålkjernen skal det med nedsenking av prøvepel påsatt avstandsholdere kontrolleres at foten er tilfredsstillende rensket og at pelen kan monteres uten hindring i full lengde. Avstandsholderne skal være intakte og uten skader etter prøvemontering.

Etter at hullet er innsisert, skal det fylles med omstøpingsmørtel. Borehull i berg og så stor høyde av fôringsrør skal være vannfylt når omstøpingsmørtel pumpes ned slik at det er overtrykk i forhold til poretrykket utenfor borehullet. Slange eller rør for nedføring av mørtel skal føres helt ned til bunnen av borehullet i berg, og skal være forsynt med stålrør i enden slik at det kan kontrolleres at rørenden virkelig har nådd bunnen av hullet. Mengde mørtel som pumpes ned skal minst tilsvare teoretisk volum pluss 3 meter pelelengde. Mørtelen pumpes ned med jevn og rolig lav hastighet. Slangen holdes i bunnen av borehullet til omstøpingsmørtel er pumpet ned, og trekkes opp før montering av stålkjernen.

Pelene senkes ned i hullene og slippes med omtrent 1 m fritt fall mot berg. Deretter rammes pelen med luftlodd for kontroll av bergkontakt. Valg av type luftlodd og loddvekt forelegges byggherren. Det skal i nødvendig grad tas hensyn til avstandsholderne under montering av stålkjernen slik at avstandsholderne er intakte etter montering av stålkjernen til full dybde.

Konsistensen av mørtelen som renner over kanten av fôringsrøret idet pelen settes ned observeres og sammenlignes med konsistensen på mørtelen ved blanding. Hvis mørtelen har blitt blandet med vann og er bløtere tres injiseringsslange ned mellom stålkjerne og fôringsrør, og ny mørtel pumpes ned til fortrenkning av den oppbløtte mørtelen. Dersom det observeres at nivået av omstøpingsmørtelen synker etter at pelen er satt, etterfylles det mens mørtelen ennå er fersk.

Dersom det installeres peler ved minusgrader skal peler og toppen av fôringsrør varmes opp slik at omstøpingsmørtelen ikke fryser før herding. Etter at pelen er montert og omstøpt skal omstøpingsmørtelen sikres mot frysing ved isolering med vintermatter eller telting og fyring avhengig av temperatur og vind. Det tillates ikke satt peler ved temperatur under minus 10 °C.

Byggherren skal varsles skriftlig minimum 24 timer før nedsetting av hver kjerne, for å kunne kontrollere at bergkontakt kan oppnås.

Etter at omstøpingsmørtelen har herdnet skal mørtelnivået observeres og måles. Fersk mørtel av samme sammensetning blandes og etterfylles til topp fôringsrør.

d) Følgende toleransekrav gjelder

- som prosess 83.531
- avvik fra prosjektert kotehøyde topp stålkjerne ferdig montert: +50 mm -0 mm

e) Mørtelens trykkfasthet kontrolleres 1 gang per 100 m pel dog minst 2 ganger per arbeidsskift av prøve tatt fra blander. Densitet av mørtel fra blander måles ved oppstart av blanding, pluss 1 gang seinere per pel. Dersom densitetsmålinger etter denne frekvensen de to første dagene hvor stålkjernepeler installeres viser tilfredsstillende resultater, kan byggherren etter forespørsel tillate prøvingsfrekvensen redusert fra 1 gang per pel til 1 gang per arbeidsskift.

Prøving for dokumentasjon av vannutskillelse og volumstabilitet utføres på anlegget ved oppstart av arbeidene med installasjon av stålkjernepeler. Alternativt kan byggherren akseptere dokumentasjon fra annet anlegg hvor det er benyttet omstøpingsmørtelen av nøyaktig samme sammensetning blandet med samme utstyr og av samme mannskap, forutsatt at prøvingen er utført innen de siste 2 måneder. Ved tvil eller mistanke om at dokumentasjonen fra annet anlegg ikke er korrekt for den mørtelen som benyttes, kan byggherren forlange ny dokumentasjonsprøving utført på anlegget før arbeidene kan fortsette.

x) Mengden måles som utført lengde fra bergfot til prosjektert nivå topp stålkjerne i pelehodet. Enhet: m

83.564 Kapping av stålkjerner

a) Omfatter kapping av stålkjerner i angitt nivå.

c) Kjernen skal kappes ved kaldsaging og bearbeides slik at pelehodet og bunnflaten får tilfredsstillende anlegg, vinkelrett på pelens lengdeakse.

- d)** Maksimal tillat skjevhet er $\delta = d:1000$, der d = kjernediameter
- x)** Mengden måles som prosjektert antall kappede peler. Enhet: stk

83.565 Levering og montering av pelehode

- a)** Omfatter levering av materialer og arbeider med pelehodet, samt arbeider i forbindelse med montering av pelehodet på stålkjernene.

83.5651 Pelehode for trykkpel

- a)** Omfatter levering og montering av pelehode for trykkpel.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pelehoder. Enhet: stk

83.5652 Pelehode for strekkpel

- a)** Omfatter levering og montering av pelehode for strekkpel.
- b)** Pelehodet skal utformes som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pelehoder. Enhet: stk

83.57 Ventetid og driftstid

83.571 Ventetid for rigg for stålkjernerpeler

- a)** Omfatter uforutsett ventetid for pelerigg som skyldes byggherren oppad begrenset til 8 timer per dag. Stopp av arbeidet som entreprenøren mener betinger ventetid, varsles byggherren omgående. Rimelig påregnelig ventetid på grunn av byggherrens kontrollarbeid, inspeksjoner og målinger skal være innarbeidet i de enkelte prosesser.
- c)** Uforutsett ventetid skal attesteres av byggherren.
- x)** Mengden måles som medgått ventetid. Enhet: time

83.572 Driftstid for rigg for stålkjernerpeler

- a)** Omfatter kostnader for drift av pelerigg med tilhørende mannskap. Prosessen kommer til anvendelse etter avtale om ekstraarbeider og ved spesielle forhold som ikke dekkes av andre prosesser.
- c)** Driftstid for rigg skal attesteres av byggherren.
- x)** Mengden måles som medgått driftstid. Enhet: time

83.6 Støttevegger og avstivningssystemer

- a)** Omfatter alle leveranser og arbeider med støttevegger- og avstivningssystemer i løsmasser. Avstivning av grøfter inngår i hovedprosess 4. Forankring av støttevegger inngår i prosess 83.7.

Innvendig avstempling og avstiving av støttevegg inngår i prosess 83.65 og puter for støttevegg inngår i prosess 83.66.

- b)** Mørtel: B30.
- c)** Ferdig vegg skal tilfredsstillende krav til tetthet gitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- e)** Prøving av betong og mørtel skal utføres etter NS-EN 12390-1, NS-EN 12390-2 og NS-EN 12390-3.

83.61 Stålsput

a) Omfatter leveranser og arbeider fram til ferdig rammet og etablert stålsput med eller uten bergfeste og fjerning av midlertidig stålsput. Videre inkluderes utarbeidelse av spuntplan og rammeplan.

b) Materialer som skal inngå som en permanent og funksjonell del i byggverket skal være ubrukte.

Materialer skal være i henhold til Vegnormal N400 Bruprosjektering.

Brukte materialer kan benyttes når de oppfyller nødvendige funksjonelle krav og de ikke inngår i det ferdige byggverket.

Materialer skal transporteres, håndteres og lagres i henhold til NS-EN 12063:1999 punkt 8.3 og tillegg A og på en slik måte at det ferdige produkt ikke forringes. De skal dessuten oppbevares eller merkes slik at det ikke kan oppstå forveksling eller sammenblanding av forskjellige typer og kvalitet. Spunt med påført ekspanderende tettemiddel i låser skal lagres tørt.

Der det er viktig av hensyn til omgivelsene at drenering av massene ikke finner sted, skal det tilstrebes tette spuntvegger i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

Ved anvendelse av u-profiler skal motstandsmoment økes med minimum 20 %. Dersom spunten utføres med tettemiddel eller smøring i låser, står fritt i vann, eller på en annen måte får redusert skjærkapasitet i låsene, skal motstandsmomentet økes tilsvarende.

c) Spuntarbeider skal utføres etter NS-EN 12063.

Spuntplan med angivelse av dimensjoner på spunt, eventuelt bergfeste, avstivninger, forankringer, rammemetode og med tilhørende graveplan skal, for midlertidige spuntvegger, utarbeides av entreprenøren.

Det skal utarbeides rammeplan som i detalj angir spuntprofiler, lengder, rammemetode, rammeretning, hjørnelåser med mer.

Beregninger og planer forelegges byggherren før arbeidene tar til.

Det skal føres protokoll for spunting og forankring av spuntfoten.

Om nødvendig skal låsene tettes ved fylling av egnet tettemiddel før ramming, for å oppnå tilstrekkelig tetthet. Krav til tetting av låser er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Skjøting av spuntnåler skal utføres som buttskjøter i henhold til NS-EN 12063:1999, punkt 8.4 og figur 7.a og 7.c og på en slik måte at kapasiteten til spuntveggen ikke forringes. Det skal ikke forekomme gjennomgående skjøter over flere nåler. Det skal benyttes buttssveis ved skjøting av spuntnåler i permanent spunt, og det skal spesifiseres sveisekontrollklasse WIC5 uten krav til radiografi

Spunten kan rammes enten med hydraulisk pressing, vibrolodd eller fallodd etter entreprenørens egne driftsbehov. Kostnader ved bytte av lodd skal være inkludert i enhetsprisen.

Ved ramming av spunt skal arbeider med forsterking av spunttopp være inkludert i prisen.

Ramming av spunt skal utføres i henhold til rammeplanen. Ramming skal om mulig utføres sentrisk på profilet. Spunt skal rammes i lås.

For å oppfylle toleransen til ferdig støttekonstruksjon, tillates det rammet med overmål. Spunten skal da plasseres utenfor teoretisk riktig spuntlinje for å kompensere innpressing ved utgraving.

Overmålets størrelse skal fastsettes på grunnlag av massens art, gravedybde og avstivningsmetode.

Rammingen skal utføres i henhold til NS-EN 12063:1999, punkt D.1 og etter en av følgende metoder:

- Fortløpende ramming til full dybde i en omgang. Metoden tillates bare i lettrammet grunn, ved ramming til små dybder og ved korte vegger.
- Vekselvis ramming til full dybde. Spuntveggen skal reises over en viss strekning, og ramming skal utføres langs hele veggseksjonen i flere omganger til full dybde er nådd.

Spuntvegg skal rammes slik at den ikke legger seg i rammeretningen. Om nødvendig benyttes det stive føringer for spunten og hele spuntveggen rammes suksessivt ned.

Slaghøyden skal straks senkes når spunten når berg.

Ved nedramming med jomfru skal det sikres tilstrekkelig føring for spunten.

Utgraving foran spunten eller annen belastning på spunten skal ikke utføres før spuntprotokoll eller annen dokumentasjon forelagt byggherren, har verifisert at eventuelt bergfeste for spunten er utført i henhold til kravene.

Det skal ikke plasseres utgravde masser, materiallager eller lignende på terreng bak støtteveggen nærmere enn 0,5 m når arbeide skal pågå nedenfor veggen. Med hensyn på restriksjoner på belastningen bak spuntveggen vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

Spuntvegger som det foregår arbeid nedenfor skal stikke opp minst 0,3 m over øvre overflate eller terreng.

e) Protokoll for spuntarbeidene i henhold til NS-EN 12063:1999 kapittel 10 og skal som et minimum inneholde tilstrekkelige opplysninger for identifikasjon av

- arbeidssted
- dato for utførelse
- utførelsesmetode og utstyr
- lengde og nivå på spuntnål samt type spunt
- lengde og nivå på forankringsbolter i fot samt type bolt
- opplysninger om resultat ved innboring i berg for fordybling (glippe)
- kriterier ved innmeisling for forankring i berg
- smøring i låsene før ramming; type tettemiddel og påføringsmetode
- skjøting, metode og nivå for hver spuntnål for midlertidig spunt

Dokumentasjon av gjenstående spunt skal være i henhold til NS-EN 12063:1999 punkt 10.2 og dokumenteres slik at som bygd tegninger i tillegg kan vise plassering av gjenstående spunt i plan og oppriss samt endelig kappenivå.

Protokollen skal ha format og leveres/distribueres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

Protokollen skal leveres senest første arbeidsdag etter at spunten er rammet og deretter senest første arbeidsdag etter at foten eventuelt er forankret i berg.

Protokollen skal dateres og signeres av arbeidslederen og den som fører protokollen.

x) Mengden måles som utført areal spuntvegg. Høyden regnes fra berg eller angitt dydbegrensning til prosjektert kote for overkant spunt. Lengden måles langs prosjektert senterlinje av spuntvegg. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m²

83.611 Forberedende og generelle arbeider

83.6111 Sonderboringer til berg før ramming av stålspunt

a) Omfatter leveranser og arbeider fram til ferdig rapport for enkle sonderboringer til berg.

x) Mengden måles som utførte meter boring. Enhet: m

83.6112 Forgraving og tilbakefylling i spuntlinjen for ramming av stålpunt

a) Omfatter forgraving i spuntlinjen ned til spuntbare masser. Omfatter også skjæring og fjerning av asfalt i forgravingslinja, levering og tilbakefylling av masser.

Opplasting og transport av forgravingsmasser inngår i prosess 25.5.

b) Tilbakefyllingsmassene skal utføres med ikke telefarlige, spuntbare og lett komprimerbare masser.

c) Forgraving og tilbakefylling skal gjøres seksjonsvis med suksessiv tilbakefylling. Forgravingsgrøft skal ikke bli stående åpen over natt eller helg.

x) Mengden avregnes som lengde av grøft. Enhet: m

83.612 Rigg og oppstilling

83.6121 Rigg for stålpuntarbeider over vann

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av maskiner og utstyr som trenges for å kunne ramme, trekke eller rive og fjerne stålpunt som er forutsatt rammet med ansett over vannspeilet eller i tørrlagt byggegrøp, se prosess 81 a). Prosessen omfatter rigg uavhengig av oppdeling i ulike elementer og faser og antall maskiner. Omfatter også utstyr og spesielle forholdsregler mot støy og vibrasjoner. Provisoriske anleggsveger inngår i prosess 13.1.

Omfatter også oppstilling, flytting og nøyaktig lokalisering av spuntmaskin/tårn, samt kostnader forbundet med etablering av målegrunnlag for nøyaktig plassering av stålpunt.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.6122 Rigg for stålpuntarbeider under vann

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av maskiner og utstyr som trenges for å kunne ramme, trekke eller rive og fjerne stålpunt med ansett i eller under vannspeilet, se prosess 81 a). Prosessen omfatter rigg uavhengig av oppdeling i ulike elementer og faser og antall maskiner. Omfatter også utstyr og spesielle forholdsregler mot støy og vibrasjoner. Provisoriske anleggsveger inngår i prosess 13.1.

Omfatter oppstilling, flytting og nøyaktig lokalisering av spuntmaskin/tårn, samt kostnader forbundet med etablering av målegrunnlag for nøyaktig plassering av stålpunt.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.613 Levering og nedramming av stålpunt

a) Omfatter leveranser og arbeider fram til ferdig rammet og kappet stålpunt som ikke inngår i prosess 83.611, 83.612.

d) I henhold til NS-EN 12063:1999 punkt 8.6.1. Toleranser for kombinerte vegger skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Krav til loddavvik og helningsavvik skal oppfylles ved måling fra toppen til et vilkårlig punkt på spuntten.

83.6131 Levering av stålpunt

a) Omfatter innkjøp, transport og lagring av spunt.

83.6132 Påsveising av rør på stålpunt

a) Omfatter levering, kapping og påsveising av stålrør for deformasjonsmålinger eller fordyblingsbolter samt forsterkning og propping av disse i nedre ende så de ikke tettes eller skades under ramming.

b) Stålkvaliteter:

Rør: i henhold til NS-EN 10210-1.

Forsterkninger: i henhold til NS-EN 10025-3.

Røret skal ha en innvendig diameter som er minimum 20 mm større enn boltens diameter.

- c)** Utførelse i henhold til NS-EN 12063:1999, punkt 8.12.
- x)** Mengden måles som utført lengde påsveiset stålrør. Enhet: m

83.6133 Tetting av spuntlåser

- a)** Omfatter levering og påføring av tettemiddel i spuntlåser.
- b)** Tettemiddel i kombinasjon med valgt spuntprofil skal tilfredsstille krav til maksimal innlekkasje gitt i *den spesielle beskrivelsen*. Tettemiddelet skal videre tilfredsstille krav til miljø, temperatur og kjemisk bestandighet.
- c)** Tettemiddel skal påføres på verk eller på byggeplass. Tettemiddel skal påføres på våt side av vegg.
- x)** Mengden måles som utført areal spuntvegg. Lengden måles langs prosjektert senterlinje av spuntvegg. Enhet: m²

83.6134 Ramming av stålpunt

- a)** Omfatter nedramming og skjøting av spunt.

83.6135 Tillegg for ramming gjennom harde lag

- a)** Omfatter tillegg for nedramming med fallodd med synk mindre enn eller lik 4 mm per slag, regnet som gjennomsnitt over serie à 10 slag.
- c)** Det skal benyttes maksimal rammeenergi, tilpasset den aktuelle spunttype, spuntlengde og rammemotstand med hensyn til rammespenninger. Det skal benyttes vekselvis ramming gjennom harde lag.

Rammingen skal utføres i serier à 10 slag, alternativt kan rammingen pågå kontinuerlig, men rammemotstanden skal registreres og protokollføres i serier à 10 slag.

- x)** Mengden måles som antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.6136 Innmeisling av stålpunt i berg

- a)** Omfatter innmeisling av spunt i berg.
- c)** Når spunten har nådd berg, skal det rammes med serier på 10 slag med fallhøyde 0,1 til 0,25 m. Det skal benyttes fallodd og synkningen skal måles for hver serie.

Rammeprosedyre/stoppkriterium og innmeislingsdybde i berg skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Det skal leveres protokoller som angir oppnådd kriterium for berg for hver spunt på første arbeidsdag etter at spunten er rammet til stopp eller til angitt kriterium.

- x)** Mengden måles som antall enkeltnåler innmeislet i berg. Enhet: stk

83.6137 Skjøting av spunt

- a)** Omfatter ikke-planlagt skjøting i henhold til rammeplan og der behov for skjøting skyldes avvik mellom spunttoppriss og virkelige dybder til berg.
- x)** Mengden måles som antall utførte skjøter. Enhet: stk

83.614 Bergfeste for stålpunt

a) Omfatter materialer og arbeider for utførelse av bergfeste for stålpunt, eksempelvis påsveising av spisser og innsetting av bolter/fordybling. Omfatter også arbeider med skråskjæring og forsterkning av nedre ende av spuntnål og supplerende tetting av spunt der det måtte være lekkasjer mellom spunt og berg.

x) Mengden måles som lengde av kontaktlinje mot berg, målt i horisontalprojeksjon langs prosjektert senterlinje av spunt. Enhet: m

83.6141 Bergfeste med bolter/fordybling

a) Omfatter forboring av hull til angitt dybde i berg, levering av bolter og mørtel for faststøping, arbeider med montering av boltene og eventuelt skråskjæring av enden av spuntnålene.

Det skal leveres protokoller som angir glippe mellom underkant spunt og berg for hver bolt samt målt avstand fra topp spunt til topp bolt etter montering.

Protokollene skal leveres senest første arbeidsdag etter at det er boret for boltene.

b) Med hensyn til dimensjoner og utførelse for bolter vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

Mørtel for faststøping skal være sementbasert og ha et vann/semest forhold $\leq 0,40$. Resept for mørtelen, samt bruk av tilsetningsstoffer skal forelegges byggherren.

c) I henhold til NS-EN 12063:1999, punkt 8.12.

Fordybling av spunt skal utføres fra terreng. Boltene skal settes i forborede hull til angitt dybde i berg gjennom påsveiste rør på spunten og støpes fast i berg. Injiseringsslange føres ned til bunn berghull og det injiseres fra bunn av hullet. Boltene skal gå minst 1 m ned i berg og minst 1 m opp langs spunten. Boltene skal føres kontrollert ned i berg, og avstand fra topp spunt til topp bolt skal registreres for å sikre at boltene er riktig plassert.

Under boring for fordyblingsbolter skal bergkote og bunnkote i boret hull registreres med en nøyaktighet på ± 20 mm. Registreringen sammenholdes med data fra spunttrammingen slik at avstanden mellom underkant spunt og bergoverflaten ved fordyblingsboltens plassering registreres. Byggherren skal varsles før boltene settes dersom registrert glippe er større enn angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall bolter. Enhet: stk

83.6142 Bergfeste ved påsveiste spisser på spunt

a) Omfatter levering og påsveising av spisser på spuntnåler, skråskjæring og forsterkning av enden av spuntnålen, samt innmeisling i berg.

c) Spissene skal sveises inn i utskårne slisser i steget på hver spuntprofil. Spunten skal forsterkes omkring spissen med påsveiste lasker. Spuntfoten forøvrig skal være skråskåret på begge sider av spissen. Spissen skal utformes som en vanlig pelespiss, enten ved huldreining og herding eller ved påført hardsveiskrans.

Når spunten har nådd berg, skal det rammes med serier på 10 slag med fallhøyde 0,1 til 0,25 m. Det skal benyttes fallodd og synkningen skal måles for hver serie.

Rammeprosedyre/stoppkriterium og innmeislingsdybde i berg skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Det skal leveres protokoller som angir oppnådd kriterium for berg for hver spiss senest første arbeidsdag etter at spunten er rammet til stopp eller til angitt kriterium i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall spisser. Enhet: stk

83.615 Forsterkning og etterarbeider av stålpunt

a) Omfatter forsterkning av spunt og etterarbeider for spunt som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført areal spuntvegg. Høyden regnes fra berg eller angitt dybdebegrensning til prosjektert kote for overkant spunt. Lengden måles langs prosjektert senterlinje av spuntvegg. Enhet: m²

83.6151 Sveising av spuntlåser

a) Omfatter sveising av spuntlåser som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Sveis for tetting mot vanninntrenging: a-mål: Minimum 4 mm

Konstruktiv sveis: a-mål: Minimum 5 mm

x) Mengden måles som utført lengde sveis i spuntlås. Enhet: m

83.6152 Forsterkning av stålpunt i foten

a) Omfatter forsterkning av spunt som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall forsterkede nåler. Enhet: stk

83.6153 Forsterkning av eksponert stålpunt

a) Omfatter forsterkning av spunt som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført areal forsterkning. Enhet: m²

83.6154 Frostisolering av stålpunt

a) Omfatter levering av materialer, montering og fjerning av frostisolering av spunt.

b) Krav til materialer og isolasjonsevne som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført areal frostisolert spuntvegg. Lengden måles langs prosjektert senterlinje av spuntvegg. Enhet: m²

83.6155 Korrosjonsbeskyttelse av stålpunt

a) Omfatter korrosjonsbeskyttelse av spunt som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført areal korrosjonsbeskyttet spuntvegg. Lengden måles langs prosjektert senterlinje av spuntvegg. Enhet: m²

83.6156 Tettearbeider for spunt

a) Omfatter spesielle tettearbeider for spunt som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.6157 Skjæring av hull i spunt

a) Omfatter arbeider med og levering av materialer for å skjære hull i spunt for gjennomføringer for ledninger, kabler og til andre formål, samt tetting rundt gjennomføringene.

x) Mengden måles som antall hull. Enhet: stk

83.616 Ventetid for rigg for stålpuntarbeider

a) Omfatter uforutsett ventetid for pelerigg som skyldes byggherren oppad begrenset til 8 timer per dag. Stopp av arbeidet som entreprenøren mener betinger ventetid, varsles byggherren omgående. Rimelig påregnelig ventetid på grunn av byggherrens kontrollarbeid, inspeksjoner og målinger skal være innarbeidet i de enkelte prosesser.

c) Uforutsett ventetid skal attesteres av byggherren.

x) Mengden måles som medgått ventetid. Enhet: time

83.617 Riving og fjerning av stålsput

a) Omfatter fjerning av midlertidige spuntvegger.

c) Midlertidige spuntvegger skal fjernes helt når funksjonstiden er slutt, dersom dette kan gjøres uten risiko for skader.

Fjerning av spuntvegg skal først begynne når byggverket kan oppta de belastninger det er beregnet for.

Det skal treffes tiltak for å hindre skadelige utrasinger, setninger og så videre i forbindelse med trekking.

Hulrom som oppstår ved opptrekking av støttevegger og avstivninger, skal fylles igjen som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Opptrekking skal skje på en slik måte at byggverket, nærliggende bygninger, ledninger eller andre anlegg ikke blir skadet eller satt i fare.

x) Mengden måles som areal av optrukket spunt, målt fra nedre ende til terrengoverflate. Enhet: m²

83.6171 Trekking og gjenkjøp av spunt

a) Omfatter arbeider forbundet med trekking eller riving og fjerning av midlertidige spuntvegger. Entreprenøren overtar trukket spunt og øvrige materialer.

x) Mengden måles som utført areal spuntvegg. Høyden regnes fra berg eller angitt dybdebegrensning til prosjektert kote for overkant spunt. Lengden måles langs prosjektert senterlinje av spuntvegg. Enhet: m²

83.6172 Kapping av spunt

a) Omfatter kapping av spunt i angitt kappenivå. Entreprenøren overtar kappet spunt og øvrige materialer.

d) Kappenøyaktighet, ± 100 mm.

x) Mengden måles som lengde av spunt, målt langs prosjektert senterlinje av spuntvegg. Enhet: m

83.62 Bjelkestengsel

a) Omfatter levering av materialer og arbeider for etablering av bjelkestengsel samt senere fjerning av bjelkestengselet. Omfatter også tilbakefylling av masser inntil stengselet ved graving.

Innvendig avstempling og avstiving inngår i prosess 83.65 og puter inngår i prosess 83.66.

b) Stålrør: Som for stålrørspeler.

Stålprofiler: i henhold til NS-EN 10025-2.

Trevirke: i henhold til NS-EN 338.

Mørtel: B30.

c) Montering av stengsel mellom bjelkene skal utføres kontinuerlig etter hvert som gravingen pågår. Montering skal foregå så raskt etter utgravningen at utrasing unngås, og nødvendig tilpassing og tetting mot berg skal utføres.

d) Maksimalt tillatt horisontalt avvik for topp vegg: ± 100 mm. Maksimalt tillatt loddavvik for vertikalt: ± 2 %. Maksimalt tillatt helningsavvik for skrå vegg: ± 5 %.

Krav til loddavvik og helningsavvik skal oppfylles ved måling fra toppen til et vilkårlig punkt på vegg.

e) Protokoll for boring av rør skal som et minimum inneholde tilstrekkelige opplysninger for identifikasjon av

- arbeidssted
- dato for utførelse
- utførelsesmetode og utstyr
- dimensjoner
- lengde og nivå på hvert rør i løsmasser og berg

x) Mengden måles som utført areal av bjelkestengsel. Høyden regnes fra utført underkant tetting til prosjektert kote for overkant bjelkestengsel. Lengden måles langs prosjektert senterlinje for bjelkestengselet. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m²

83.621 Bjelkestengsel etablert i grøft

a) Omfatter levering og arbeider med bjelkestengsel der bjelkene monteres i berg i grøft og stengselet monteres på jordsiden før det tilbakefylles.

83.622 Bjelkestengsel med nedborede stålrør (Rørvegg)

a) Omfatter levering og arbeider med bjelkestengsel der bjelkene utføres som nedborede stålrør og der det tettes mot løsmasser mellom rørene.

c) Stålrør bores ned i berg eller faste masser som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Føringrørene fylles med mørtel. Mellomrommet mellom rørene skal tettes som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

83.6221 Rigg for rørvegg

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av utstyr som er nødvendig for utførelse av rørvegg og rørstylter for spunt, samt arbeider og leveranser for å etablere nødvendig underlag/arbeidsplanum.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.6222 Levering og boring av rør

a) Omfatter levering og boring av rør, inkludert boring i løsmasser og innboring 1,0 m i berg, skjøting av rør, samt rensk av borehull.

Omfatter også flytting, oppstilling og nøyaktig plassering av borerigg, samt kostnader forbundet med målegrunnlag, eventuell utsetting av mal og utsetting for nøyaktig plassering av rørene.

d) Plassering: ± 50 mm i horisontalplanet.

Retthet: Maksimalt 0,2 % vinkelendring over 2 m rørlengde, eller minimum krumningsradius = 600 m regnet over 6m lengde.

Helningsavvik: 1 %.

x) Mengden måles som utført lengde av rør fra underkant rør til prosjektert kappnivå. Enhet: m

83.6223 Utstøpning av rør

a) Omfatter levering og arbeider med utstøpning av stålrør med betongmørtel.

b) Fasthet tilsvarende B30.

c) Mørtel skal fylles med slange fra bunn av borehull.

x) Mengden måles som utført lengde utstøpt stålrør, fra underkant rør til prosjektert kappnivå for rør.
Enhet: m

83.6224 Forsterkning av rør

a) Omfatter levering av stålprofiler og montering av profilene i rør, inkludert kapping for tilpasning til rør/kjørestærkt rekkverk.

c) Profilene skal monteres med sterk akse vinkelrett på veggen. Etter montering støpes det rundt stålprofiler med slange fra bunn borehull.

x) Mengden måles som utført lengde montert stålprofil, fra underkant rør til prosjektert kappnivå for rør. Enhet: m

83.6225 Armeringsnett

a) Omfatter levering og arbeider med ferdig montert nett på rørvegg for tetting av rørvegg mellom underkant etablert stengsel og gravenivå.

b) Armeringsnett i henhold til NS 3576-4.

c) Armeringsnettet skal festes i så mange punkter at betongen ikke skades av vibrasjoner. Det skal være minst ett festepunkt per m². Ved skjøting legges nettene med to ruters overlapp i begge retninger.

Nett skal monteres suksessivt ved avgraving av rørveggen.

x) Mengden måles som utført areal uten overlapp. Enhet: m²

83.6226 Sprøytebetong

a) Omfatter levering og arbeider med ferdig utsprøytet betong for tetting av rørvegg mellom rør og mellom underkant spunt og gravenivå, inkludert nødvendig rengjøring av underlag, fylling av groper bak armeringsnett, fjerning av prelletap, føring av protokoll, nødvendige herdetiltak, prøving og kontroll.

b) Det vises til Norsk betongforenings Publikasjon 7. Fiberarmert sprøytebetong B35 M45 E700 i henhold til NS-EN 14487-1.

c) Utførelse i henhold til NS-EN 14487-2. Midlere tykkelse av betong som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført utsprøytet volum uten fratrekke for prelletap. Enhet: m³

83.6227 Trevirke

a) Omfatter levering og arbeider med ferdig tettet rørvegg med trevirke inkludert T-profiler sveiset på røret for montering av trevirke på utgravingssiden av veggen.

c) T-profiler sveises til rørene etter hvert som det graves ned og det monteres trevirke mellom profilene.

x) Mengden måles som utført areal tett med trevirke. Enhet: m²

83.63 Rørspunt

a) Omfatter levering av materialer og arbeider med støttevegg utført som rørspunt der rørene utstyres med spuntlåser, rørene bores ned i lås og der rørene danner en tett vegg mot løsmassene.

b) Stålrør: Som for stålrørspeler

Armering: Kamstål B500NC i henhold til NS 3576-3.

Stålprofiler: i henhold til NS-EN 10025-2.

Mørtel: B30.

e) Protokoll for boring av rør skal som et minimum inneholde tilstrekkelige opplysninger for identifikasjon av

- arbeidssted
- dato for utførelse
- utførelsesmetode og utstyr
- dimensjoner
- lengde og nivå på hvert rør i løsmasser og berg

83.631 Rigg for rørsput

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av utstyr som er nødvendig for utførelse av rørvegg, samt arbeider og leveranser for å etablere nødvendig underlag/arbeidsplanum.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.632 Levering og nedboring av rør i løsmasser

a) Omfatter levering og boring av rør, inkludert boring i løsmasser og innboring 1,0 m i godt berg. Videre omfattes skjøting av rør, samt rensk av borehull.

Omfatter også flytting, oppstilling og nøyaktig plassering av borerigg, samt kostnader forbundet med målegrunnlag, eventuell utsetting av mal og utsetting for nøyaktig plassering av rørene.

Ytterligere innboring av rør i godt berg inngår i prosess 83.633.

c) Det vises til *den spesielle beskrivelsen* for metode. Aktuelle metoder er beskrevet i prosess 83.3.

d) Plassering: ± 50 mm i horisontalplanet.

Retthet: Maksimalt 0,2 % vinkelendring over 2 m rørlengde, eller minimum krumningsradius = 600 m regnet over 6 m lengde.

Helningsavvik: 1 %.

x) Mengden måles som utført lengde av rør fra underkant rør til prosjektert kappnivå. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m

83.633 Innboring i berg

a) Omfatter videre innboring i godt berg utover prosess 83.632, inkludert levering og skjøting av rør.

x) Mengden måles som utført lengde boret i godt berg. Enhet: m

83.634 Forsterkning av rør

a) Omfatter levering av stålprofiler og montering av profilene i rør, inkludert kapping for tilpasning til rør/kjørestert rekkverk.

c) Profilene skal monteres med sterk akse vinkelrett på veggen. Etter montering støpes det rundt stålprofiler med slange fra bunn borehull.

x) Mengden måles som utført lengde montert stålprofil, fra underkant borehull til prosjektert kappnivå for rør. Enhet: m

83.635 Armering av rør

a) Omfatter levering og montering av armering i borede rør, inklusive materialer og arbeider til skjøting av armeringskurvene til hverandre, samt sikring av overdekning.

c) Armeringen skal være prefabrikkerte kurver monterte ved heftsveising i krysningspunktene mellom bøylor/spiralarmoring og lengdearmoring. Heftsveising utføres i samsvar med betingelsene angitt i prosess 84.3 c). Som monteringsstenger benyttes eventuelt nøyaktige ringer innenfor hovedarmeringen. Disse heftsveises også til lengdearmoringen. Det skal ikke benyttes monteringsstenger utenfor den konstruktive armeringen.

Til sikring av armeringsoverdekningen benyttes spesielt egnede armeringsstoler for å unngå metallisk kontakt mellom armering og stålrør. Avstanden mellom armeringsstolene bestemmes ut fra armeringskurvenes tyngde, stivhet og pelens helning. Som minimum skal det brukes 4 stykk stoler per 2 lengdemeter pel, fordelt rundt pelen.

Hvor lengdearmoringen er tostangs bunter kan armeringsstolene bindes til omtrent 1 m lange enkeltstenger (monteringsjern) heftsveiset til bøylen mellom buntene. I spesielle tilfeller, ved skrå og/eller dype peler med tung armering, kan etter avtale med byggherren i det enkelte tilfelle, sikring av overdekningen gjøres med avstandsbøylor av rustfritt stål påsatt tettsittende plast- eller gummislange og sveiset fast til den konstruktive armeringen.

Ved skjøting av armeringskurver skal det påsees at lengdeaksen for begge kurver flukter.

I nedre ende av armeringen skal det utformes en rist som reduserer faren for heving av armeringen under utstøpingen. Dersom øvre ende av armeringen ikke kan observeres direkte ved utstøping, skal det gjøres mulig å registrere bevegelse av armeringen, for eksempel ved påsveising av stålstenger som forlengelse av et eller flere armeringsstål.

x) Mengden måles som netto mengde konstruktiv armering etter bøyelister på grunnlag av nominelle vektorer, uten tillegg for kapp og spill, men inkludert nødvendige omfaringsskjøter. Monteringsstenger, armeringsstoler, avstandsholdere og andre hjelpemidler skal regnes inkludert i armeringsprisen. Det samme gjelder ekstra armeringsskjøter og -stenger som entreprenøren ønsker å anvende av praktiske grunner. Enhet: kg

83.636 Utstøping av rør

a) Omfatter levering og utstøping av betong, beskyttelse av betongen mot skadelige påvirkninger under transport, mellomlagring, utstøping og herding, samt nødvendige etterarbeider. Ved bruk av undervannsstøp omfatter prosessen også prøveblanding med prøvestøp.

Proessen inkluderer også forberedelser og kontroll for utstøping, så som lensing, ballastering før lensing, rensing av stålrør for slam, tetthetskontroll etc.

c) Borede stålrør skal som hovedregel utstøpes med undervannsstøp. For korte rør, som ikke har innlekkasje av vann, kan det benyttes tørrstøp. Før tørrstøp skal det kontrolleres at vann ikke lekker inn i stålrøret, med observasjon/måling over et tidsrom på minimum 8 timer. Tillat vannmengde i pelen ved oppstart av tørrstøp er maksimalt et volum tilsvarende 10 mm ganger tverrsnittsarealet.

Herdetiltak: Topp pel skal beskyttes mot uttørking og mot frostskafer, tilsvarende som annen betongstøp. Spesielt ved minusgrader og/eller frost i massene rundt pelen skal det treffes tiltak for å unngå frostskafer i topp pel.

Støpingen skal utføres umiddelbart etter rensk av rørfoten er utført og kontrollert og armeringen er satt på plass. Hvis støpingen ikke kommer i gang innen 2 timer etter avsluttet rensk og slampumping, skal ny slampumping og kontroll av bergfot foretas.

e) Som prosess 84.4.

x) Mengden måles som netto prosjektert volum etter tegninger uten fratrukket volumet av armering, kabelkanaler og innstøpningsgods. Svinn som følge av at blandemaskin, transportutstyr etc. ikke lar seg tømme fullstendig skal innkalkuleres i enhetsprisene. Enhet: m³

83.6361 Tørrstøp

b) Betong til tørrstøp skal være i samsvar med prosess 84.41, betongspesifikasjon SV-Standard, med unntak av at silikadosering tillates øket opp til 8 %. Betongkvalitet er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Betongsammensetning forelegges byggherren før arbeidene starter opp.

Betong som støpes ut under frostfri dybde bør tilsettes L-stoff av hensyn til støpelighet, men nedre grense for luftinnhold angitt i prosess 84.4 kan fravikes.

c) Ved vertikale peler med lengde inntil 10 meter kan betongen støpes ved fritt fall fra toppen. Betongstrømmen skal sentreres med trakt midt i pelen, slik at betongen ikke slår mot armeringen i fallet.

Ved skrå peler og pelelengder over 10 meter skal betongen føres ned gjennom støperør. Munningen av støperøret skal ikke på noe tidspunkt være høyere enn 3 meter over støpefronten.

Ved tørrstøp skal de øverste 3 m av pelen komprimeres med stavvibrator.

83.6362 Undervannsstøp

b) Betong til undervannsstøp skal være i samsvar med prosess 84.43. Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* hvilke betongsammensetninger som skal benyttes.

Betongsammensetning(er) og resultater fra forhåndsprøving forelegges byggherren før arbeidene starter opp.

c) Ved undervannsstøp skal det alltid være trykkgalanse, det vil si at vannstanden/trykket i pelen skal være likt med eller større enn vanntrykket utenfor pelen. Dersom artesisk overtrykk eller andre årsaker medfører at trykkgalanse ikke kan oppnås utføres oppskjøting av pelene, se prosess 83.3823. Alternativt kan pelen tettes ved injisering og oppbores på nytt, se prosess 83.344 og 83.345.

Utstøping forutsettes utført med betongpumpe og utføres i henhold til Norsk Betongforening publikasjon nummer 5; Utførelse av betongarbeider i vann.

Før betongpumpen kobles til støperøret sirkuleres AUV-betongen gjennom pumpen tilbake til betongbilen, slik at den første betongen som kommer ut av støperøret ikke er vesentlig mer steinrik enn det betongresepten tilsier.

83.64 Slissevegger

a) Omfatter materialer og arbeider til utførelse av slissevegger, således rigg, graving, støttevæske, etablering av fot, armering, betong etc.

c) Slissevegger skal utføres etter NS-EN 1538.

d) I henhold til NS-EN 1538:2010, punkt 8.2.

x) Mengden måles som utført areal av slissevegg. Høyden regnes fra berg eller angitt dybdebegrensning til prosjektert kote for overkant slissevegg, lengden måles langs prosjektert senterlinje av slissevegg. Enhet: m²

83.641 Rigg for slisseveggarbeider

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av maskiner og utstyr som trengs for å kunne utføre slissevegger som beskrevet.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.642 Oppstilling for utførelse av slissevegger

a) Omfatter oppstilling, flytting og nøyaktig lokalisering av maskiner og utstyr, samt kostnader forbundet med etablering av målegrunnlag for nøyaktig plassering av slissevegger.

x) Mengden måles som prosjektert antall slisseveggpaneler. Enhet: stk

83.643 Ledevægger

a) Omfatter levering av materialer og arbeider for å etablere ledevægger. Omfatter også uavhengig innmåling av ledevægger før graving av slissevegger kan starte samt riving, fjerning og tilbakefylling med masser.

x) Mengden måles som prosjektert lengde (tosidig) målt langs senterlinje ledevegg. Enhet: m

83.644 Graving og støttevæske for slissevegg

a) Omfatter graving, opplasting og transport innen anleggsområdet av utgravde masser for slissevegger i grop med støttevæske. Omfatter også levering, lagring, rensing, pumping og håndtering samt fjerning fra anlegget av støttevæske.

b) Valgt støttevæske skal være egnet i de aktuelle grunnforholdene og sikre tilstrekkelig stabilitet av slissegrøftene og sikre tilfredsstillende betongkvalitet.

c) Graving, armering og støping av hvert panel skal gjennomføres i en kontinuerlig prosess.

Sluttrensk av grøften og rensk av støttevæske skal gjennomføres maksimalt 2 timer før nedsetting av armeringskurv og utstøping av panelet.

x) Mengden måles som prosjektert volum slissevegg. Enhet: m²

83.645 Bergfot for slissevegg

a) Omfatter materialer og arbeider til etablering av bergfot/bergfeste for slissevegg i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av bergfot for slissevegg, målt langs senterlinje for slissevegg. Enhet: m

83.646 Armering av slissevegg

a) Omfatter levering og montering av armering i slissevegg, inklusive materialer og arbeider til skjøting av armeringskurvene til hverandre, samt sikring av overdekning.

b) Armeringen skal være av kamstål B500NC i samsvar med NS 3576-3.

c) Armeringen skal være prefabrikkerte kurver monterte ved heftsveising i krysningspunktene mellom bøyer og lengdearmering. Heftsveising utføres i samsvar med betingelsene angitt i prosess 84.3. Som monteringsstenger benyttes eventuelt nøyaktige ringer innenfor hovedarmeringen. Disse heftsveises også til lengdearmeringen. Det skal ikke benyttes monteringsstenger utenfor den konstruktive armeringen.

Til sikring av armeringsoverdekningen benyttes armeringsstoler i form av avstandsbøyer av rustfritt stål påsatt tettsittende plast- eller gummislange og sveiset fast til den konstruktive armeringen. Avstanden mellom armeringsstolene bestemmes ut fra armeringskurvenes tyngde og stivhet. Som minimum skal det brukes 4 stykk stoler per 2 lengdemeter pel, fordelt rundt pelen.

Ved skjøting av armeringskurver skal det påses at lengdeaksen for begge kurver flukter.

I nedre ende av armeringen skal det utformes en rist som reduserer faren for heving av armeringen under utstøpingen. Dersom øvre ende av armeringen ikke kan observeres direkte ved utstøping, skal det gjøres mulig å registrere bevegelse av armeringen, for eksempel ved påsveising av stålstenger som forlengelse av et eller flere armeringsstål.

x) Mengden måles som netto mengde konstruktiv armering etter bøyelister på grunnlag av nominelle vektorer, uten tillegg for kapp og spill, men inkludert nødvendige omfaringskjøter. Monteringsstenger, armeringsstoler, avstandsholdere og andre hjelpemidler skal regnes inkludert i armeringsprisen. Det samme gjelder ekstra armeringskjøter og -stenger som entreprenøren ønsker å anvende av praktiske grunner. Enhet: tonn

83.647 Betong

a) Omfatter prøveblanding med prøvestøp, levering og utstøping av betong samt etterfylling av betong, beskyttelse av betongen mot skadelige påvirkninger under transport, mellomlagring, utstøping og herding, samt nødvendige etterarbeider.

Omfatter også oppfylling med sand over slissevegg dersom denne avsluttes under terreng, samt fjerning av overflødig eller dårlig betong samt kapping, hugging eller meisling av topp på slissevegg til riktig nivå.

b) Betong til undervannsstøp, det vil si AUV-betong og normal undervannsbetong, skal være i samsvar med prosess 84.43. Doseringen av AUV-stoff i AUV-betong skal være så høy at betongen har god motstandsevne mot utvasking.

AUV-betong tilsettes ikke L-stoff. Normal undervannsbetong som støpes ut under frostfri dybde, kan tilsettes L-stoff av hensyn til støpelighet, men nedre grense for luftinnhold angitt i prosess 84.4 kan fravikes.

Betongsammensetninger forelegges byggherren før arbeidene starter opp.

c) Det skal tas hensyn til risikomomentene ved denne type arbeider, for eksempel faren for utvasking eller sjiktdannelser, faren for løfting av armeringen etc.

Støpingen skal utføres umiddelbart etter at rensk er utført og kontrollert og armeringen er satt på plass. Hvis støpingen ikke kommer i gang innen 2 timer etter avsluttet rensk og slampumping, skal ny slampumping og kontroll av fot foretas.

Væskennivået skal holdes i nivå med eller over terreng under støpingen.

Utsøping forutsettes utført med betongpumpe, hvor det er kontinuerlig forbindelse mellom pumpe og støperør. Utsøpingen utføres med støperør som har tette skjøter og slik styrke at røret kan heves kontrollert uten at brudd eller lekkasjer oppstår. Hevemekanismen for støperøret skal være uten store elastiske deformasjoner, slik at man har full kontroll med hvor mye støperøret heves.

Ved oppstart av undervannsstøp skal støperøret stå helt til bunnen. Støpeprosedyren skal inneholde en detaljert beskrivelse av oppstart av støp der det spesielt fokuseres på at betongen får fullverdig utstøping og komprimering helt ned til berg. Prøvestøp skal dokumentere at betong og støperigg fungerer i kombinasjon for de aktuelle forhold. Støpeprosedyre skal forelegges byggherren minimum to uker før støp, og prøvestøp skal varsles minimum to døgn før gjennomføring. Ved høyder over 20 meter bør en sementbasert smøremasse med AUV-stoff fylles i støperøret før AUV-betongen for ikke å risikere propp ved oppstart.

Minimum de 3 nederste meterne utstøpes med AUV-betong. Før betongpumpen kobles til støperøret sirkuleres AUV-betongen gjennom pumpen tilbake til betongbilen, slik at den første betongen som kommer ut av støperøret ikke er vesentlig mer steinrik enn det betongresepten tilsier. Betongpumpen kobles til støperøret og AUV-betong pumpes (etter eventuell smøremasse) kontinuerlig ned. Om støperøret ikke er forsynt med en påsveiset pigg som holder støperøret i en avstand fra bunn, løftes støperøret 10-15 cm for å åpne for betongstrømmen. Støperøret heves ikke mer før minst 3 meter er utstøpt.

Umiddelbart etter AUV-betongen, uten noen stans eller omrigging, støpes så resten med normal undervannsbetong ved at denne pumpes ned gjennom samme støperør. Utsøping skal skje kontinuerlig, med minst mulige avbrudd. Støperøret heves suksessivt under støpingen, men neddykkingsdybden for støperøret ned i fersk betong skal til enhver tid være minimum 2 meter. Slam på toppen av betongen ved avslutning av støp trekkes av.

For å sikre god betong i toppen skal det støpes minst 0,3 m over teoretisk nivå. Overskytende betong kan graves ut eller meisles bort senere. Ved avslutningen mer enn 1 m under terreng, skal det fylles sand eller andre egnede masser på toppen før rørtrekkingen avsluttes.

Det vises også til NS-EN 1538:2010, punkt 8.8.

x) Mengden måles som utført volum av slissevegg med tykkelse lik den teoretiske tykkelse, høyde målt fra berg eller angitt dybdebegrensning til prosjektert kote for overkant slissevegg, og lengde målt langs prosjektert senterlinje for slissevegg. Enhet: m³

83.648 Vertikale skjøter mellom slisseveggpaneler

83.6481 Vanntett skjøt

- a) Omfatter leveranser og arbeider for å etablere en vanntett skjøt mellom hvert slisseveggpanel.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde skjøt. Enhet: m

83.6482 Konstruktiv skjøt

- a) Omfatter leveranser og arbeider for å etablere en konstruktiv og vanntett skjøt mellom hvert slisseveggpanel.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde skjøt. Enhet: m

83.65 Innvendig avstivning og stempling av støttevegger

- a) Omfatter etablering av innvendig avstivning og avstempling av støttevegger som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Puter for støttevegger inngår i prosess 83.66.

Proessen inkluderer også riving og fjerning av avstivningen/stemplingen når den ikke lenger er i funksjon.

- b) Profilstål: I henhold til NS-EN 10025-1.

Rørstivere: I henhold til NS-EN 10219-1.

Trevirke: I henhold til NS-EN 338.

- c) Plan med angivelse av materialkvaliteter, dimensjoner, detaljer og plassering av avstivninger med tilhørende graveplan skal, for midlertidige spuntvegger, utarbeides av entreprenøren.

Ved strekkfaste forbindelser/avstivninger, skal stiverne monteres strekkfast til putene eller spuntveggen. I tillegg skal også putene monteres strekkfast til spuntveggen. Beregninger og planer forelegges byggherren før arbeidene tar til.

- d) Stiverne skal monteres med en nøyaktighet på ± 50 mm i forhold til angitt plassering.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde av avstivninger. Enhet: m

83.66 Puter for bakforankret og for innvendig avstivet støttevegg

- a) Omfatter etablering av puter etc. for forankring og for avstivning av støttevegger som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Innvendig avstivning av støttevegg inngår i prosess 83.65. Forankringer inngår i prosess 83.7.

Proessen inkluderer også riving og fjerning av putene når de ikke lenger er i funksjon.

- b) Stålkvalitet i henhold til NS-EN 10025-1.

Trevirke i henhold til NS-EN 338.

- c) Plan med angivelse av materialkvaliteter, dimensjoner, detaljer og plassering av puter med tilhørende graveplan skal, for midlertidige spuntvegger, utarbeides av entreprenøren.

Ved strekkfaste forbindelser for avstivninger, skal putene monteres strekkfast til spuntveggen. Beregninger og planer forelegges byggherren før arbeidene tar til.

Puter skal skjøtes slik at de kan regnes som kontinuerlige.

- d) Putene skal monteres med en nøyaktighet på $+50/-0$ mm i forhold til angitt nivå.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde av puter. Enhet: m

83.67 Vegger av sekantpeler

- a) Omfatter levering og arbeider for etablering av støttevegger av sekantpeler.
- x) Mengden måles som utført areal av vegg. Høyden regnes fra berg eller angitt dybdebegrensning til prosjektert kote for overkant vegg. Lengden måles langs prosjektert senterlinje av vegg. Enhet: m²

83.68 Andre typer støttevegg

- a) Omfatter levering og arbeider for etablering av andre typer støttevegger som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som utført areal av vegg. Høyden regnes fra berg eller angitt dybdebegrensning til prosjektert kote for overkant vegg. Lengden måles langs prosjektert senterlinje av vegg. Enhet: m²

83.7 Forankringer og bolter i berg og jord for konstruksjoner

- a) Omfatter levering og arbeider for etablering av midlertidige og permanente forankringer i berg og jord, med eller uten forspenning. Omfatter også bolter ved blottlagt berg. Nødvendig tetting av jord og berg for å gjennomføre arbeidet på en betryggende måte inngår også i prosessen. Omfatter også utarbeidelse av tegninger og arbeidsbeskrivelse i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

Det henvises til Norsk Betongforenings Publikasjon 14.

Dybler for spunt inngår i prosess 83.614, stabilitetssikring av berg i prosess 23.2, betongarbeider i prosess 84 og stålarbeider i prosess 85.

- b) Dimensjoner og typer er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Spennstål skal tilfredsstille kravene i ISO 6934-1.

Faststøpingsmørtel skal tilfredsstille samme krav til delmaterialer, framstilling og egenskaper som stilles til sementbasert injiseringsmasse for spennkabelkanaler i Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Mørtelen kan være fabrikkblandet tørrmørtel som kun tilsettes vann på byggeplassen, eller framstilt av sement CEM II t, vann og tilsetningsstoff som virker plastiserende, stabiliserende og gir massen en tiksotrop karakter. Silikastøv, superplastiserende og/eller ekspanderende tilsetningsstoff kan også tilsettes. Mørtelens vann/sementforhold (masseforhold) skal ikke overstige 0,44. Den skal blandes med så bløt konsistens at den lar seg pumpe ned til bunn av hullet, men så stiv at den har motstand mot utvasking i kontakt med vann.

Densitet av overskytende mørtel som pumpes ut av borehullet, (returmasse), skal ikke være mer enn 0,05 kg/dm³ lavere enn teoretisk beregnet verdi. Alternativt kan samsvar med spesifisert vann/sementforhold påvises ved direkte måling av vann/sementforholdet. Trykkfastheten av mørtel målt på 100 mm x 100 mm x 100 mm terninger ved 28 døgn alder skal være minimum 40 MPa. Ved oppspenning er kravet minimum 37 MPa.

For den mørtelsammensetningen som benyttes skal det dokumenteres vannutskillelse maksimalt 0,3 % og volumendring maksimalt +3,0 % ved prøving etter NS-EN 445:2007 punkt 4.5. Mørtelkonsistensen målt med utflytingsprøve på glassplate etter NS-EN 445:2007 punkt 4.3.2 skal være 140 ± 20 mm.

Oppspenningskomponentene skal være deler av et system med en ETA (Europeisk Teknisk Godkjenning). Permanente forankringer skal produseres i fabrikk av spennarmeringsleverandør av et system med ETA.

- c) Stag skal ikke produseres før borehullet er boret og lengden er kjent. Der det benyttes stag gjennom rammede peler kan stag produseres når pelene er ferdig rammet og lengde bestemt.

Injisering av berg og løsmasser skal tilfredsstille kravene i NS-EN 12715.

Forankringen skal detaljeres som angitt i NS-EN 1997-1. Tegninger og detaljert beskrivelse av utførelsen forelegges byggherren innen en nærmere avtalt tidsfrist.

e) Prøving av injiseringsmasse og faststøpingsmørtel skal utføres etter NS-EN 445. For permanente stag skal det tas ut prøver av faststøpingsmørtelen som kommer opp igjen av fôringsrøret.

Det skal føres separate protokoller for

- boring
- vanntapsmåling
- injisering for tetting av hull
- montering
- faststøping av forankringssone
- oppspenning
- injisering av fri stanglengde
- korrosjonsbeskyttelse
- tetting

Regler for oppspenningskraft ved godkjenningssprøving (P_p) og låsekraft (P_0) finnes i *NS-EN 1997-1*.

Protokollene skal være i henhold til NS-EN 1537:2013 kapittel 10 og skal som et minimum skal inneholde opplysninger om

- arbeidssted
- forankringsnummer
- utførelsesmetode
- nivå på forankring
- borehullsdiаметere
- borsynk
- matekraft
- slepper
- tap av spylevann
- vanntrykk
- pakkerplassering
- lengder i løsmasser og i berg
- dokumentasjon på vanntapsmåling og injisering
- faststøpingsmørtelens sammensetning
- mørtelforbruk per hull
- oppspenningsdata
- tidspunkt for de forskjellige arbeidsoperasjoner
- andre data av betydning for staget

Protokollen skal dateres og signeres av arbeidslederen og den som fører protokollen.

Protokollen skal ha format og leveres/distribueres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

83.71 Forankringer i berg

a) Omfatter arbeider og kostnader med levering og etablering av midlertidige og permanente forankringer i berg, med eller uten forspenning og med eller uten fôringsrør gjennom løsmasser.

83.711 Rigg for forankringer i berg

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av det utstyr som trenges for levering og etablering av midlertidige og permanente forankringer i berg. Videre omfatter prosessen kostnader forbundet med etablering av målegrunnlag og nøyaktig plassering av forankringene.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.712 Etablering av borehull for forankringer i berg med fôringsrør i løsmasser

a) Omfatter levering og nedboring av fôringsrør og arbeider og materialer fram til ferdig borehull, klargjort for montasje av forankring i henhold til *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også hulltaking i støttekonstruksjon.

Vanntapsmåling og injisering inngår i prosess 83.714.

c) Ved nedføring av stålrør gjennom løsmasser av bløt leire, løs silt og sand skal det kun benyttes vann-spyling. Trykk og vannmengde tilpasses for å unngå uønsket erosjon og poretrykk i grunnen.

Når luftdrevet senkborhammer benyttes skal utførelsen i utgangspunktet være slik at luft for driving av hammer er mest mulig kontrollert og ikke går ut i formasjonen. I bløte jordarter skal røret drives ned kun ved bruk av vann.

Luft og høyt trykk skal ikke benyttes for å forsere boringen eller raskt løse opp blokkering av borkrone ved stangskift, midlertidig stopp eller skjøting av stålrør. Unødig stans i boring skal unngås for å hindre blokkering av borkrone.

Type boreutstyr skal velges i henhold til etterfølgende retningslinjer. Dette fritar ikke entreprenøren for ansvaret for at boringen lar seg gjennomføre med det valgte utstyret.

Ved normale forhold, (for eksempel middels fast til bløt og ikke kvikkleire etc.) kan senkborutrustning med eksenterkrone benyttes.

Ved krevende forhold, (for eksempel i fyllmasser, fast og/eller vannførende morene, store dybder til berg etc.) og bruk av senkborhammer skal det benyttes et symmetrisk boresystem med påmontert ringborkrone på fôringsrøret. Symmetriske boresystemer skal benyttes ved store diametere på fôringsrør, samt ved meget skrått berg.

I kvikkleire og/eller meget bløt leire eller i kombinasjon med faste masser over berg skal ikke masser, luft eller vann gå ut i formasjonen. Dette krever bruk av et reversibelt system hvor alt returneres opp innvendig i fôringsrøret (reversibelt sirkulasjonssystem). Alternativt kan det ved slike forhold benyttes sentrisk boresystem som er spesielt utviklet for skånsom boring.

På grunnlag av observasjonene under boring avgjøres behovet for dypere boring.

Borehullet skal rengjøres for slam og annet løst materialer og skal plugges for at fremmedelemerter eller løsmasser ikke skal komme inn i hullet.

Etter ferdig nedboring og rengjøring av borehull skal røret stå vannfylt i minimum 1 time. Dersom vannspeilet i fôringsrøret ikke synker nevneverdig, skal det i samråd med byggherren avgjøres om det er behov for vanntapsmåling.

Ved hulltaking i støttekonstruksjon før boring av fôringsrøret skal det tilstrebes mest mulig tett gjennomføring for å hindre lekkasjer av vann eller løsmasser i gjennomføringshullet.

Fôringsrøret skal bores minst 1,0 m inn i godt berg i overgangen mellom løsmasser og berg.

Det skal underbores minimum 0,5 m for å sikre rengjøring av forankringssonen.

d) Toleranser: Ansett ± 50 mm, borehullsavvik 2° fra teoretisk akse. Borehullets diameter skal sikre at staget får en mørteloverdekning på minimum 10 mm.

x) Mengden måles som utført lengde borehull. Enhet: m

83.7121 Uspesifisert boresystem

b) Det skal benyttes boresystem som er egnet for de aktuelle grunnforhold.

83.7122 Sentrisk boresystem

83.7123 Reversibelt boresystem (RC-boring)

83.7124 Annet boresystem for skånsom boring

b) Det skal benyttes boresystem som er spesielt utviklet for skånsom boring.

c) Det vises til *den spesielle beskrivelsen*.

83.7125 Slamhåndtering

a) Omfatter oppsamling, behandling, opplasting, transport og deponering av slam fra boring, rensk av borehull og faststøping av forankring.

83.713 Etablering av borehull for forankringer i berg uten fôringsrør

a) Omfatter arbeider og materialer fram til ferdig borehull, klargjort for montasje av forankring.

Vanntapsmåling og injisering inngår i prosess 83.714.

c) På grunnlag av observasjonene under boring avgjøres behovet for dypere boring, vanntapsmåling og injisering.

Borehullet skal rengjøres for slam og annet løst materialer og skal plugges for at fremmedelemerter eller løsmasser ikke skal komme inn i hullet.

Det skal underbores minimum 0,5 m for å sikre rengjøring av forankringssonen.

d) Toleranser: Ansett ± 50 mm, borehullsavvik 2° fra teoretisk akse. Borehullets diameter skal sikre at staget får en mørteloverdekning på minimum 10 mm.

x) Mengden måles som utført lengde borehull. Enhet: m

83.714 Vanntapsmåling og injisering av borehull i berg

83.7141 Vanntapsmåling

a) Omfatter måling og registrering av vanntap, rengjøring av borehull for slam og annet løst materiale før vanntapsmåling og rapportering.

c) Dersom vannstanden i borehullet stiger og/eller det strømmer vann ut av borehullet, eller vannet fra boringen synker og forsvinner, foretas det injisering direkte uten forutgående vanntapsmåling. I alle andre tilfelle foretas vanntapsmåling først for å avgjøre om injisering er påkrevd.

Ved vanntapsmåling fylles hullet med vann og pakken plasseres

- i topp borehull ved borehull uten fôringsrør
- i topp fôringsrør ved borehull med fôringsrør

Vanntapet skal måles med minimum 1 bar (0,1 MPa) overtrykk i forhold til poretrykket ved enden av borehullet.

d) Nedre grense for vanntap er mindre enn 0,5 liter per minutt per meter borehull i berg ved 1 bar (0,1 MPa) overtrykk.

x) Mengden måles som utført antall vanntapsmålinger. Enhet: stk

83.7142 Injisering av lekkasjer

a) Omfatter injisering der vanntapsmålinger eller registrering av vannlekkasjer viser behov for injisering. Omfatter levering av injiseringsmidler, inkludert tilsetningsmaterialer samt arbeid med innpumping av injiseringsmassen.

Gjenoppboring av det injiserte borehull og fornyet vanntapsmåling avregnes etter prosessene 83.7143, 83.7142 og 83.7141.

b) Injiseringsmassen forutsettes å bestå av Portlandsement blandet med vann og egnet tilsetnings-/hjelpestoff. Normalt startes injiseringen med et vann/sement -forhold lik 0,8. Oppnås ikke mottrykk, skal injiseringsmassen fortykkes ved blanding med lavere vann/sement -forhold.

Resepten til injiseringsmassen forelegges byggherren før oppstart av arbeidene.

c) Injisering av bunnsone i borehull utføres med injiseringsmasse, etter at borehull og fôringsrør er tømt og rengjort for løsmasser og boreslam ved hjelp av luft- og vannspyling eller ejektorpumpe.

Injiseringen utføres med pakker plassert minst 0,5 m over underkant fôringsrør. Det injiseres med et overtrykk på 1 bar (0,1 MPa) i forhold til poretrykket i grunnen. Injiseringstrykket holdes i 15 minutter. Injiseringen skal organiseres slik at påbegynt injisering ikke avsluttes før hullet er ferdig injisert. Dersom 400 kg injiseringsmasse per hull er pumpet inn uten at spesifisert mottrykk er oppnådd, skal innpumpingen stoppes og byggherren varsles.

Dersom det under injiseringen kommer injiseringsmasse ut av andre hull skal det settes pakkere i disse hullene. Den videre injiseringen skal foretas vekselvis eller samtidig for disse hullene.

x) Mengden måles som utført mengde injiseringsmasse uten vanntilsetning. Enhet: kg

83.7143 Oppboring av injisert mørtelpropp

a) Omfatter boring gjennom injisert mørtelpropp og ned i godt berg.

c) Oppboring utføres etter at injiseringsmassen er herdet.

x) Mengden måles som antall utførte oppboringer. Enhet: stk

83.715 Kabelstag med forankring i berg

a) Omfatter levering og montering av kabelstag med forankring i berg. Kompletterende korrosjonsbeskyttelse av øverste del av permanent stag inngår i prosess 83.731.

c) Staget skal kunne låses innenfor et lastområde på 25-60 % av flytekapasiteten (fp0,1k). Samtlige spenntau i staget skal spennes opp samtidig.

Før oppspenningen foretas skal utstyret (jekk og manometer) kalibreres og dokumentasjon forelegges byggherren.

Type oppspenningsprosedyre er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. For ordinær oppspenningsprosedyre og bruk av «lift-off test» vises det til Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Ved trinnvis oppspenning skal følgende prosedyre benyttes:

Oppspenningen skal foregå trinnvis, og både den absolutte og relative deformasjon i staget skal avleses for hvert lasttrinn. Dette utføres ved at den relative deformasjonen mellom jekk og spenntau registreres samtidig som deformasjonene av spenntau registreres fra en fast standplass.

De 3 første stagene skal spennes opp etter prosedyren under:

- Uttrekk av slakk i spenntau: Nullstilling for måling av forlengelse defineres som stilling ved 0,1P (P=prøvelast) eller minst 10 kN per spenntau.
- Staget spennes opp trinnvis med avlesninger ved minst følgende laster: 0,1P - 0,4P - 0,7P og 1,0P. Lasten på hvert trinn skal bli stående til bevegelsen er mindre enn 1 mm over en periode på 2 minutter. Prøvelasten P skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning av last og deformasjon etter både 5 og 10 minutter.
- Staget avspennes ned til 0,1P og det utføres ny utgangsmåling.
- Fra 0,1P spennes staget direkte opp til låselasten og låses.

For øvrige stag følges første strekpunkt ovenfor, deretter spennes staget opp til prøvelasten. Prøvelasten skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning etter både 5 og 10 minutter. Deretter låses staget på låselasten.

Låsing med kiler og omtak med jekken for å oppnå prøvelast godtas ikke.

Det skal ved etablering av låselast kompenseres for låsetap ved å overspenne staget med en belastning som korresponderer med låsetapsdeformasjonen i det aktuelle lastintervallet. Låsetapsdeformasjonen skal angis.

e) Faststøping:

Mørtelens densitet fra blander kontrolleres 1 gang per blanding. Returmassen kontrolleres for hvert forankringsstag. Dersom densitetsmålinger fra hver blanding viser tilfredsstillende resultater i to påfølgende skift, kan prøvingsfrekvensen reduseres til 1 gang per arbeidsskift.

Oppspenning:

Stagenes bevegelse skal ha stabilisert seg i løpet av observasjonstiden. Videre skal målt elastisk forlengelse samsvare med den beregnede innenfor +10 % / -20 %. Ved stag med fri lengde over 20 m skal maksimalt avvik for elastisk forlengelse tilsvare +2 m / -4 m fri stanglengde.

83.7151 Midlertidige kabelstag med forankring i berg

c) Faststøping og injisering:

Borehullet i berg skal fylles med mørtel via slange fra bunnen av hullet til topp forankringssone før stagets spenntau føres enkeltvis ned i hullet. Dersom staget monteres før faststøping skal det være tilstrekkelig mellomrom mellom de enkelte spenntau til at mørtelen ved den etterfølgende injiseringen kan trenge inn mellom tauene i stagbunten.

Umiddelbart etter utført montering og injisering skal overflødig mørtel spyles bort med horisontal vannspyling over topp forankringssone. Minste fri staglengde skal være 5 m.

Kapping av spenntau over forankringshodet skal kun skje etter byggherrens samtykke.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.7152 Permanente kabelstag med forankring i berg

c) Permanente stag bygges opp som følger:

- Spenntauene skal ha en av de typer dobbelt korrosjonsbeskyttelse som er angitt i NS-EN 1537:2013 tabell C.2.
- På oversiden av forankringssonen skal spenntauene være forsynt med fett og plaststrømpe levert fra fabrikk.
- I forankringssonen skal spenntauene være avfettet.

- Forankringssonen skal være minst 4 m, og frilengden minst 5 m.
- Staget skal være omsluttet av et korrugert plastrør. Røret skal være lukket i bunnen.
- Både stag og korrugert rør skal ha ikke-metalliske avstandsholdere for å sikre sentrering. Spenntauene skal spres innvendig med avvekslende avstandsholdere og stålband. Avstandsholderne skal ikke hindre fri flyt av mørtel. System for avstandsholdere forelegges byggherren.
- Det skal være to injiseringsslangor Ø 16 - 20 mm fra øvre ende ned til nedre ende av staget. Den ene slangen skal ende like over endestykket for det korrugerte plastrøret. Den andre slangen skal ende 100 - 150 mm under endestykket. Denne slangen kan være skjøtt med et stålrør som stikker ned under endestykket. Slangen kan også være montert utvendig på det korrugerte plastrøret.

Montering og faststøping skal gjøres i henhold til Norsk Betongforenings Publikasjon 14.

Etter kapping av spenntau skal korrosjonsbeskyttelse av forankringshodet monteres umiddelbart.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.7153 Justering av spennkraften i kabelstag

a) Omfatter justering av spennkraften ved deformasjoner av støttekonstruksjon, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.716 Stangstag med forankring i berg

a) Omfatter levering og montering av stangstag med forankring i berg. Kompletterende korrosjonsbeskyttelse av øverste del av permanent stag inngår i prosess 83.732.

c) Før oppspenningen foretas skal utstyret (jekk og manometer) kalibreres og dokumentasjon forelegges byggherren.

Type oppspenningsprosedyre er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. For ordinær oppspenningsprosedyre og bruk av «lift-off test» vises det til Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Ved trinnvis oppspenning skal følgende prosedyre benyttes:

Oppspenningen skal foregå trinnvis, og både den absolutte og relative deformasjon i staget skal avleses for hvert lasttrinn. Dette utføres ved at den relative deformasjonen mellom jekk og stag registreres samtidig som deformasjonene av staget registreres fra en fast standplass.

De 3 første stagene skal spennes opp etter prosedyren under:

- Nullstilling for måling av forlengelse defineres som stilling ved 0,1P (P=prøvelast).
- Staget spennes opp trinnvis med avlesninger ved minst følgende laster: 0,1P - 0,4P - 0,7P og 1,0P. Lasten på hvert trinn skal bli stående til bevegelsen er mindre enn 1 mm over en periode på 2 minutter. Prøvelasten P skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning av last og deformasjon etter både 5 og 10 minutter.
- Staget avspennes ned til 0,1P og det utføres ny utgangsmåling.
- Fra 0,1P spennes staget direkte opp til låselasten og låses.

For øvrige stag følges første strekpunkt ovenfor, deretter spennes staget opp til prøvelasten. Prøvelasten skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning etter både 5 og 10 minutter. Deretter låses staget på låselasten.

Låsing med mutter og omtak med jekken for å oppnå prøvelast godtas ikke.

Ved etablering av låselast skal staget overspennes med 2 mm forlengelse.

For stag som ikke skal forspennes skal låsemutter trekkes til med momentnøkkel til angitt verdi.

e) Faststøping:

Mørtelens densitet fra blander kontrolleres 1 gang per blanding. Returmassen kontrolleres for hvert forankringsstag. Dersom densitetsmålinger fra hver blanding viser tilfredsstillende resultater i to påfølgende skift, kan prøvingsfrekvensen reduseres til 1 gang per arbeidsskift.

Oppspenning:

Stagenes bevegelse skal ha stabilisert seg i løpet av observasjonstiden. Videre skal målt elastisk forlengelse samsvare med den beregnede innenfor +10 % / -20 %. Ved stag med fri lengde over 20 m skal maksimalt avvik for elastisk forlengelse tilsvare +2 m / -4 m fri staglengde.

83.7161 Midlertidige stangstag med forankringer i berg

b) På fri staglengde kan staget utstyres med et glatt plastrør.

c) Faststøping og injisering:

Borehullet i berg skal fylles med mørtel via slange fra bunnen av hullet til topp forankringssone eller topp hull før staget føres ned i hullet. Staget skal være forsynt med avstandsholder for å sikre sentrering i hullet.

For stag med fri staglengde skal overflødig mørtel spyles bort med horisontal vannspyling over topp forankringssone dersom staget ikke er forsynt med plastrør. Fri staglengde er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.7162 Permanente stangstag med forankring i berg

c) Permanente stag bygges opp som følger:

- Staget bygges opp av prefabrikkerte seksjoner med lengde opp til 12 m som skjøtes på byggeplassen.
- Skjøter i forankringssonen aksepteres ikke.
- Seksjonene av spennstål skal leveres ferdig faststøpte med sementmørtel i korrugerte plastrør fra leverandør.
- Skjøtene av staget korrosjonsbeskyttes med fett og beskyttelsesrør, hvor overgangene til korrugert rør er forseglet med krympestrømpe.
- Staget forankres i toppen med en kilemutter med konisk skive mot en støtteplate. Støtteplata er påsveis et stålrør med lengde tilpasset stagets lengde og tøyning ved oppspenning.
- I fri forlengelsessone tres det et glatt plastrør utenpå det korrugerte røret. Det korrugerte røret og det glatte plastrøret avsluttes så langt under støtteplata at det er rom for stagets forlengelse ved oppspenning. I bunnen er det korrugerte røret avsluttet med et tett endestykke. I forankringssonen monteres det 2-3 avstandsholdere som sentrerer staget i borehullet.

Montering og faststøping skal gjøres i henhold til Norsk Betongforenings Publikasjon 14.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.7163 Justering av spennkraften

a) Omfatter justering av spennkraften ved deformasjoner av støttekonstruksjon, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.717 Selvborende injeksjonsstag med forankring i berg

- a) Omfatter levering og montering av selvborende injeksjonsstag med forankring i berg.
- b) Stagene skal tilfredsstillere krav i NS-EN 10210-1.
- c) Utførelsen skal være i henhold til NS-EN 1537.

Før oppspenningen foretas skal utstyret (jekk og manometer) kalibreres og dokumentasjon forelegges byggherren.

Type oppspenningsprosedyre er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. For ordinær oppspenningsprosedyre og bruk av «lift-off test» vises det til Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Ved trinnvis oppspenning skal følgende prosedyre benyttes:

Oppspenningen skal foregå trinnvis, og både den absolutte og relative deformasjon i staget skal avleses for hvert lasttrinn. Dette utføres ved at den relative deformasjonen mellom jekk og stag registreres samtidig som deformasjonene av staget registreres fra en fast standplass.

De 3 første stagene skal spennes opp etter prosedyren under:

- Nullstilling for måling av forlengelse defineres som stilling ved 0,1P (P=prøvelast).
- Staget spennes opp trinnvis med avlesninger ved minst følgende laster: 0,1P - 0,4P - 0,7P og 1,0P. Lasten på hvert trinn skal bli stående til bevegelsen er mindre enn 1 mm over en periode på 2 minutter. Prøvelasten P skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning av last og deformasjon etter både 5 og 10 minutter.
- Staget avspennes ned til 0,1P og det utføres ny utgangsmåling.
- Fra 0,1P spennes staget direkte opp til låselasten og låses.

For øvrige stag følges første strekpunkt ovenfor, deretter spennes staget opp til prøvelasten. Prøvelasten skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning etter både 5 og 10 minutter. Deretter låses staget på låselasten.

Låsing med mutter og omtak med jekken for å oppnå prøvelast godtas ikke.

Ved etablering av låselast skal staget overspennes med 2 mm forlengelse.

For stag som ikke skal forspennes skal låsemutter trekkes til med momentnøkkel til angitt verdi.

- e) Stagene godkjennes dersom bevegelsene har stabilisert seg i løpet av observasjonstiden, samt at målt elastisk forlengelse samsvarer med den beregnede innenfor +10 % / -20 %. Ved stag med lengde over 20 m skal maksimalt avvik for elastisk forlengelse tilsvare +2 m/ -4 m fri stanglengde.

83.7171 Midlertidige selvborende injeksjonsstag med forankringer i berg

- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringsstag av hver dimensjon. Enhet: stk

83.7172 Permanente selvborende injeksjonsstag med forankringer i berg

- b) Krav til korrosjonsbeskyttelse er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringsstag av hver dimensjon. Enhet: stk

83.7173 Justering av spennkraften for bergforankring med selvborende injeksjonsstag

- a) Omfatter justering av spennkraften ved deformasjoner av støttekonstruksjon, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.7174 Slamhåndtering

a) Omfatter oppsamling, behandling, opplasting, transport og deponering av slam fra boring og faststøping av forankring.

x) Mengden måles som utført lengde borehull. Enhet: m

83.72 Forankringer i løsmasser

a) Omfatter arbeider og kostnader med levering og etablering av midlertidige og permanente forankringer i løsmasser, med eller uten forspenning.

83.721 Rigg for forankringer i løsmasser

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av det utstyret som trenges for levering og etablering av midlertidige og permanente forankringer i løsmasser. Videre omfatter prosessen kostnader forbundet med etablering av målegrunnlag og nøyaktig plassering av forankringene.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.722 Etablering av borehull for forankringer

a) Omfatter arbeider og materialer fram til ferdig borehull, klargjort for montasje av forankring i henhold til *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også hulltaking i støttekonstruksjon.

c) Ved hulltaking i støttekonstruksjon før boring av fôringsrøret skal det tilstrebes mest mulig tett gjennomføring for å hindre lekkasje av vann eller løsmasser i gjennomføringshullet.

Ved boring med fôringsrør i løsmasser angis trykk ved vannspyling og erosjon i løsmasser.

d) Toleranser: ansett ± 50 mm, borehullsavvik 2° fra teoretisk akse.

x) Mengden måles som utført lengde borehull. Enhet: m

83.723 Kabelstag med forankring i løsmasser

a) Omfatter levering og montering av kabelstag med forankring i løsmasse. Kompletterende korrosjonsbeskyttelse av øverste del av permanent stag inngår i prosess 83.731.

83.7231 Midlertidige kabelstag med forankring i løsmasser

c) Før oppspenningen foretas skal utstyret (jekk og manometer) kalibreres og dokumentasjon forelegges byggherren.

Type oppspenningsprosedyre er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. For ordinær oppspenningsprosedyre og bruk av «lift-off test» vises det til Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Ved trinnvis oppspenning skal følgende prosedyre benyttes:

Godkjenningsprøving skal gjennomføres i henhold til prøvingsmetode 3 gitt i NS-EN 1537:2013 (trinnvis oppspenning uten avlasting mellom hvert trinn). Samtlige spenntau i staget skal oppspennes samtidig.

Ved den trinnvise oppspenningen skal både den absolutte og relative deformasjon i staget avleses for hvert lasttrinn. Dette utføres ved at den relative deformasjonen mellom jekk og spenntau registreres samtidig som deformasjonene av spenntau registreres fra en fast standplass.

Samtlige stag skal spennes opp etter prosedyren under:

- Uttrekk av slakk i spenntau: Nullstilling for måling av forlengelse defineres som stilling ved 0,1P (P=prøvelast) eller minst 10 kN per spenntau.

- Staget spennes opp trinnvis med avlesninger ved minst følgende laster: 0,1P - 0,25P - 0,5P - 0,75P og 1,0P. Lasten på hvert trinn skal bli stående til bevegelsen er mindre enn 1 mm over en periode på 2

minutter. Ved prøvelasten P skal forskyvningen som følge av kryp måles mellom det tredje og femtende minutt. Maksimalt tillatt kryp skal være i henhold til NS-EN 1537:2013 punkt E.4.3.

- Staget avspennes ned til 0,1P og det utføres ny utgangsmåling.
- Fra 0,1P spennes staget direkte opp til låselasten og låses.

Det skal ved etablering av låselast kompenseres for låsetap ved å overspenne staget med en belastning som korresponderer med låsetapsdeformasjonen i det aktuelle lastintervallet. Låsetapsdeformasjonen skal angis.

Låsing med kiler og omtak med jekken for å oppnå prøvelast godtas ikke.

Kapping av spenntau over forankringshodet skal kun skje etter byggherrens samtykke.

e) Stagene godkjennes dersom bevegelsene har stabilisert seg i løpet av observasjonstiden, samt at målt elastisk forlengelse samsvarer med den beregnede innenfor +10 % / -20 %. Ved stag med fri lengde over 20 m skal maksimalt avvik for elastisk forlengelse tilsvare +2 m/ -4 m fri staglengde.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer for hver stagdimensjon. Enhet: stk

83.7232 Permanente kabelstag med forankring i løsmasser

c) Permanente stag bygges opp som følger:

- Spenntauene skal ha en av de typer dobbelt korrosjonsbeskyttelse som er angitt i NS-EN 1537:2013, tabell 3.
- På oversiden av forankringssonen skal spenntauene være forsynt med fett og plaststrømpe levert fra fabrikk.
- I forankringssonen skal spenntauene være avfettet.
- Forankringssonen skal være minst 4 m, og fri staglengde minst 5 m.
- Staget skal være omsluttet av et korrugert plastrør. Røret skal være lukket i bunnen.
- Både stag og korrugert rør skal ha ikke-metalliske avstandsholdere for å sikre sentrering. Spenntauene skal spres innvendig med avvekslende avstandsholdere og stålband. Avstandsholderne skal ikke hindre fri flyt av mørtel. System for avstandsholdere forelegges byggherren.
- Det skal være to injiseringsslanger Ø 16 - 20 mm fra øvre ende ned til nedre ende av staget. Den ene slangen skal ende like over endestykket for det korrugerte plastrøret. Den andre slangen skal ende 100 - 150 mm under endestykket. Denne slangen kan være skjøtt med et stålrør som stikker ned under endestykket. Slangen kan også være montert utvendig på det korrugerte plastrøret.

Faststøping:

Følgende prosedyre skal benyttes ved montering og faststøping av stagene:

- Det ferdig oppbygde staget føres ned i det rengjorte hullet.
- Før faststøping skal staget sentreres i toppen.
- Faststøpingen utføres samtidig i innvendig og utvendig slange inntil mørtel kommer opp på begge sider av det korrugerte røret.
- Etter ferdig faststøpt stag skal det anordnes et system for etterinjisering av hulrom i toppen av staget som ikke kan injiseres etter ovenstående prosedyre.

Oppspenning:

Staget skal kunne låses innenfor et lastområde på 25-60 % av flytekapasiteten (fp0,1k).

Samtlige spenntau i staget skal spennes opp samtidig.

Før oppspenningen foretas skal utstyret (jekk og manometer) kalibreres og dokumentasjon forelegges byggherren.

Type oppspenningsprosedyre er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. For ordinær oppspenningsprosedyre og bruk av «lift-off test» vises det til Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Ved trinnvis oppspenning skal følgende prosedyre benyttes:

Oppspenningen skal foregå trinnvis, og både den absolutte og relative deformasjon i staget skal avleses for hvert lasttrinn. Dette utføres ved at den relative deformasjonen mellom jekk og spenntau registreres samtidig som deformasjonene av spenntau registreres fra en fast standplass.

De 3 første stagene skal spennes opp etter prosedyren under:

- Uttrekk av slakk i spenntau: Nullstilling for måling av forlengelse defineres som stilling ved 0,1P (P=prøvelast) eller minst 10 kN per spenntau.
- Staget spennes opp trinnvis med avlesninger ved minst følgende laster: 0,1P - 0,4P - 0,7P og 1,0P. Lasten på hvert trinn skal bli stående til bevegelsen er mindre enn 1 mm over en periode på 2 minutter. Prøvelasten P skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning av last og deformasjon etter både 5 og 10 minutter.
- Staget avspennes ned til 0,1P og det utføres ny utgangsmåling.
- Fra 0,1P spennes staget direkte opp til låselasten og låses.

For øvrige stag følges første strekpunkt ovenfor, deretter spennes staget opp til prøvelasten. Prøvelasten skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning etter både 5 og 10 minutter. Deretter låses staget på låselasten.

Låsing med kiler og omtak med jekken for å oppnå prøvelast godtas ikke.

Det skal ved etablering av låselast kompenseres for låsetap ved å overspenne staget med en belastning som korresponderer med låsetapsdeformasjonen i det aktuelle lastintervallet. Låsetapsdeformasjonen skal angis.

Etter kapping av spenntau skal korrosjonsbeskyttelse av forankringshodet monteres umiddelbart.

e) Faststøping:

Mørtelens densitet fra blander kontrolleres 1 gang per blanding. Returmassen kontrolleres for hvert forankringsstag. Dersom densitetsmålinger fra hver blanding viser tilfredsstillende resultater i to påfølgende skift, kan prøvingsfrekvensen reduseres til 1 gang per arbeidsskift.

Oppspenning:

Stagenes bevegelse skal ha stabilisert seg i løpet av observasjonstiden. Videre skal målt elastisk forlengelse samsvare med den beregnede innenfor +10 % / -20 %. Ved stag med fri lengde over 20 m skal maksimalt avvik for elastisk forlengelse tilsvare +2 m / -4 m fri stanglengde.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.7233 Justering av spennkraften i kabelstag

a) Omfatter justering av spennkraften ved deformasjoner av støttekonstruksjon, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som antall forankringer med angitte dimensjoner. Enhet: stk

83.724 Stangstag med forankring i løsmasser

a) Omfatter levering og montering av stangstag med forankring i løsmasser. Kompletterende korrosjonsbeskyttelse av øverste del av permanent stag inngår i prosess 83.732.

c) Før oppspenningen foretas skal utstyret (jekk og manometer) kalibreres og dokumentasjon forelegges byggherren.

Type oppspenningsprosedyre er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. For ordinær oppspenningsprosedyre og bruk av «lift-off test» vises det til Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Ved trinnvis oppspenning skal følgende prosedyre benyttes:

Oppspenningen skal foregå trinnvis, og både den absolutte og relative deformasjon i staget skal avleses for hvert lasttrinn. Dette utføres ved at den relative deformasjonen mellom jekk og stag registreres samtidig som deformasjonene av staget registreres fra en fast standplass.

Før oppspenningen foretas skal utstyret (jekk og manometer) kalibreres og dokumentasjon forelegges byggherren.

De 3 første stagene skal spennes opp etter prosedyren under:

- Nullstilling for måling av forlengelse defineres som stilling ved 0,1P (P=prøvelast).
- Staget spennes opp trinnvis med avlesninger ved minst følgende laster: 0,1P - 0,4P - 0,7P og 1,0P. Lasten på hvert trinn skal bli stående til bevegelsen er mindre enn 1 mm over en periode på 2 minutter. Prøvelasten P skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning av last og deformasjon etter både 5 og 10 minutter.
- Staget avspennes ned til 0,1P og det utføres ny utgangsmåling.
- Fra 0,1P spennes staget direkte opp til låselasten og låses.

For øvrige stag følges første strekpunkt ovenfor, deretter spennes staget opp til prøvelasten. Prøvelasten skal stå på staget inntil deformasjonen er null i minimum 10 minutter med avlesning etter både 5 og 10 minutter. Deretter låses staget på låselasten.

Låsing med mutter og omtak med jekken for å oppnå prøvelast godtas ikke.

Ved etablering av låselast skal staget overspennes med 2 mm forlengelse.

For stag som ikke skal forspennes skal låsemutter trekkes til med momentnøkkel til verdi som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

e) Faststøping:

Mørtelens densitet fra blander kontrolleres 1 gang per blanding. Returmassen kontrolleres for hvert forankringsstag. Dersom densitetsmålinger fra hver blanding viser tilfredsstillende resultater i to påfølgende skift, kan prøvingsfrekvensen reduseres til 1 gang per arbeidsskift.

Oppspenning:

Stagenes bevegelse skal ha stabilisert seg i løpet av observasjonstiden. Videre skal målt elastisk forlengelse samsvare med den beregnede innenfor +10 % / -20 %. Ved stag med fri lengde over 20 m skal maksimalt avvik for elastisk forlengelse tilsvare +2 m / -4 m fri staglengde.

83.7241 Midlertidige stangstag med forankringer i løsmasser

c) Faststøping og injisering:

Borehullet skal fylles med mørtel via slange fra bunnen av hullet til topp forankringssone eller topp hull før staget føres ned i hullet. Staget skal være forsynt med avstandsholder for å sikre sentrering i hullet.

For stag med fri staglengde skal overflødig mørtel spyles bort med horisontal vannspyling over topp forankringssone dersom staget ikke er forsynt med plastrør. Fri staglengde skal være angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.7242 Permanente stangstag med forankringer i løsmasser

c) Permanente stag bygges opp som følger:

- Staget bygges opp av prefabrikkerte seksjoner med lengde opp til 12 m som skjøtes på byggeplassen.
- Skjøter i forankringssonen aksepteres ikke.
- Seksjonene av spennstål skal leveres ferdig faststøpte med sementmørtel i korrugerte plastrør fra leverandør.
- Skjøtene av staget korrosjonsbeskyttes med fett og beskyttelsesrør, hvor overgangene til korrugert rør er forseglet med krympestrømpe.
- Staget forankres i toppen med en kilemutter med konisk skive mot en støtteplate. Støtteplata er påsveisert et stålrør med lengde tilpasset stagets lengde og tøyning ved oppspenning.
- I fri forlengelsessone tres det et glatt plastrør utenpå det korrugerte røret. Det korrugerte røret og det glatte plastrøret avsluttes så langt under støtteplata at det er rom for stagets forlengelse ved oppspenning. I bunnen er det korrugerte røret avsluttet med et tett endestykke. I forankringssonen monteres det 2-3 avstandsholdere som sentrerer staget i borehullet.

Faststøping:

Borehullet skal fylles med mørtel via slange fra bunnen av hullet til topp hull før staget føres ned i hullet. Staget skal være forsynt med avstandsholder for å sikre sentrering i hullet.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitt kapasitet. Enhet: stk

83.7243 Justering av spennkraften for løsmasseforankring med stangstag

a) Omfatter justering av spennkraften ved deformasjoner av støttekonstruksjon, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitte dimensjoner. Enhet: stk

83.725 Selvborende injeksjonsstag med forankring i løsmasser

a) Omfatter levering og montering av selvborende injeksjonsstag med forankring i løsmasser.

b) Stagene skal tilfredsstille krav i NS-EN 10210-1. Supplerende krav er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelsen skal være i henhold til NS-EN 1537. Dersom selvborende injeksjonsstag brukes til jordnagling skal utførelsen være i henhold til NS-EN 14490.

Staget skal injiseres fortløpende under hele boreoperasjonen. Injiseringsmasse skal komme i retur til overflaten under boringen. Injiseringsmassen skal ha et vann/semest-forhold på 0,7 under boringen.

Når full dybde er nådd skal vann/semest-forholdet senkes til 0,4 samtidig som staget roteres og trekkes fram og tilbake. Det injiseres til denne blandingen kommer som retur til overflaten.

Før oppspenningen foretas skal utstyret (jekk og manometer) kalibreres og dokumentasjon forelegges byggherren.

Type oppspenningsprosedyre er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. For ordinær oppspenningsprosedyre og bruk av «lift-off test» vises det til Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Ved trinnvis oppspenning skal følgende prosedyre benyttes:

Godkjenningsprøving skal gjennomføres i henhold til prøvingsmetode 3 gitt i NS-EN 1537:2013 (trinnvis oppspenning uten avlastning mellom hvert trinn).

Ved den trinnvise oppspenningen skal både den absolutte og relative deformasjon i staget avleses for hvert lasttrinn. Dette utføres ved at den relative deformasjonen mellom jekken og staget registreres samtidig som deformasjonene av staget registreres fra en fast standplass.

Samtlige stag skal spennes opp etter prosedyren under:

- Nullstilling for måling av forlengelse defineres som stilling ved 0,1P (P = prøvelast) eller minst 10 kN.
- Staget spennes opp trinnvis med avlesninger ved minst følgende laster: 0,1P - 0,25P - 0,5P - 0,75P og 1,0P. Lasten på hvert trinn skal bli stående til bevegelsen er mindre enn 1 mm over en periode på 2 minutter. Ved prøvelasten P skal forskyvningen som følge av kryp måles mellom det tredje og femtende minutt. Maksimalt tillatt kryp skal være i henhold til NS-EN 1537:2013 punkt E.4.3.
- Staget avspennes ned til 0,1P og det utføres ny utgangsmåling.
- Fra 0,1P spennes staget direkte opp til låselasten og låses.

Låsing med mutter og omtak med jekken for å oppnå prøvelast godtas ikke.

Ved etablering av låselast skal staget overspennes med 2 mm forlengelse.

For stag som ikke skal forspennes skal låsemutter trekkes til med momentnøkkel til angitt verdi.

e) Stagene godkjennes dersom bevegelsene har stabilisert seg i løpet av observasjonstiden, samt at målt elastisk forlengelse samsvarer med den beregnede innenfor +10 % / -20 %. Ved stag med lengde over 20 m skal maksimalt avvik for elastisk forlengelse tilsvare +2 m/ -4 m fri stanglengde.

83.7251 Midlertidige selvborende injeksjonsstag for forankringer i løsmasser

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringsstag av hver dimensjon. Enhet: stk

83.7252 Permanente selvborende injeksjonsstag for forankringer i løsmasser

b) Krav til korrosjonsbeskyttelse er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringsstag av hver dimensjon. Enhet: stk

83.7253 Justering av spennkraften for løsmasseforankring med selvborende injeksjonsstag

a) Omfatter justering av spennkraften ved deformasjoner av støttekonstruksjon, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer med angitte dimensjoner. Enhet: stk

83.7254 Slamhåndtering

a) Omfatter oppsamling, behandling, opplasting, transport og deponering av slam fra boring og faststøping av forankring.

x) Mengden måles som utført lengde borehull. Enhet: m

83.726 Egnethetsprøving for løsmasseforankringer

a) Omfatter oppspenning med lange observasjonstider i henhold til prosedyrer gitt i NS-EN 1537.

c) Oppspenningsprosedyre velges blant annet på grunnlag av type løsmasser, og er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Låsing og omtak med jekken for å oppnå prøvelast godtas ikke.

x) Mengden måles som prosjektert antall oppspenninger av forankringer med angitte dimensjoner. Enhet: stk

83.73 Etterarbeider for forankringer

- a) Omfatter etterarbeider for forankringer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

83.731 Korrosjonsbeskyttelse av forankring for kabelstag

- a) Omfatter korrosjonsbeskyttelse for permanente eller midlertidige forankringer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

83.732 Korrosjonsbeskyttelse av forankring for stangstag

- a) Omfatter korrosjonsbeskyttelse for permanente eller midlertidige forankringer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

83.733 Korrosjonsbeskyttelse av selvborende injeksjonsstag

- a) Omfatter korrosjonsbeskyttelse for permanente eller midlertidige forankringer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

83.734 Tetting av gjennomføringer i støttevegg

- a) Omfatter tetting av gjennomføringer i støtteveggen for permanente eller midlertidige forankringer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

83.735 Tetting av fôringsrør for forankringer

- a) Omfatter tetting av fôringsrør for forankringer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

83.736 Beskyttelse av forankringer i støttevegg

- a) Omfatter beskyttelse av permanente eller midlertidige forankringer som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

83.74 Fjerning av midlertidige forankringer

- a) Omfatter avspenning, fjerning og deponering av midlertidige forankringer, helt eller delvis, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Stagene kan fjernes først når støttekonstruksjonen er sikret mot uønskede deformasjoner.

Nedspenning skal utføres kontrollert ved bruk av jekk. Deretter kappes spenntau eller stag og fôringsrør ved en posisjon som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Byggherren skal varsles 3 arbeidsdager for nedspenningen foretas.

Alt materiale fjernes og overtas av entreprenøren eller deponeres.

- x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

83.75 Spesielle forankringsarbeider

83.751 Forankring av spuntfot med skråbolter i berg sveiset til spunten

- a)** Omfatter boring av hull til angitt dybde i berg, levering av bolter og mørtel for faststøping, arbeider med montering av boltene og sveising av boltene til spunten.
- b)** Forankringsboltene skal være kamstål av stålqualität B500NC i henhold til NS 3576-3. Krav til korrosjonsbeskyttelse er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Sementmørtel for faststøping skal ha et vann/sementforhold på 0,40 eller lavere.
- c)** Boltene skal være fullt innstøpt i berg. Hullene injiseres via slange fra bunnen av hullet.
- x)** Mengden måles som antall bolter. Enhet: stk

83.752 Forankring av spuntfot med betongdrager forankret med skråbolter i berg

- a)** Omfatter boring av hull til angitt dybde i berg, levering av bolter og faststøpingsmørtel, arbeider med montering av boltene og tiltak for tetting mot lekkasje av vann og løsmasser under spuntfoten før støping. Betongarbeider inngår i prosess 84.
- c)** Bolten skal bøyes inn parallelt med betongdrageren. Boltene skal være fullt innstøpt i berg. Hullene injiseres via slange fra bunnen av hullet.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde betongdrager langs spuntfoten målt langs senterlinje spunt. Enhet: m

83.753 Tetting bak betongdrager langs spuntfot

- a)** Omfatter injiseringsarbeider ved lokalisering av lekkasjesoner langs frigravd spuntfot med støpt betongdrager. Omfanget avtales med byggherren.
- c)** Injiseringen utføres før det eventuelt sprenges foran spuntfot. Det bores hull i spunten ved hjørner mellom betongdrager og spunten, alternativt bores det hull gjennom betongdrageren og ned mot spuntfoten. Det injiseres bak og/eller i området inn mot spuntfoten.
- x)** Mengden måles som mengde injiseringsmasse uten vanntilsetning. Enhet: kg

83.76 Innstøpte bolter i berg

- a)** Omfatter etablering av bolter/dybler i berg over og under vannspeilet eller i tørrlagt byggegrop, se prosess 23.2 og 81 a).

Proessen inkluderer boring av hull, fullstendig rengjøring og sikring av hull, fylling av mørtel i boltehull, levering og innsetting av bolter, underlagsplate, forankring eller innstøping av bolter og etterstramming, samt prøving og rapportering. Videre inkluderes innmåling og oppmerking.

Kun innstøpte bolter godtas som permanente bolter.

- b)** Det benyttes bolter med stålqualität B500NC i henhold til kravene i NS 3576-3. Permanente bolter skal varmforsinkes minst 65 µm i henhold til NS-EN ISO 1461 og pulverlakkres med epoksy i henhold til NS-EN 13438. Bolter skal ikke bøyes etter at overflatebehandling er utført.

For innstøpte kamstålbolter skal det benyttes mørtel som støpemateriale. Mørtelen skal minst være av fasthetsklasse B30. Mørtelen skal inneholde ekspanderende tilsetning. Sand som brukes i mørtel skal være jevnt gradert fra 0 - 2 mm. Der det er vannlekkasjer i borehullene, bør det nyttes hurtigbindende sement.

- c)** Borehullets dimensjon skal være tilpasset boltetypen. For innstøpte bolter skal differensen mellom boltens nominelle diameter og minste hulldiameter være tilpasset boltelengden, men minst 10 mm. Bolten skal være fullstendig omhyllt av innstøpingsmasse.

- x)** Mengden måles som utført antall bolter av hver dimensjon og lengde i berg. Enhet: stk

83.761 Innstøpte bolter i berg over vann

x) Mengden måles som utført antall bolter etablert over vannspeilet av hver dimensjon og lengde i berg. Enhet: stk

83.762 Innstøpte bolter i berg under vann

x) Mengden måles som utført antall bolter etablert under vannspeilet av hver dimensjon og lengde i berg. Enhet: stk

83.8 Rammede massive stålpeler (profilstål)

a) Omfatter alle leveranser og arbeider fram til ferdig etablerte rammede stålpeler.

Omfatter også supplerende grunnundersøkelser.

Katodisk beskyttelse inngår i prosess 88.

e) Det skal føres fullstendig pele- og rammeprotokoll. Protokollen føres på skjema egnet for formålet, og skal generelt være i henhold til NS-EN 12699 Eksempel på skjema og utfylling er vist i Peleveiledningen.

Rammeprotokollen skal føres kontinuerlig og forelegges byggherren daglig, senest første arbeidsdag etter at rammingen har funnet sted. Rammeprotokollen skal forøvrig være tilgjengelig for gjennomsyn på et hvilket som helst tidspunkt før den er overlevert.

Fullstendig pele- og rammeprotokoll med innmålinger for pelene i en pelegruppe forelegges byggherren før pelene kappes. Protokollen skal dateres og signeres av arbeidslederen og den som fører protokollen. Protokollen skal senere suppleres med informasjon fra etterfølgende arbeider med pelene.

Byggherren skal gis rimelig tid til å vurdere og om nødvendig kontrollregne pelegruppen på grunnlag av peleprotokollen.

Protokollen skal ha format og leveres/distribueres som angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller etter avtale med byggherren.

Rammeprotokollen skal som et minimum inneholde

- navn på ansvarlig leder av pelearbeidene
- navn på arbeidsleder og protokollfører
- identifikasjon av hver pel
- peletype, tverrsnitt og materialkvaliteter
- dato for ramming og etterramming
- samlet lengde og lengde av peleelementer
- type og lengde av pelespiss
- loddtype – slagpute, fallhøyde, energitilførsel og/eller slagtakt
- antall slag per meter og synkning per slagserie
- bevegelsesmåling
- avvik fra forutsetningene
- forhold som kan påvirke bæreevnen

Følgende innmålinger skal også leveres

- nivellementer med angivelse av dato
- innmålt endelig plassering og faktisk senterlinje samt eventuelt krumning
- spesielle kontrollmålinger som angitt i *arbeidsgrunnlaget*
- utregnet kote for pelespiss
- avregningslengde

83.81 Forberedende og generelle arbeider

83.811 Supplerende grunnundersøkelser for stålpeler

83.8111 Supplerende grunnundersøkelser

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser av type og omfang som entreprenøren anser nødvendig for å bestemme pelelengde og gi grunnlag for egen vurdering av pelearbeidende, herunder nødvendig bestilling av materialer. Grunnundersøkelser kan også bestå av «sondering» med ordinær peleramming.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.8112 Supplerende grunnundersøkelser spesifiserte

a) Omfatter supplerende grunnundersøkelser som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelsen skal være i samsvar med håndbok R211 Feltundersøkelser.

x) Mengden måles som utført lengde boring. Enhet: m

83.812 Forboring eller andre tiltak

a) Omfatter forboring eller andre tiltak gjennom faste masser/stein/blokk som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført antall peler med forboring/tiltak. Enhet: stk

83.813 Tiltak for å redusere massefortrengning etc.

a) Omfatter tiltak for å redusere massefortrengning/omrøring eller andre uheldige virkninger av pelearbeidene som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som utført tiltak for antall peler. Enhet: stk

83.82 Levering av stålpeler og pelemateriell

a) Omfatter leveranser av peler og tilbehør inkludert kapping og skjøting.

b) Vedrørende krav til peletype/bæreevne vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

Peleelementenes endeflater skal være plane og stå vinkelrett på elementenes lengdeakse.

Stålpel som rammes til berg skal være utstyrt med bergspiss. Bergspissen skal generelt være i henhold til Peleveiledningen, for øvrig som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Selve stammen i bergspissen skal bestå av ett emne («hel ved» uten skjøt). Bergspissen skal herdes som angitt i Peleveiledningen, eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Pelens og spissens lengdeakse skal flukte.

Pelene skal leveres med ferdig påsveisede bergspisser, se prosess 83.822.

Pelene skal transporteres, håndteres og lagres på en slik måte at det ferdige produkt ikke forringes.

d) Pilhøyden (krumningen) skal være maksimalt 0,1 % målt over en avstand på minst 5 m, tilsvarende en krumningsradius på minst 625 m.

Maksimal tillatt skjevhet på peleelementenes endeflater er 1:500.

83.821 Levering av peleelementer

- a)** Omfatter innkjøp, transport og lagring av peleelementer.
- x)** Mengden måles som utført lengde av peler, målt fra underkant peleelement til prosjektert kappekote. Angitt mengde er ikke å anse som nøyaktig grunnlag for bestilling av materialer. Enhet: m

83.822 Levering og montering av pelespiss

- a)** Omfatter levering og montering av pelespiss av type som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- b)** Stålpeler med bergspiss skal alltid oppfylle kravene for spissbærende pel til berg.

83.8221 Levering og montering av massiv bergspiss

- a)** Omfatter levering og montering av massiv bergspiss som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pelespisser inkludert montering til pel. Enhet: stk

83.8222 Levering og montering av løsmassespiss

- a)** Omfatter levering og montering av løsmassespiss.
- c)** Det vises til Peleveiledningen.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pelespisser inkludert montering til pel. Enhet: stk

83.823 Overflatebehandling av stålpel

- a)** Omfatter levering av materialer og overflatebehandling for reduksjon av påhengskrefter som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som utført lengde av overflatebehandlede peler. Enhet: m

83.824 Inspeksjonsrør på stålpel

- a)** Omfatter levering og montering av inspeksjonsrør på stålpel.
- b)** Inspeksjonsrøret skal være glatt innvendig, også i skjøter, og plassert parallelt med pelens lengdeakse. Det benyttes firkantør med innvendig sidekant 50 mm.
- x)** Mengden måles som utført lengde av peler med inspeksjonsrør. Enhet: m

83.83 Rigg og oppstilling for stålpeler

- a)** Omfatter kostnader forbundet med tilrigging/nedrigging for ramming av stålpeler med fallodd eller vibrolodd, medregnet flytting og oppstilling mellom og innenfor pelegrupper.
- b)** Det skal benyttes pelerigg med føringstårn som gir sikker og stabil styring for lodd og pel. Føringstårnet skal ha sikre støtter. Det skal være mulig på en enkel måte å korrigere tårnets helning under ramming.

Flytende rigg skal ha tilfredsstillende bæreevne, stabilitet og forankring. Ved ramming under vann skal peleriggen ha forsenkbar bom for styring av pelen, dersom ikke pelens ansett styres med mal eller på annen måte.

Med hensyn til rammeutstyr vises til *den spesielle beskrivelsen*. Valg av utstyr med angivelse av netto rammeenergi forelegges byggherren. Dette innebærer ikke at byggherren har overtatt ansvar for at rammingen lar seg gjennomføre med det valgte utstyret.

83.831 Rigg for rammede stålpeler

a) Omfatter transport, tilrigging og nedrigging av maskiner og utstyr som trengs for å kunne ramme stålpeler.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.832 Tillegg for rigg på flåte

a) Omfatter tilleggsarbeider og tilleggskostnader forbundet med transport, tilrigging og nedrigging av pelerigg på flåte. Prosessen omfatter også alt utstyr som entreprenøren finner nødvendig for å kunne utføre arbeidene fra sikker arbeidsplattform, herunder bukserbåt, moringer, liner, vinsjer eller annen fastholding, i tillegg til selve flåten.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

83.833 Oppstilling for pelegruppe

a) Omfatter flytting, oppstilling og nøyaktig lokalisering av pelemaskin/tårn, samt etablering av målegrunnlag for nøyaktig plassering av pelene.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.834 Tillegg for oppstilling for pelegruppe under vann

a) Omfatter tilleggskostnader forbundet med flytting av og oppstilling på flåte.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.835 Tillegg for ansett under vann

a) Omfatter tilleggsarbeidet forbundet med ansett av peler under vann. Gjelder ved ramming fra flåte, eller der hvor byggegrop ikke kan lenses på grunn av høy grunnvannstand eller andre geotekniske forhold.

x) Mengden måles som prosjektert antall pelegrupper. Enhet: stk

83.84 Ramming av stålpeler

a) Omfatter leveranser og arbeider fram til ferdig rammet pel som ikke er tatt med i prosess 83.83.

b) Ramming av stålpeler skal utføres med hydraulisk fallodd.

Loddets tyngde og netto (effektive) rammeenergi skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Rammeenergien (fallhøyden) under ramming skal tilpasses grunnforholdene og rammemotstanden slik at mest mulig effektiv nedtrengning av pelen oppnås. Ved stor rammemotstand skal det også tas hensyn til faren for overramming av pelen (det vil si for høye rammespenninger etc.). Om nødvendig benyttes PDA-målinger for å klarlegge dette, se prosess 83.851.

Rammeenergien skal tilpasses dersom det av andre årsaker synes hensiktsmessig. Slik tilpasning skal foretas i samråd med byggherren.

c) Mot peletoppen skal det under ramming benyttes en slaghetten. Slaghetten skal være av stål og tilpasset pelen slik at det oppnås god styring for peletoppen. Øverst i slaghetten skal det under rammingen være innlagt materiale som sikrer en effektiv overføring av rammeenergien.

Under ramming skal slagene være sentrert på pelen og falle sammen med pelens lengdeakse.

Pelens retning skal kontrolleres under ramming. Dersom en rammet pel har en tendens til å trekke seg, skal det ikke forsøkes å tvinge den tilbake etter at den har fått feste i bakken.

Sveiseskjøting skal foretas når omtrent 1,5 m av underpelen gjenstår over terreng eller arbeidsplattform, for å sikre at skjøten blir rett. Over- og underpelens lengdeakser skal flukte. Ved skjøting av kapp gjelder samme krav og toleranser til elementenes endeflater som angitt i prosess 83.82.

Sveiseskjøt utføres som buttsveis.

d) Følgende toleransekrav gjelder for ferdig nedrammet/innmeislet pel

- maksimalt loddavvik er 2,5 % for vertikale peler
- maksimalt helningsavvik i enhver retning fra prosjektert peleakse er 4 % for skråpeler
- kote topp skal ikke avvike mer enn 50 mm fra prosjektert kote
- maksimalt tillatt avvik fra prosjektert plassering i horisontalplanet er 100 mm
- største tillatte vinkelendring i peleskjøt er 1:250, målt langs pelens lengdeakse
- minimal krumningsradius er 600 m

Toleranser for avvik fra prosjektert peleakse regnes/måles som definert i NS-EN 12699. Avvik skal ikke være ensidige og/eller systematiske.

83.841 Nedramming av stålpeler

a) Omfatter nedramming og skjøting av stålpeler.

Tillegg for ramming med synk mindre enn eller lik 4 mm per slag, målt som gjennomsnitt over serie a 10 slag, inngår i prosess 83.8441.

c) Svevende peler rammes til en dybde angitt i *den spesielle beskrivelsen* og avsluttes uten stoppslagning eller innmeisling. For slike peler gjelder etterfølgende bestemmelser:

Hver enkelt pel skal nivelleres umiddelbart etter nedramming til angitt dybde. Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping for å avgjøre om etterramming er nødvendig på dette tidspunkt.

Dersom nivellement viser at pelen har hevet seg mer enn 50 mm skal det foretas etterramming, se prosess 83.845. Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* eller byggherren anser det påkrevet skal etterramming utføres. Arbeidet skal innrettes slik at etterramming er mulig.

Peler som avsluttes med stoppslagning i løsmasser eller innmeisling i berg skal etterrammes etter bestemmelser angitt i prosess 83.842 eller 83.843.

x) Mengden måles som utført lengde av stålpeler, målt fra og med pelespiss til prosjektert kappekote. Enhet: m

83.842 Stoppslagning i løsmasser

a) Omfatter stoppslagning av stålpeler i løsmasser med inntil 300 slag i serier à 10 slag. Nivellement av hver enkelt pel både etter endt ramming og før kapping inngår i prosessen.

Stoppslagning ut over 300 slag inngår i prosess 83.8442.

c) Pelene rammes til dybde angitt i *den spesielle beskrivelsen* før stoppslagning kan finne sted.

Stoppslagning utføres alltid etter at pelen er rammet til synkning mindre enn eller lik 4 mm per slag for de siste 300 slag. Stoppslagningen utføres i serier à 10 slag. Synk per serie måles. Stoppslagningen utføres inntil synkning per serie for det angitte antall serier er brakt under den fastsatte grense (stoppkriteriet).

For detaljert prosedyre, stoppkriterie og krav til rammeenergi vises det til *den spesielle beskrivelsen*. Dette kan tilpasses/endres i samråd med byggherren dersom erfaringen tilsier at det er hensiktsmessig.

Under stoppslagningen skal pelens synkning hele tiden være avtagende eller konstant. Hvis synkningen under stoppslagningen øker, skal stoppslagningen regnes påbegynt igjen når synkningen på ny avtar og er mindre enn eller lik 4 mm per slag for de siste 300 slag.

Det skal ikke være noen pause i rammingen eller foretas noen utskiftning av pute eller mellomlegg like før eller under stoppslagningen.

Det skal utføres bevegelsesmåling på en representativ slagserie i sluttfasen av stoppslagningen. Det skal videre utføres PDA-målinger dersom dette er angitt, se prosess 83.851.

Det skal verifiseres at karakteristisk bæreevne er oppnådd etter dynamiske metoder (rammeformel og/eller PDA-målinger).

Hver enkelt pel skal nivelleres umiddelbart etter endt stoppslagning. Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping for å avgjøre om etterramming er nødvendig på det tidspunkt.

Dersom nivellement viser at pelen har hevet seg skal det foretas etterramming, se prosess 83.845. Arbeidet skal innrettes slik at etterramming er mulig.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

83.843 Innmeisling/stoppslagning i berg

a) Omfatter innmeisling av stålpeler i berg med inntil 300 slag i serier à 10 slag. Nivellement av hver enkelt pel både etter endt ramming og før kapping inngår i prosessen.

Innmeisling utover 300 slag inngår i prosess 83.8443.

c) Etter at eventuell forboring eller fordybning er utført, utføres innmeisling i berg.

Innmeisling i berg gjøres med trinnvis økende rammeenergi. Ved bergkontakt skal alltid loddets fallhøyde reduseres til laveste trinn for å unngå skrens på skrått berg. Deretter økes rammeenergien etter følgende trinnvise skala, der full energi defineres lik netto rammeenergi krevd i prosess 83.84.

1.	trinn 1:	15 % av full energi	minimum 10 serier
2.	trinn 2:	30 % av full energi	minimum 10 serier
3.	trinn 3:	50 % av full energi	minimum 5 serier
4.	trinn 4:	75 % av full energi	minimum 5 serier
5.	kontroll:	100 % av full energi	minimum 1 serie

Pelen skal meisles inn i berg inntil synkningen per serie er lik eller mindre enn det meislingskriteriet som er angitt i *den spesielle beskrivelsen* (vanligvis 1-3 mm per serie), og innmeislingsdybden i berg er minst lik pelespissens diameter eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Innmeislingen foretas i serier à 10 slag og synkningen måles for hver serie. Det skal uansett synk slås et minimum antall slagserier per energitrinn som angitt ovenfor.

Når synkningen per serie er avtakende eller konstant, og lik eller mindre enn meislingskriteriet, økes rammeenergien til neste trinn og prosedyren gjentas trinnvis inntil siste trinn benyttes. Innmeislingen kan avsluttes når synkningen er avtagende eller konstant og lik eller mindre enn meislingskriteriet over de 5 siste slagseriene.

Dersom synkningen i noen faser av innmeislingen er økende, skal rammeenergien reduseres på nytt og hele prosedyren for innmeisling gjentas inntil kravene er tilfredsstillt.

Dersom kravet til total innmeislingsdybde ikke er oppnådd skal innmeislingen fortsette til det er slått 1000 slag totalt. Innmeislingen kan da avsluttes dersom en samlet vurdering i samråd med byggherren tilsier at bergfestet er tilfredsstillende.

Etter siste trinn slås det 10 kontrollslag for verifisering av karakteristisk bæreevne etter rammeformel og eventuelle andre dynamiske metoder (PDA-måling).

Det skal utføres bevegelsesmålinger på en av de siste slagseriene under innmeislingen og på den siste serien for verifisering av bæreevnen.

Meislingsprosedyrene skal revurderes og/eller tilpasses under arbeidets gang dersom erfaringene tilsier at det er hensiktsmessig. Dette avklares i samråd med byggherren.

Hver enkelt pel skal kontrollnivelleres umiddelbart etter endt innmeisling. Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping.

Pelene skal etterrammes, se prosess 83.845 og arbeidet innrettes slik at etterramming er mulig.

x) Mengden måles som prosjektert antall innmeislede peler. Enhet: stk

83.844 Supplerende ramming

83.8441 Tillegg for ramming gjennom harde masser

a) Omfatter tillegg for nedramming med synk mindre enn eller lik 4 mm per slag målt over serie a 10 slag.

c) Det skal benyttes minimum 70 % av netto (effektiv) rammeenergi krevd i prosess 83.84. For øvrig som prosess 83.84.

Rammingen skal utføres i serier à 10 slag, alternativt kan rammingen pågå kontinuerlig, men rammemotstanden skal registreres og protokollføres i serier à 10 slag.

x) Mengden måles som utført antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.8442 Supplerende stoppslagning i løsmasser

a) Omfatter supplerende stoppslagning utover de 300 slagene som inngår i prosess 83.842.

c) Det skal benyttes 100 % av netto (effektiv) rammeenergi krevd i prosess 83.84, eller rammeenergi som angitt i *den spesielle beskrivelsen* for prosess 83.842.

For øvrig som prosess 83.842.

x) Mengden måles som utført antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.8443 Supplerende innmeisling i berg

a) Omfatter supplerende innmeisling/stoppslagning utover de 300 slagene som inngår i prosess 83.843.

c) Som prosess 83.843.

x) Mengden måles som utført antall slagserier à 10 slag. Enhet: stk

83.845 Etterramming

a) Omfatter etterramming med inntil 100 slag i serier à 10 slag. Nivellement av samtlige peler etter etterramming inngår i prosessen. Prosessen omfatter også kostnader for ny eller endret rigg for etterramming.

Etterramming utover 100 slag inngår i prosess 83.8442 og 83.8443.

c) Etterramming skal utføres med samme loddtype som benyttet under ordinær innmeisling/stoppslagning. Annen loddtype kan kun benyttes etter avtale med byggherren.

Etterramming skal utføres med minimum 5 slagserier à 10 slag, med fallhøyde som benyttes i avsluttende fase av stoppslagningen/innmeislingen under prosess 83.842 og 83.843.

Etterrammingen skal avsluttes når synkningen per serie for de siste to slagserier à 10 slag er lik eller mindre enn det stoppkriteriet (løsmasser) eller det meislingskriteriet (berg) som er fastlagt, se prosess

83.842 og 83.843, og pelen er rammet ned til det nivået pelen hadde etter endt stoppslagning/innmeisling. Synkningen skal være avtagende eller konstant.

Dersom dette krav ikke oppfylles, skal ny stoppslagning/innmeisling foretas.

Hver enkelt pel skal kontrollnivelleres umiddelbart etter etterrammingen. Dokumentasjon på innmåling leveres byggherren senest en arbeidsdag etter at pelegruppen er ferdig etterrammet.

Annen gangs etterramming skal utføres dersom byggherren finner det nødvendig. Byggherren kan også avgjøre om omfanget av etterramming kan reduseres dersom resultatene viser at etterramming ikke synes nødvendig.

Senere skal hver pel i pelegruppen nivelleres før kapping og utstøping, og om nødvendig etterrammes på nytt.

x) Mengden måles som utført antall etterrammede peler. Enhet: stk

83.85 Kontrollmålinger

83.851 Dynamiske kontrollmålinger (PDA-måling etc.)

a) Omfatter materialer, arbeider og dokumentasjon forbundet med dynamiske kontrollmålinger.

b) Det utføres dynamiske kontrollmålinger på et antall peler som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, blant de første pelene som rammes etter oppstart av pelearbeidene. Hensikten med målingene er primært å etablere sammenhørende datasett for fallhøyde, rammespenninger, elastisk deformasjon etc. for den aktuelle sammenstilling av pelerigg (loddtype)/peletype/grunnforhold.

Måleresultatene benyttes til å gjennomføre den videre pelerammingen på en mest mulig hensiktsmessig måte med hensyn til ovennevnte faktorer og øvrige krav. Måleprogrammet skal planlegges og gjennomføres slik at entreprenøren kan nyttiggjøre seg resultatene. Måleprogrammet forelegges byggherren.

Målingene kan også benyttes som grunnlag for vurdering av bæreevne.

Dersom det oppstår vesentlige endringer av pelerigg, peletype, grunnforhold eller oppstår andre spesielle behov skal det utføres supplerende dynamiske kontrollmålinger. Dette avgjøres av byggherren på bakgrunn av erfaringene med pelearbeidene.

c) Dynamiske kontrollmålinger utføres generelt som angitt i Peleveiledningen punkt 13.3 så langt det er relevant.

Det skal utføres bevegelsesmålinger på et representativt utvalg av slagseriene under de dynamiske kontrollmålingene, og slik at det lett kan etableres sammenhengende datasett mellom måleresultater og bevegelsesmålingene.

Gjennom måleprogrammet skal pelen i den grad det er praktisk mulig følges gjennom nedramming, innmeisling i berg og/eller stoppslagning, med hovedfokus på den avsluttende del av rammingen. Det skal utføres målinger ved ulike trinn i fallhøyde (rammeenergi) slik at sammenhørende datasett kan etableres.

Måleresultatene skal rapporteres i en rapport som minimum skal vise

- identifikasjon av pelen
- type rammeutstyr
- fallhøyde (rammeenergi)
- rammespenninger
- elastisk deformasjon
- synk

- anslått bæreevne
- graf over aksiell kraft - tid
- graf over hastighet - tid
- graf over dynamisk motstand - permanent forskyvning

x) Mengden måles som antall ganger måleprogram gjennomføres. Enhet: stk

83.8511 Rigging for dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

a) Omfatter (forberedende) tilrigging og (avsluttende) nedrigging av utstyr for dynamisk kontrollmåling samt reisetid for målepersonell.

83.8512 Utførelse av dynamisk kontrollmåling (PDA-måling)

a) Omfatter selve den dynamiske kontrollmålingen på den enkelte pel, inkludert montering og demontering av givere.

Rapportering av måleresultater inngår også i prosessen.

x) Mengden måles som antall målte peler. Enhet: stk

83.852 Kontroll av krumning

a) Omfatter arbeider med kontroll av krumning i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall kontrollerte peler. Enhet: stk

83.853 Prøvebelastning

a) Omfatter materialer og arbeider samt dokumentasjon forbundet med prøvebelastning av stålpel.

c) Prøvebelastning utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall prøvebelastede peler. Enhet: stk

83.86 Ventetid og driftstid

83.861 Ventetid for rigg for stålpeler

a) Omfatter uforutsett ventetid for pelerigg som skyldes byggherren oppad begrenset til 8 timer per dag. Stopp av arbeidet som entreprenøren mener betinger ventetid, varsles byggherren omgående. Rimelig påregnelig ventetid på grunn av byggherrens kontrollarbeid, inspeksjoner og målinger skal være innarbeidet i de enkelte prosesser.

c) Uforutsett ventetid skal attesteres av byggherren.

x) Mengden måles som medgått ventetid. Enhet: time

83.862 Driftstid for rigg for stålpeler

a) Omfatter kostnader for drift av pelerigg med tilhørende mannskap. Prosessen kommer til anvendelse etter avtale om ekstraarbeider og ved spesielle forhold som ikke dekkes av andre prosesser.

c) Driftstid for rigg skal attesteres av byggherren.

x) Mengden måles som medgått driftstid. Enhet: time

83.87 Supplerende og avsluttende arbeider

c) Byggherrens samtykke skal foreligge før arbeidene med kapping av peler og utførelse av pelehode/fundament påbegynnes.

83.871 Kapping av stålpeler

a) Omfatter kapping av stålpeler, samt eventuell levering og montering av pelehode i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall peler. Enhet: stk

Hovedprosess 84 Betong

a) Omfatter materialer og arbeider ved utførelse av konstruksjonsdeler av betong. For arbeidene gjelder NS-EN 1990+NA, NS-EN 1992+NA, NS-EN 13670+NA og NS-EN 206+NA samt standarder og publikasjoner referert til i disse, i den utstrekning det ikke er angitt avvikende bestemmelser i de etterfølgende prosessene.

c) Arbeidet utføres i samsvar med reglene som gjelder i den utførelsesklassen som er spesifisert i henhold til NS-EN 13670+NA.

d) Arbeidene skal utføres innen de geometriske toleranser som er knyttet til byggverkets sikkerhet og bestandighet, og dessuten innenfor de geometriske toleranser som er knyttet til byggverkets bruksegenskaper og utseende. Arbeider skal utføres med henblikk på å oppnå de nominelle mål som er gitt i produksjonsunderlaget. Uavhengig av toleranser skal det legges vekt på at byggverket gir et tiltalende estetisk inntrykk. Det er viktig at synlige deler som for eksempel overbygningen har en jevn linjeføring uten knekk og svanker, og at søyler står i lodd. Synlige betongoverflater skal være ensartede uten markerte hull, grater, knaster eller utstående spiker og de skal være uten skjemmende skjolder og fargenyanser forårsaket av for eksempel opphold i støpingen, ujevn påføring av forskalingsolje, mangelfull isolasjon mot kulde etc. Misfarging fra rustvann og ujevn kalkutfelling ved eksponering for regnvær kort tid etter forskalingsriving skal søkes unngått.

Gjeldende geometriske toleranser er angitt i tabell 84-1. Videre gjelder i tillegg Toleranseklasse 1 angitt i NS-EN 13670:2009+NA:2010 punkt 10.4 Figur 2 og punkt 10.5 Figur 3, samt Vedlegg G, Figur G.3 a, b og d, G.5 b og G.6 b, c og d.

Overflatetoleransene angir tillatte lokale avvik på en overflate i forhold til en basislinje eller en basisflate. Ved måling anvendes rettholt med knaster av lik høyde i hver ende og målekile. De angitte maksimale overflateavvik er å forstå som maksimalt tillatt avvik fra referanselinjen mellom rettholtens fotpunkter. Rettholten kan legges i vilkårlig retning, men det skal tas hensyn til tilsiktet krumning av overflaten ved målingen.

De geometriske toleransene inkluderer ikke elastiske deformasjoner eller effekter av svinn og kryp hos den permanente konstruksjonen. Hvor det nedenfor er angitt geometriske toleranser både som absolutt og relativt krav (mm og %), gjelder det strengeste av de to kravene. Sammensatt byggtoleranse angir de yttergrenser på byggeplassen som et punkt, en linje eller en overflate skal befinne seg innenfor. Dette innebærer at hvert enkelt avvik, for eksempel utsettingsavvik, dimensjonsavvik, monteringsavvik etc. skal holde seg innenfor det angitte tillatte avvik, og at disse ikke får addere seg slik at det sammensatte avviket blir større enn tillatt.

For karakteristiske linjer i byggverkets lengderetning og for overkant ferdig brudekke skal i tillegg avviket fra riktig høydeforskjell mellom to vilkårlige punkter i avstand mindre enn 20 meter, ikke overstige verdiene i tabell 84-1.

Hvor konstruksjonstypen og/eller byggemåten krever strengere geometriske toleranser (for eksempel til sammensatt byggtoleranse for prefabrikkerte elementer), er det entreprenørens ansvar å skjerpe nøyaktigheten slik at de ulike konstruksjonsdelene passer sammen.

Toleranseklasse for de enkelte konstruksjonsdeler er gitt i tabell 84-2. Hvis ikke annet er angitt i *den spesielle beskrivelsen*, skal nøyaktighetsklasse B være gjeldende.

Tabell 84-1:

Toleranseklasse	1	2	3	4
Sammensatt byggtoleranse	± 20 mm	± 30 mm	± 50 mm	± 100 mm
Tverrsnitt, tillatt avvik for slakkarmerte konstruksjonsdeler	± 10 mm	± 15 mm	± 20 mm	± 30 mm
	± 10 %	± 10 %	± 10 %	± 10 %
Tverrsnitt, tillatt avvik for spennarmerte konstruksjonsdeler	± 10 mm	± 15 mm	± 20 mm	± 30 mm
	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %
Loddavvik, maksimum	± 20 mm	± 30 mm	± 40 mm	± 50 mm
	± 3 ‰	± 4 ‰	± 6 ‰	± 8 ‰
Overflateavvik: Svanker og bulninger, grater, sprang og topper				
Målelengde, 1 m	± 3 mm	± 5 mm	± 8 mm	± 12 mm
Målelengde, 3 m	± 5 mm	± 8 mm	± 12 mm	± 20 mm
Maksimum avvik fra riktig høydeforskjell målt innen 20 m	± 10 mm	± 15 mm	± 20 mm	± 30 mm

Tabell 84-2:

Konstruksjonsdeler	Nøyaktighetsklasse		
	A	B	C
Fundamenter	3	4	4
Landkar	2	3	4
Søyler	1	2	3
Bjelker og tverrdragere	2	3	3
Vegger og bunnplate i kassetverrsnitt	1	2	3
Dekker, (underkant, sider og tverrsnitt)	2	2	3
Dekker, overflate	2	2	2
Karakteristiske linjer i byggverkets lengderetning	1	2	3
(gesims, sidekanter, brystninger etc.)			

e) Før arbeidene starter skal entreprenøren utarbeide en mal/disposisjon for intern systematisk kontroll som han skal gjennomføre og dokumentere i henhold til NS-EN 13670+NA. Malen utfylles med konkrete kontrollplaner og sjekklister tilpasset arbeidenes art, størrelse og utførelsesklasse etter hvert som de enkelte fasene i arbeidet forberedes. Malen og de detaljerte kontrollplanene forelegges byggherren for uttalelse.

Dokumentasjon av så vel entreprenørens interne systematiske kontroll som betongleverandørens samsvarskontroll skal sammenstilles og forelegges byggherren månedlig .

Byggherren har rett til å foreta kontroll og prøving i tillegg for egen regning, og vil stå for kontroll i byggherrens regi i henhold til Nasjonalt tillegg til NS-EN 13670+NA. Prøver av betongens trykkfasthet utført som en del av byggherrens kontroll vurderes etter reglene for identitetsprøving i NS-EN 206+NA.

84.1 Reis, stillas, provisoriske avstivninger og overbygg

84.11 Prosjektering, oppsetting, vedlikehold og fjerning

a) Omfatter arbeider forbundet med prosjektering, materialer og arbeider forbundet med oppsetting, vedlikehold, drifts- og flyttekostnader av reis, stillas og avstivninger som har bærende eller støttende virkning på byggverket eller deler av byggverket i byggetida samt provisorier og fjerning av spesielle reis, stillas og avstivninger i henhold til prosjektert løsning, inklusive fundamenter og fundamentering. Reis regnes opp til forskaling for de respektive konstruksjonselementer.

Omfatter også administrasjon og gjennomføring av intern systematisk kontroll og uavhengig tredjepartskontroll for både prosjektering og utførelse av reis, stillas og avstivninger. Der vegnormal N400 Bruprosjektering krever at Vegdirektoratet skal kontrollere og godkjenne prosjektering av reis, skal rutiner for oversendelse av dokumentasjon forelegges for byggherren.

Reis, stillas og avstivninger skal være i pålitelighetsklasse 3.

Begrensninger ved støpearbeider over offentlig veg er angitt i vegnormal N400 Bruprosjektering.

Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* hvilke typer reis, stillas og avstivninger som er forutsatt i forbindelse med prosjektering. Typene deles inn i

- bærende reis reist direkte fra bakken for bruoverbygning eller for dragere, rigler, utkragere og lignende
- frittstående reis for bruoverbygning eller for dragere, rigler, utkragere og lignende
- fritt frambyggvogner
- avstivninger for vertikale og skrå konstruksjonsdeler (pilarer, søyler, tårn og lignende)
- avstiving av byggverket i byggetida
- midlertidige understøttelser, hjelpesøyler

Krav til gjennomkjøringsåpninger, begrensning i bruk av mellomstøtter, krav til fri høyde og bredde samt eventuelle krav til tillatt deformasjon under belastning er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Krav til fri høyde skal tilfredsstilles også ved full belastning. Dersom entreprenøren ønsker å benytte annen type reis og stillas enn forutsatt, for eksempel frittstående reis istedenfor reis fra bakken, skal dette avtales med byggherren. Nødvendig omprosjektering, nye overhøyder og lignende skal tas hensyn til.

Forskaling inngår i prosess 84.2 og provisoriske veger og bruer inngår i hovedprosess 1.

c) Reis, stillas og avstivninger skal prosjekteres og utføres i samsvar med gjeldende Norsk Standard for de materialer som benyttes. Det skal utarbeides et måleprogram for verifisering av deformasjoner under støp.

Reis, stillas og avstivninger skal planlegges for de laster de blir utsatt for (egenlast, nyttelast, naturlast, korttidslast, betongtrykk og så videre), og med så stor stivhet i alle retninger at de angitte geometriske toleransene for ferdig konstruksjon oppfylles. Reis/stillas skal kunne justeres. Reis, stillas og konstruksjon for høydejustering skal være slik konstruert at den statiske virkemåten klart framgår, og slik at deformasjonene kan beregnes. Reis, stillas og avstivninger skal kunne frigjøres fra konstruksjonen langsomt, uten støt eller slag.

Fundamenteringen skal dimensjoneres og utføres ut fra forutsatte laster og virkelige grunnforhold, og i samsvar med krav gitt i *den spesielle beskrivelsen*. Det vises spesielt til faren for setninger på grunn av mangelfull komprimering, utvasking av materialer under fundament, telehiv og tining av frosne løsmasser og skader på rør eller andre konstruksjoner i grunnen.

Reis/stillas skal ha så stor bredde at det kan anordnes gangbane som det kan arbeides fra på begge sider av brudekket.

Dersom byggemetoden fører til ekstra belastninger eller behov for avstiving, tilleggsarmering eller dimensjonsøkning, skal dette avtales med byggherren.

Frittbærende reis/stillas skal være dimensjonert for vekten av hele tverrsnittet i overbygningen.

Reis/stillas for betongdelen av samvirkekonstruksjoner skal ikke senkes og samvirke etableres før betongen har nådd 70 % av foreskrevet fasthet.

Reis, stillas og avstivinger skal bli stående og oppta krefter og hindre deformasjoner inntil konstruksjonen/konstruksjonsdelen selv kan oppta disse belastningene uten å få skader. Vedrørende stabilitet for konstruksjonen og spesielle konstruksjonsdeler i byggetilstanden vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

d) Det skal tas hensyn til setninger, nedbøyninger og så videre, slik at toleransekravene for ferdig betongkonstruksjon overholdes.

e) Laster som forutsettes påført de permanente konstruksjonsdelene skal beregnes og forelegges byggherren for uttalelse.

Dokumentasjonen av prosjektering med tilhørende intern systematisk kontroll forelegges byggherren for uttalelse minimum fire uker før utførelse/montering.

Dokumentasjon av uavhengig tredjepartskontroll av prosjektering forelegges byggherren før montering påbegynnes.

Dokumentasjon av utførelsen med tilhørende intern systematisk kontroll forelegges byggherren etter montasje, før konstruksjonen tas i bruk til blant annet legging av armering.

Dokumentasjon av uavhengig tredjepartskontroll av utførelse forelegges byggherren minimum én arbeidsdag før støp. Uavhengig tredjepartskontroll av utførelse skal foretas så tett opp til støping som mulig, men senest en arbeidsdag før støp.

Byggherre skal varsles i tide for å kunne delta på befaring i forbindelse med de to kontrollene av utførelse.

Deformasjoner i reis/understøttelse og setninger for fundamenter ved belastning skal måles og sammenlignes med beregnede/forutsatte verdier i henhold til utarbeidet måleprogram. Resultater med vurdering forelegges byggherren.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

84.12 Tillegg for fritt frambyggvogner

a) Omfatter tillegg for prosjektering, levering, tilrigging, vedlikehold og nedrigging av det antall fritt frambyggvogner som er nødvendig for å overholde de angitte tidsfrister. Fritt frambyggvogner skal være forsynt med overbygg. Drift/flytting av fritt frambyggvogner inngår i enhetsprisen for forskaling. Kostnad for eventuelt fast reis for første støpeseksjon og ekstrakostnader i forbindelse med sammenkopplingsseksjonen i sidefelt og hovedfelt, inngår i denne prosessen. Ombygging/modifisering av fritt frambyggforskaling for tilpasning til endring i steg- eller bruflatetykkelse inngår i prosess 84.2514.

For fritt frambyggvogner er forutsetningene for oppbyggingen og driften det vil si seksjonslengde, utstøpings- og oppspenningsprosedyre angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Behovet for fast reis for første seksjon skal vurderes. Vogna skal kunne etterjusteres slik at hele egenlasten bæres av vogna, også når deler av en seksjon tillates støpt for seg.

c) Det skal for hvert stadium i byggeperioden påvises at betongtverrsnittet kan bære de aktuelle laster med den armeringen som er oppspent. Usymmetrisk utbygging tillates ikke. Ved symmetrisk utbygging fra hovedsøyler skal seksjonslengde og utstøpingsprosedyre velges slik at verken søylen eller overbygningen får strekkspenninger større enn 1 MPa på grunn av midlertidig skjev belastning i byggetilstanden. Kapasitetsberegningen skal baseres på den fastheten betongen har når lastene påføres konstruksjonen. Overhøydeberegningen skal baseres på en avtalt utførelsesplan.

Overbygget på fritt frambyggvogner skal være ferdig tilrigget og i funksjon fra og med første frambyggseksjon, slik at forskaling, armering, betongstøp og lignende kan foregå inne i overbygget uansett værforhold. Overbygget skal ikke flyttes før betongen er utstøpt og har fått den nødvendige herdning.

Overbyggets (vogninnkledningens) styrke og konstruksjon skal dimensjoneres. Overbygget skal ha tette vegger og tak, men det kan tilpasses driftsopplegget for eksempel ved anordning av nødvendige luker i tak, åpninger i vegger og lignende slik at transport av materialer, utstøping av betong og lignende kan utføres med minst mulige hindringer. Overbygget skal ikke flyttes for å lette disse arbeidene.

For å unngå skjeve belastninger og uforutsette nedbøyninger på fritt frambyggvogner må spesielt vekt av materialer og utstyr lagret i og nær vogna ikke avvike vesentlig fra det avtalte. Det må påregnes at armering for neste støpeavsnitt må mellomlagres nær en søyle. Under justering av vognen, skal det tas hensyn til kragarmens geometri og posisjon på måletidspunktet. Vognene skal demonteres og fjernes så snart kragarmene er fullført.

For utførelse av sammenkopplingsseksjoner skal

- den fritt frambyggvogna som benyttes ha utstyr for jekking slik at kragarmene flukter i alle plan langs bruaksen
- de to kragarmene forbindes stivt med hverandre, for eksempel ved at vogna er stivt forbundet med begge endeseksjoner eller ved montering av skråstag, slik at systemet ikke deformeres under utstøping
- vogna være dimensjonert for å oppta alle opptredende laster i herdeperioden (for eksempel vindlast, temperaturvariasjoner og lignende)

e) Detaljplaner forelegges byggherren for uttalelse i god tid før utførelsen, og med opplysninger om laster (vognvekt, vekt av materialer og utstyr som lagres i vogna og lignende), tidsforløp og lignende.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

84.13 Provisoriske overbygg (telting)

a) Omfatter levering, lagring, montering, drift, flytting, vedlikehold og nedrigging av provisorisk overbygg (telt), for å bedre arbeidsforholdene og beskytte mot ugunstige værforhold. Eventuelle forsterkninger av reis/understøttelse som måtte være nødvendige skal være inkludert i prosessen. Ved bruk av fritt frambyggvogner er provisorisk overbygg inkludert i prosess 84.13.

c) Overbygget skal være tilrigget og i funksjon uansett værforhold når arbeidene tar til. Overbygget skal ha tette vegger og tak og være tilpasset driftsopplegget for eksempel med hensyn til luker og åpninger for materialtransport, støping og lignende. Vann skal dreneres bort fra overbyggets yttervegger.

Før overbygget monteres skal planer forelegges byggherren for uttalelse.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

84.131 Anskaffelse av provisorisk overbygg

a) Omfatter levering og lagring av provisorisk overbygg (telting).

84.132 Montasje og drift av provisorisk overbygg

a) Omfatter montasje, drift, flytting, vedlikehold og nedrigging av provisorisk overbygg.

x) Mengden måles som utført areal som overbygges. Enhet: m²

84.2 Forskaling

a) Omfatter levering, oppsetting og riving av forskaling med nødvendige understøttelser, avstivinger og avstøttinger, avsteng, utsparinger, avfasinger, behandling av staghull etc. Omfatter forskaling med den geometri som er vist på arbeidsgrunnlag. Omfatter tilleggsarbeider som ensidig veggforskaling medfører blant annet med hensyn til avstempling og forankring. Omfatter tilleggsmaterialer og tilleggsarbeider (for eksempel spesialtilvirkning av forskalingsmaterialer, spesialsaging av bueskiver) ved enkeltkrum forskaling.

Med hensyn til fordelingen av omfang mellom prosessene under 84.2 gjelder følgende:

- Prosessene under 84.21-84.24 samt 84.27 omfatter det totale forskalingsarealet, med unntak av arealene som inngår i prosessene 84.243, 84.245, 84.2512, 84.263, 84.264, 84.265 og 84.266.
- Ekstra ulemper og arbeider utover selve forskalingsarealet ved de konstruksjonsdetaljene og de utførelsesdetaljene som det er angitt egne prosesser for under 84.25 og 84.26 inngår i de nevnte prosessene 84.25 og 84.26.
- Ulemper og arbeider ved andre detaljer vist på arbeidsgrunnlaget, men som det ikke er angitt tilleggsprosess for under 84.25 eller 84.26, regnes inkludert i prosessene 84.21-84.24 samt 84.27 og deres underliggende prosesser.

Stillaser, avstivinger avstøttinger og understøttelser som er nødvendige for å utføre forskalings-, armerings- og støpearbeidene, men som ikke er dekket av egne prosesser under 84.1 skal regnes inkludert i forskalingsprosessene.

Avstiving av herdnede konstruksjonsdeler fram til sammenkobling/stabil konstruksjon inngår i prosess 84.1.

Dersom byggherren tillater entreprenøren å benytte støpeskjøter utover det som er beskrevet/vist i planene, skal alle kostnader ved disse regnes å være inkludert i de øvrige forskalingsprisene.

Med plan forskaling menes forskaling sammensatt av plane elementer, samt buet forskaling med krumningsradius større eller lik 200 m.

Buet forskaling regnes som enkeltkrum når forskalingshuden har en krumningsradius mindre enn 200 m. Hvis buet forskaling tillates utført som mangelkant av forskalingsselementer, regnes denne som plan forskaling.

Med ensidig forskaling menes forskaling hvor betongtrykket ikke balanseres av et tilsvarende betongtrykk på en motstående forskalingsflate, men må overføres med spesielle stag forankret i berg, herdnet betong, tørrmur etc., eller med spesielle støttekonstruksjoner.

Arbeidet regnes som utført over vann dersom forskalingen i sin helhet befinner seg over vannspeilet eller i tørrlagt byggegrop, se prosess 81 a).

Glideforskaling skal kun brukes etter avtale med byggherre.

b) Metallforskaling og forskaling av annet godt varmeledende materiale skal i den kalde årstiden være varmeisolert tilsvarende minst 15 mm finér. Strekkmetall, samt ekspandert polystyren (EPS) og tilsvarende materialer, tillates ikke som forskaling.

c) Forskalingen skal utføres med nødvendig overhøyde. Det skal tas hensyn til ujevn setning eller forskyvning som følge av støpeskjøtenes plassering og deformasjoner i stillasene, inkludert deres fundamenter.

Når forskalingen til spennbetongkonstruksjoner ikke kan rives før oppspenning, skal forskalingen utføres slik at den ikke hindrer de formendringer som det forutsettes at betongen får under oppspenning.

Utstående hjørner skal ha minimum 20 mm x 20 mm avfasing.

Ved støpeskjøter i synlige flater skal støpefugen så vidt mulig legges parallelt med skjøtene i forskalingshuden. Ved horisontale støpeskjøter skal det legges en lekt inntil forskalingen. Før ny støping

begynner, tas lekten bort, slik at det som måtte bli synlig av støpeskjøten kun blir en rett strek på betongoverflaten.

Ved støpeskjøter skal forskalingen utformes slik at sementslam og mørtel ikke siver inn på den seksjonen som allerede er støpt. Forskalingsstag plasseres nær inntil støpeskjøten og trekkes godt til slik at støpetrykket ikke fører til lekkasjer. Krav til begrensninger i last påført støpt del er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Rengjøring

Før støping skal forskaling og støpeskjøter være fri for smuss, rester av jernbindertråd og andre fremmedlegemer. I nødvendig grad skal det lages luker i lavpunkter for fjerning av forurensningene.

Avstiving av forskaling

Innbyrdes avstiving av forskalingsvegger foretas med stag ført gjennom rør av plast. For synlige overflater skal stag og lignende plasseres i et regelmessig mønster. Stagene med konuser skal fjernes når forskalingen rives. Staghull skal plugges igjen med grå, sol- og værbestandige plastplugg fra utsiden. Synlige landkar- og støttemurvegger etc. plugges dessuten igjen med vanntette plugg på jordsiden.

For konstruksjonsdeler som er forutsatt å være tette mot ensidig vanntrykk (for eksempel senkekasser), skal det benyttes stag med vanntetting.

Trematerialer tillates ikke brukt til innbyrdes avstiving (avstandsholdere) mellom forskalingsvegger. Trematerialer tillates ikke innstøpt i betong.

Staghull i brudekker skal støpes igjen. Etter fjerning av fôringsrøret for stag gjenstøpes hullet i full lengde. I overdekningssonen i overkant dekke benyttes epoksyim for liming av fersk betong/mørtel til herdnet betong.

Staghull skal minimum ha 20mm overdekning til armering.

Riving av forskaling

Entreprenøren skal på grunnlag av trykkfasthetsprøving, temperaturmålinger eller på annen måte forvisse seg om at betongen har oppnådd tilstrekkelig trykkfasthet og konstruksjonsdelen tilstrekkelig stivhet før forskalingen løsnes. De ugunstigste steder i konstruksjonen legges til grunn for vurderingen.

Forskaling skal rives.

x) Mengden måles som prosjektert areal berøringsflate med betong. Ved profilert eller mønstret betongoverflate regnes arealet av berøringsflatens projiserte flate. Fratrukk i flatemålet gjøres ikke for åpninger mindre enn 0,5 m². Enhet: m²

84.21 Plan forskaling over vann

84.211 Plan forskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)

84.212 Plan forskaling med lemmer (synlige flater)

b) Materialer til forskalingshud skal være rene, uskadde, skarpkantede og jevntykke lemmer. Lemmer skal være av samme type og materiale. Samme flate forskales enten bare med nye lemmer eller med brukte lemmer med omtrent samme antall gangers gjenbruk.

c) Lemmene settes i regelmessig mønster.

84.213 Plan forskaling med bord (synlige flater)

b) Det skal benyttes rene, uskadde, skarpkantede og jevntykke justerte bord med ens bredde.

Samme flate skal forskales enten bare med brukte eller bare med nye materialer. Forskaling for gjenbruk, eksempelvis fritt frambyggforskaling og klatreforskaling for søyler/tårn, kan utføres med nye materialer som gjenbrukes.

c) Bordretningen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Bordene legges med den ru siden mot betongen. Skjøter av bord skal fordeles jevnt utover flaten.

84.214 Plan, profilert treforskaling

b) Fordypning i betongoverflaten dannes med høvlede, avfasede lekter med god slipp ved avforskaling, eller med bord av ulik tykkelse.

84.215 Plan forskaling med mønstrede matriser

84.22 Ensidig veggforskaling over vann

84.221 Ensidig veggforskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)

84.222 Ensidig veggforskaling med lemmer (synlige flater)

b) Som prosess 84.212.

c) Som prosess 84.212.

84.223 Ensidig veggforskaling med bord (synlige flater)

b) Som prosess 84.213.

c) Som prosess 84.213.

84.224 Ensidig veggforskaling, profilert treforskaling

b) Som prosess 84.214.

c) Som prosess 84.214.

84.225 Ensidig veggforskaling med mønstrede matriser

b) Som prosess 84.215.

c) Som prosess 84.215.

84.23 Enkeltkrum forskaling over vann

84.231 Enkeltkrum forskaling, valgfri forskalingshud (ikke synlige flater)

84.232 Enkeltkrum forskaling med lemmer (synlige flater)

b) Som prosess 84.212.

c) Som prosess 84.212.

84.233 Enkeltkrum forskaling med bord (synlige flater)

b) Som prosess 84.213.

c) Som prosess 84.213.

84.234 Enkeltkrum, profilert treforskaling

b) Som prosess 84.214.

c) Som prosess 84.214.

84.235 Enkeltkrum forskaling med mønstrede matriser

- b)** Som prosess 84.215.
- c)** Som prosess 84.215.

84.24 Spesialforskaling

84.241 Dobbeltkrum forskaling

84.242 Gjenstående forskaling

- a)** Omfatter materialer og arbeider forbundet med utførelse av forskaling som ikke skal rives, men bli stående igjen i konstruksjonen.
- b)** Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* hvorvidt det kan benyttes ordinære forskalingsmaterialer (lemmer eller bord) eller om det skal benyttes råte- eller korrosjonssikre materialer, for eksempel trykkimpregnerte bord, glassfiberarmert plast eller glassfiberarmerte sementplater (GRC), rustfritt stål eller lignende.

84.2421 Trekantprofil under overgangsplate

- b)** Det skal benyttes en formbar oppskummet trekantprofil med tette kryssbundne celler for eksempel av typen etylen-vinyl-acetat copolymer, med servicetemperatur ± 50 °C og densitet $> 45 \text{ kg/m}^3$.
- c)** Profilen skal ikke overdekkes med asfaltmembran.
- x)** Mengden måles i løpemeter trekantprofil. Enhet: m

84.2422 Gjenstående rustfri stålforskaling under fuge

84.243 Forskaling av vektreduserende utsparinger.

- a)** Omfatter levering, tilforming og montering av lette materialer eller elementer som forskaling av varige hulrom i konstruksjonen, samt forankring og skjøting av disse. .
- b)** Type materiale/type sparerør i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Lette materialer legges tett, uten mellomrom. Sparerør skal være tette og ha en stivhet som hindrer ukontrollerte deformasjoner. Spesielt må skjøtene utføres nøyaktig. På grunn av oppdrift under utstøpingen må materialene/sparerørene forankres godt.
- d)** Hulrommets plassering skal ikke noe sted avvike fra teoretisk plassering med mer enn 2 % av betongens tverrsnittsdimensjon på vedkommende sted. Største tillatte avvik er 20 mm.
- x)** Mengden regnes som løpemeter hulrom. Enhet: m

84.244 Forskaling av spalter (fugeåpninger)

- b)** Spalten skal forskales med materiale som har tilstrekkelig styrke og stivhet til å tåle støpetrykket og trykket fra armeringsstoler.
- c)** Det skal påses at armeringen får riktig overdekning til spaltematerialet, og at armeringsstoler, armeringsjern etc. ikke trykkes inn i spaltematerialet.

Materialet i spalten skal fjernes på en slik måte og med slike midler at ingen konstruksjonsdeler skades i kvalitet eller utseende.

- d)** Spaltebredden skal ikke avvike med mer enn 10 % fra prosjektert spaltebredde, maksimalt tillatt avvik er 10 mm.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal av spalten, målt i spaltens plan. Enhet: m²

84.245 Forskaling med prefabrikkerte rør

a) Omfatter levering og montering av prefabrikkerte rør som forskaling (betong utstøpt enten på innsiden eller utsiden).

Rør for installasjoner inngår i prosess 84.86 og 87.5.

b) Materialkvaliteter er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles i løpemeter rør per type, dimensjon og tverrsnittsutforming. Enhet: m

84.246 Forskaling med prefabrikkerte betongelementer

a) Omfatter levering og montering av forskaling med prefabrikkerte betongelementer.

b) Materialkvaliteter er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

84.247 Tillegg for drenerende dukforskaling

a) Omfatter materialer og arbeider med drenerende duk på forskalingshud.

b) Det skal benyttes duk som har dokumentert dreneringseffekt, og som kan fjernes uten å skade betongen.

c) Duken skal spennes opp eller limes på forskalingen slik at den ikke danner folder etc. under utstøping. Når det er dokumentert med den aktuelle betongsammensetningen at effekten ikke blir svekket tillates gjenbruk. Leverandørs dokumentasjon på antall tillatt gjenbruk skal forelegges byggherre før montering.

84.25 Tillegg for forskaling av spesielle konstruksjonsdetaljer

a) Omfatter de tillegg som de angitte konstruksjonsdetaljene betinger. Forskalingsarealet regnes med i den forskalingsprosessen hvor konstruksjonsdetaljen inngår. Reis/stilas inngår i prosess 84.11.

84.251 Tillegg for vouter, ombygging av fritt frambyggforskaling, konsoller og slisser

84.2511 Tillegg for forankringsvouter på forskalt flate

x) Mengden måles som prosjektert antall vouter. Enhet: stk

84.2512 Tillegg for forankringsvouter på ikke-forskalte flater

a) Omfatter vouter for forankring av spennarmering på ikke-forskalte flater, for eksempel i overkant bunnplate for kassetverrsnitt. Voutenes forskalingsareal inngår i prosessen.

x) Mengden måles som prosjektert antall vouter. Enhet: stk

84.2513 Tillegg for vouter

a) Omfatter vouter med plassering og dimensjoner som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av vouter. Enhet: m

84.2514 Tillegg for ombygging av fritt frambyggforskaling

a) Omfatter tillegg for ombygging/modifikasjon av en fritt frambyggforskaling underveis i frambygget, som følge av skarpe eller gradvise endringer i steg- eller bruplatetykkelse.

b) Med hensyn til antall endringer av henholdsvis stegtykkelse og bruplatetykkelse samt plassering av endringen(e), vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

c) Med hensyn til antall endringer av henholdsvis stegtykkelse og bruflatetykkelse samt plassering av endringen(e), vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall endringer. Enhet: stk

84.2515 Tillegg for punktkonsoller

x) Mengden måles som prosjektert antall konsoller. Enhet: stk

84.2516 Tillegg for kontinuerlige konsoller

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

84.2517 Tillegg for slisser

a) Med slisser menes langstrakte fordypninger i en betongoverflate.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

84.252 Tillegg for bjelker, tverrbærere, pilastre etc.

84.2521 Tillegg for bjelker

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

84.2522 Tillegg for tverrbærere, tverrskott

x) Mengden måles som prosjektert antall tverrbærere. Enhet: stk

84.2523 Tillegg for pilastre

a) Med pilastre menes søyler som står inntil og støpes monolittisk sammen med en vegg.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

84.253 Tillegg for sidekant, fortauskant og lignende

a) Omfatter tillegg for forskaling av langsgående kanter som nærmere spesifisert.

c) Kanten skal forskales og støpes etter at bærekonstruksjonen er herdnet, forskaling revet eller senket og innmålingene av brudekket (prosess 84.453) forelagt byggherren for uttalelse.

d) Kanter er å betrakte som "karakteristiske linjer i byggverkets lengderetning".

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

84.254 Tillegg for dryppneser

a) Omfatter tillegg for dryppneser.

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

84.26 Utførelsesdetaljer

84.261 Tilpasning av forskaling mot berg over vann

a) Omfatter tilpasning av forskaling mot berg eller andre uregelmessige flater over vannspeilet eller i tørrlagt byggegrop, se prosess 81 a).

x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

84.262 Tilpasning av forskaling mot berg under vann

- a)** Omfatter tilpasning av forskaling mot berg eller andre uregelmessige flater i eller under vannspeilet, se prosess 81 a).
- c)** Forskalingen skal være tett mot berg.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

84.263 Forskalte støpeskjøter med gjennomgående armering

- a)** Omfatter materialer og arbeider i forbindelse med forskaling av prosjekterte støpeskjøter med gjennomgående armering, inkludert avstiving av utstikkende armering, riving av forskaling, rengjøring av støpeskjøten for trefliser, sementslam etc.

Eventuell påføring av epoksylin i støpeskjøten inngår i prosess 84.81, skjøtearmeringskassetter inngår i prosess 84.342.

- c)** Armeringens plassering i og retning fra støpeskjøten skal sikres, slik at armeringsoverdekningen blir som beskrevet også i neste støpeavsnitt.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal forskalt støpeskjøt med gjennomgående armering. Enhet: m²

84.264 Fortannede støpeskjøter

- a)** Omfatter materialer og arbeider med forskaling av støpeskjøter med fortanning og gjennomgående armering, avstiving av utstikkende armering, riving av forskaling, rengjøring av støpeskjøt for trefliser, sementslam etc. Eventuell påføring av epoksylin i støpeskjøten inngår i prosess 84.81.
- c)** Fortanningen skal ikke gå helt ut til betongflaten på tverrsnittets yttersider, slik at de der blir synlige.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal av berøringsflatens projiserte flate (betongtverrsnittets høyde x bredde). Enhet: m²

84.265 Utsparinger

- a)** Omfatter materialer og arbeid til utførelse av utsparinger av nærmere angitte dimensjoner. Inkluderer både forskalingsarealet til utsparingen og de ulemper utsparingen medfører ellers.
- b)** Til forskaling av sirkulære utsparinger med diameter under 200 mm som skal støpes igjen, skal det benyttes tynnvegget spiralfalset stålrør som fjernes før gjenstøping av utsparingen.
- c)** Hjørner skal ha minimum 20 mm x 20 mm avfasing
- x)** Mengden måles som prosjektert antall utsparinger. Enhet: stk

84.2651 Utsparing for spennkabler

- x)** Mengden måles som prosjektert antall forankringer i utsparingene. Enhet: stk

84.2652 *Utsparing for lagerbolter*

84.2653 *Utsparing for sluk*

84.2654 *Utsparing for rør under sluk*

84.2655 *Utsparing for overvannsledning*

84.27 **Forskaling under vann**

a) Omfatter materialer og arbeider i forbindelse med oppsetting og riving av forskaling med geometri og dimensjoner samt type angitt i *den spesielle beskrivelsen*, under vann. Alle konstruksjonsdetaljer og utførelsesdetaljer, så som krumning, avstiving av ensidig forskaling etc. regnes inkludert i prosessen. Tilpasning til forskaling mot bunn inngår i prosess 84.262.

Forskalingen regnes som utført under vann dersom den befinner seg under vannspeilet og byggegropa ikke er forutsatt tørrlagt, se prosess 81 a).

Med hensyn til vanndybder, stedlige forhold etc. vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

c) Overløp anordnes like over vannlinjen for å slippe ut den vannmengde som etter hvert fortrenses av betongen. For øvrig skal forskalingen være tett slik at fersk eller nystøpt betong ikke vaskes ut.

84.3 **Armering**

a) Omfatter slakkarmering og spennarmering i betongkonstruksjoner. Omfatter levering, kapping, bøyning, montering og binding av armering, inkludert hjelpemidler så som monteringsstenger, avstandsholdere, bindetråd, armeringsstoler etc. til ferdig bundet armering. Inkluderer tilpassing av armering ved gjennomføringer, rør, innstøpningsgods, berg og lignende.

Forankringer i berg og jord samt bergbolter inngår i prosess 83.7. Dybler av glatt stål inngår i prosess 84.85. Boring og faststøping av dybler og skjøtejern inngår i prosess 88.2245. Innstøpningsgods inngår i prosess 84.86. Jordingspunkter for korrosjonsundersøkelser inngår i prosess 87.6.

Bestemmelsene nedenfor gjelder for prosessene 84.31- 84.35.

b) Kamstål skal være av teknisk klasse B500NC i samsvar med NS 3576-3.

c) Generelt gjelder bestemmelsene i Statens vegvesens rapport 388 og i Norsk Betongforenings Publikasjon 8. Armering som skal rettes eller ombøyes skal ikke ha lavere temperatur enn 0 °C. Armering med diameter 16 mm eller større skal ikke rettes eller ombøyes.

Med unntak av prefabrikkerte armeringskurver produsert i verksted med automatiserte sveiseprosesser, eller for konstruksjonsdeler utstøpt i vann og utstøpte peler, tillates sveising for montering og avstiving av armeringen (heftsveising) kun dersom dette er spesifisert i *arbeidsgrunnlaget*.

I henhold til Vegnormal N400 skal det spesifiseres i arbeidsgrunnlaget at sveising av armeringen ikke er tillatt dersom konstruksjonsdelen er utsatt for utmatting.

All sveising av armering skal utføres i samsvar med kravene i NS-EN 1090-2 og tilhørende standarder NS-EN ISO 17660-1 (lastbærende sveiseforbindelser) og NS-EN ISO 17660-2 (ikke-lastbærende sveiseforbindelser).

Sveiseprosedyrespesifikasjoner (WPS) skal være godkjent i henhold til NS-EN ISO 15614-1 eller EN ISO 15612, avhengig av materialklasse og utførelsesklasse. Ved sveising i kaldformede soner skal betingelser i EN 1993-1-8 overholdes.

d) Som toleranse for kapping og bøyning av armering gjelder reglene i Norsk Betongforenings Publikasjon 8.

e) Dokumentasjon av at stålet er av spesifisert kvalitet og at valseverket er sertifisert av et akkreditert teknisk kontrollorgan forelegges byggherren før noen armering monteres i permanente konstruksjonsdeler.

x) Mengden måles som netto mengde konstruktiv armering etter bøyelister på grunnlag av nominelle vektor etter NS 3576-3, uten tillegg for kapp og spill, men inkludert nødvendige omfaringsskjøter. Monteringsstenger, armeringsstoler, avstandsholdere og andre hjelpemidler skal regnes inkludert i armeringsprisen. Det samme gjelder ekstra armeringsskjøter og -stenger som entreprenøren ønsker å anvende av praktiske grunner. Enhet: tonn

84.31 Armering kamstål B500NC

a) Omfatter ferdig bundet armering av kamstål og stangdiameter som angitt. Lengdetillegg utover 12 m stanglengde inngår i prosess 84.351.

84.311 Armering B500NC, Ø10

84.312 Armering B500NC, Ø12

84.313 Armering B500NC, Ø16

84.314 Armering B500NC, Ø20

84.315 Armering B500NC, Ø25

84.316 Armering B500NC, Ø32

84.32 Slakkarmering, spesialkvaliteter

84.321 Bi-stål

84.322 Armering av rustfritt kamstål B500NCR

84.3221 Rustfri armering B500NCR, Ø10

84.3222 Rustfri armering B500NCR, Ø12

84.3223 Rustfri armering B500NCR, Ø16

84.3224 Rustfri armering B500NCR, Ø20

84.3225 Rustfri armering B500NCR, Ø25

84.3226 Rustfri armering B500NCR, Ø32

84.323 Krympestrømpe

a) Omfatter levering og montering av krympestrømpe på armering.

x) Mengden måles som prosjektert antall krympestrømper. Enhet: stk

84.324 Fiberarmering

a) Omfatter levering av fiber, iblanding av fiber i betong samt indirekte kostnader ved endringer i betongsammensetning. Mengde og type fiber er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som vekt av fiber. Enhet: kg

84.325 Ikke-metallisk armering

84.33 Sveisede armeringsnett og armeringsenheter

a) Omfatter ferdig bundet armering av sveiset armeringsnett og/eller sammensveisede armeringsenheter.

b) Krav til sveisede regulære armeringsnett utover teknisk klasse B500NA i henhold til NS 3576-4 er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Til spesialnett og sammensveisede armeringsenheter benyttes kamstål B500NC i henhold til NS 3576-3.

84.331 Sveiset armeringsnett, regulært nett

84.332 Sveiset armeringsnett, spesialnett

84.333 Sveisede armeringsbjelker

84.34 Spesielle skjøte- og forankringsenheter for slakkarmering

a) Omfatter levering og montering av mekaniske skjøte- og forankringsenheter for slakkarmering i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall skjøte- og forankringsenheter. Enhet: stk

84.341 Muffeskjøter for slakkarmering

a) Omfatter ferdig monterte muffeskjøter for armering med diameter og omfang som gitt i *den spesielle beskrivelsen*.

b) Krav til kapasitet er gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering (2023-01-01), punkt 8.7.4. Slipp-testen skal gjennomføres etter alternativ (option) 1) i ISO 15835.

Produksjonen skal være underlagt et sertifisert system for kvalitetssikring.

Muffeskjøten kan være utført som en enkel muffe uten preparering av armeringen som skal skjøtes eller som en muffe som krever preparering av stangendene (for eksempel gjenging) eller som stenger som leveres ferdig med utvendige og innvendige gjenger som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall ferdig mekaniske armeringsskjøter. Der armeringen inngår som en integrert del av muffeskjøten skal armeringen grupperes etter lengde for den ferdige mekaniske armeringsskjøten i *den spesielle beskrivelsen*. Enhet: stk

84.3411 Armeringslengde inntil 3 m

84.3412 Armeringslengde 3 m til 6 m

84.3413 Armeringslengde 6 m til 9 m

84.3414 Armeringslengde 9 m til 12 m

84.342 Skjøtearmeringskassetter

a) Omfatter levering og montering av kassetter med skjøtearmering som bøyes ut etter støp og med type og omfang som gitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av kassetter. Enhet: m

84.343 Armering med mekanisk endeforankring

a) Omfatter levering og montering av armering med mekanisk endeforankring med diameter og omfang som gitt i *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også armeringsstangen når forankringsenheten leveres ferdig festet til stangen eller stangen er preparert for montasje av forankringsenheten.

b) Endeforankringen skal ha dokumentert kapasitet i henhold til ISO 15698 for kategori B3. Produksjonen skal være underlagt et sertifisert system for kvalitetssikring.

c) Armeringen skal ha forankringshode i én eller begge ender og hodeform som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringsenheter. Der armeringen inngår som en integrert del av forankringsenheten skal armeringen grupperes etter lengde i *den spesielle beskrivelsen*. Enhet: stk.

84.3431 Armeringslengde inntil 3 m

84.3432 Armeringslengde 3 m til 6 m

84.3433 Armeringslengde 6 m til 9 m

84.3434 Armeringslengde 9 m til 12 m

84.35 Tillegg for spesialutførelser

a) Omfatter tilleggskostnader forbundet med nærmere spesifiserte spesialleveranser eller -utførelser i forbindelse med slakkarmering.

Sveisede spesialnett inngår i prosess 84.33. Spesielle skjøteenheter inngår i prosess 84.34.

84.351 Lengdetillegg

a) Omfatter tillegg til grunnprisen som følge av levering/montering av armeringsjern med lengde over 12 m.

84.3511 Tillegg for stanglengde 12-15 m

84.3512 Tillegg for stanglengde 15-18 m

84.3513 Tillegg for stanglengde 18-24 m

84.352 Tillegg for armering under vann

a) Omfatter tilleggskostnader forbundet med plassering av armering på foreskrevet måte under vann.

Armeringen regnes som utført under vann dersom den plasseres under vannspeilet og byggegrop ikke er forutsatt tørrlagt, se prosess 81a).

c) Armeringen skal så vidt mulig monteres i enheter (armeringskurver) på land. Enhetene skal avstives i alle plan for å hindre forskyvning og deformasjon av enheten. Armeringskurver skal lages av sveisbart stål. Armeringssammenbindingen forutsettes utført ved heftsveising i samsvar med betingelsene angitt i prosess 84.3 c).

84.36 Spennarmering

a) Omfatter levering og montering av spennarmering i konstruksjonen, inkludert nødvendig tilbehør. Det henvises til NS-EN 13670:2009+NA:2010, kapittel 7 og Norsk Betongforenings Publikasjon 14 kapittel 1-10.

Spennarmeringsstenger og spesielle spennståltyper inngår i prosess 84.37. Forankringer i jord og berg inngår i prosess 83.7.b). Det henvises til NS-EN 13670:2009+NA:2010, kapittel 7 og Norsk Betongforenings Publikasjon 14 kapittel 1-10.

Valgt spennsystem med nødvendig dokumentasjon forelegges byggherren minimum 20 arbeidsdager før tidspunkt for oversendelse av arbeidsgrunnlag.

c) Utførelsen skal være i henhold til NS-EN 13670:2009+NA:2010, kapittel 7 og Norsk Betongforenings Publikasjon 14 kapittel 1-10.

Full oppspenning skal ikke foretas før betongen har fått en prøvefasthet $f_{cm,0,cyl} \geq 32 \text{ MPa}$ / $f_{cm,0,cube} \geq 39 \text{ MPa}$. Dersom kravet til minimum oppspenningsfasthet for det aktuelle spennsystemet er høyere enn forannevnte krav, skal spennsystemets krevde oppspenningsfasthet tilfredsstilles. Trinnvis oppspenning kan normalt tillates etter avtale med byggherren. Kravet til fasthet ved oppspenning skal være tilfredsstillende i forhold til oppspenningsgrad. Kabler skal uansett betongfasthet ikke spennes fullt opp tidligere enn 48 timer etter at spennenheden er innstøpt.

Betongens fasthet skal kontrolleres på ugunstigste sted for herdning og i tillegg like bak forankringsplatene.

De angitte kravene til betongfasthet gjelder for hele støpeavsnittet.

e) Dokumentasjon skal leveres fortløpende og være som angitt i Norsk Betongforenings Publikasjon 14.

x) Mengden måles som: meter Mega Newton

$$f_{p0,1k} \cdot \sum_{i=1}^n L_i \cdot A_{si}$$

hvor

- $f_{p0,1k}$ er spennstålets garanterte flytegrense (0,1-grense)
- L_i er lengden mellom ytterkant av låseankrene for hver kabel
- A_{si} er teoretisk tverrsnitt for hver kabel
- n er antall leverte kabler

Enhet: mMN

84.361 Levering og montering av spennarmering med tilbehør

84.3611 Levering og montering av spennarmering

a) Omfatter levering og montering av spennarmering inkludert kabelkanal med lufteslanger og drenering.

84.3612 Aktive forankringer

a) Omfatter levering og montering av forankringer der spennarmeringen skal spennes opp.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

84.3613 Passive forankringer

a) Omfatter levering og montering av forankringer der oppspenning av armeringen ikke skal foretas.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringer. Enhet: stk

84.3614 Faste skjøtekløplinger

a) Omfatter levering og montering av spennarmeringsskjøter inkludert nødvendig tilpassing av forskaling og slakkarmering etc.

x) Mengden måles som prosjektert antall skjøtekløplinger. Enhet: stk

84.3615 Bevegelige skjøtekløplinger

a) Omfatter levering og montering av spennarmeringsskjøter slik at koblingen kan bevege seg under oppspenning. Inkluderer nødvendig tilpassing av slakkarmering etc.

x) Mengden måles som prosjektert antall skjøtekløplinger. Enhet: stk

84.3616 Ekstra kabelkanaler med forankringer

a) Omfatter levering og montering av ekstra kabelkanaler (reserve) med forankringer, lufteslanger og drenering. Injisering inngår i prosess 84.364.

x) Mengden måles som prosjektert antall ekstra kabelkanaler. Enhet: stk

84.362 Oppspenning av spennarmering

a) Omfatter oppspenning av spennarmering. Dersom entreprenøren velger oppspenning i flere trinn enn prosjektert (for eksempel som følge av restriksjoner på full oppspenning ved lav betongalder), skal kostnadene ved dette regnes inkludert i enhetsprisen.

x) Mengden måles som prosjektert antall oppspenninger. Enhet: stk

84.3621 Oppspenning i ett trinn

x) Mengden måles som prosjektert antall oppspenninger. Enhet: stk

84.3622 Trinnvis oppspenning

c) Oppspenningen skal skje som angitt i arbeidsgrunnlaget

x) Mengden måles som prosjektert antall oppspenninger (antall kabler multiplisert med antall trinn per kabel, det vil si antall ganger jekken monteres). Enhet: stk

84.363 Midlertidig frost- og korrosjonsbeskyttelse av spennarmering

a) Omfatter tiltak for midlertidig frost- og korrosjonsbeskyttelse.

b) Frost- og korrosjonsbeskyttelsen skal tilfredsstille spesifikasjonene gitt i Norsk Betongforenings Publikasjon 14.

x) Mengden måles som prosjektert antall kabler. Enhet: stk

84.364 Injisering av spennkabelkanal

a) Omfatter materialer og arbeider til injisering av spennkabelkanal, inkludert nødvendige for- og etterarbeider.

b) Injiseringsmassen skal være sementbasert og tilfredsstille spesifikasjonene gitt i Norsk Betongforenings Publikasjon 14. Innen konstruksjonen belastes, skal injiseringsmassen ha oppnådd tilstrekkelig fasthet.

c) Forankringer som skal korrosjonsbeskyttes ved betongpåstøp skal før injisering være forsynt med injiseringskopp med utlufting. Injisering av oppspente kabler i fritt frambyggbruer skal, om ikke annet avtales, skje senest for hver 30 m overbygning til hver side.

x) Mengden måles som summen av prosjektert lengde mellom låseankerne for hver enkelt kabel. Enhet: m

84.365 Permanent korrosjonsbeskyttelse av forankringer

a) Omfatter materialer og arbeider for kappestøp eller gjenstøping av utsparing for forankring.

c) Beskyttelsen utføres som beskrevet i Norsk Betongforenings Publikasjon 14.

x) Mengden måles som prosjektert antall korrosjonsbeskyttede forankringer.

Enhet: stk

84.37 Spennstenger og spesielle spennstål

84.4 Betongstøp

a) Omfatter levering og utstøping av betong, inkludert overflatebearbeiding, herdetiltak og beskyttelse mot skader på grunn av værforhold (ugunstig høy eller lav lufttemperatur, frost, vind, nedbør, solstråling, strålingstap mot klar himmel etc.). Krav til beskyttelse gjelder under transport, mellomlagring, utstøping og avretting fram til forskalingen kan rives og konstruksjonen kan oppta forutsatte laster, eller spesielle herdetiltak beskrevet under prosess 84.5 er i funksjon. Vanlige

vinterforanstaltninger for å hindre frostskafer og kostnader ved forskyvning av støpetidspunkt til tid med gunstigere værforhold er inkludert.

Normale herdetiltak, prosess 84.46, for å sikre tilfredsstillende herding i samsvar med NS-EN 13670 skal alltid benyttes om ikke prosess 84.5 er spesifisert.

For prosess 84.41 og prosess 84.42 omfattes også avtrekking og tetting av betongoverflater til samsvar med kravene til armeringsoverdekning.

Betongstøp regnes utført over vann dersom arbeidet utføres over vannspeilet eller i tørrlagt byggegrop, se prosess 81 a).

Liming med epoksy i støpeskjøter inngår i prosess 84.81.

b) Bestemmelsene i NS-EN 206 gjelder med mindre annet framgår av spesifikasjoner gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering.

Krav til delmaterialer utover krav i NS-EN 206 er gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering (2023-01-01), punkt 8.2.1.

Material- og dokumentasjonskrav til betongsammensetningene er gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering (2023-01-01), punkt. 8.2.2.

Tilsetningsstoff skal velges med henblikk på god støpelighet, tilstrekkelig varighet av støpeligheten og stabilitet av luftporestruktur. Dersom det er nødvendig skal utvikling av betongsammensetningen inkludere fullskala prøveblandinger og prøvestøp med alternative tilsetningsstoffprodukter, kombinasjoner og doseringer, for valg av gunstigste alternativ.

Ved spesifisert krav til den herdnede betongens E-modul i *den spesielle*

beskrivelsen, skal det velges tilslag med slik styrke og stivhet at dette kravet

oppfylles. Samsvar med spesifiserte krav skal dokumenteres ved prøving av

betongen som er forutsatt benyttet i prosjektet.

Tilslagets største nominelle kornstørrelse D_{maks} skal velges ut fra

armeringstetthet og andre hindringer for utstøpingen, men skal ikke være mindre

enn 16 mm eller større enn den minste av angitt Dupper og 32 mm.

Resirkulert vaskevann fra betongproduksjonen kan benyttes dersom det påvises at det ikke påvirker fersk eller herdnet betongs egenskaper negativt. Ved bruk av alkalireaktivt tilslag skal alkalibidraget fra vaskevann dokumenteres og tas med i beregningen av total alkalimengde, se Norsk Betongforenings Publikasjon 21. Sjøvann eller brakkvann tillates ikke brukt verken som blandevann eller til fuktig herding av betong.

Betongsammensetning

Generelt

Betongspesifikasjonene angis som

SV-Standard

SV-Kjemisk

SV-Lavvarme

Bestemmelser om bindemiddelkombinasjoner, krav til delmaterialer og minste bindemiddelmengder er gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering (2023-01-01), kapittel 8.

Betong SV-Standard og SV-Kjemisk skal være i samsvar med bestandighetsklasse MF40, unntaksvis M40. MF40 tillates alltid benyttet selv om kun M40 er krevet. SV-Lavvarme skal være i samsvar med MF45.

For SV-Lavvarme; Bindemiddelsammensetning forelegges byggherren for uttalelse. Dette forutsetter at betongen har egnede bruksegenskaper og at betongens temperaturstigning på grunn av hydrasjonsvarmen fram til minimum 7 døgn er dokumentert.

Proporsjonering

Materialsammensetningen skal være slik at spesifisert fasthetsklasse for betongen blir oppfylt i henhold til kriteriene angitt i NS-EN 206 og dessuten i samsvar med de kravene som gjelder for den betongspesifikasjon som er angitt

Betong skal proporsjoneres etter anerkjente betongteknologiske prinsipper

- med henblikk på tett partikkelpakning og lavt vannbehov
- med bindemiddel som gir moderat utvikling av hydrasjonsvarme
- med så stor andel grovt tilslag at betongkonstruksjonen ikke må prosjekteres med redusert skjærkapasitet, se NS-EN 206:2013+NA:2022 punkt NA 5.2.3.1 og punkt NA 6.2.3
- slik at den beholder homogenitet og ikke separerer eller segregerer ved transport, omlasting eller utstøping
- med ikke-alkaliereaktiv betongsammensetning etter regler gitt i Norsk Betongforenings Publikasjon 21

Betongens effektive bindemiddelinnhold er: Sement + (k·silika) + (k·flyveaske) + (k·slag).

Betongens masseforhold beregnes som $m = v(c + \sum k \cdot p)$, hvor

- v = effektiv vannmengde (mengde fritt vann), definert som total tilsatt vannmengde, fukt i tilslag, vannandelen av tilsetninger i væskeform, væskedel av slurry med mere, med unntak av absorbert vann i tilslag
- c = sementmengde
- k = virkningsfaktor for den enkelte pozzolane eller latent hydrauliske komponenten i bindemiddelet tilsatt separat (flyveaske, silikastøv, slag etc.)
- p = mengde av det aktuelle pozzolane eller latent hydrauliske materiale

Densitet

Krav til betongens densitet skal oppfylles. Bruk av betong med avformingsdensitet under 2300 kg/m³ eller over 2500 kg/m³, skal avtales med byggherren av hensyn til lastforutsetningene for konstruksjonen. Betongens sammensetning (inkludert luftinnhold) og densitet forelegges byggherren som grunnlag for å gi tillatelse.

Kloridinnhold

Kloridinnholdet skal ikke overstige kloridklasse Cl 0,10. Dette gjelder for sementlim, mørtel og betong uansett armeringsgrad/armeringstype.

Betongegenskaper

Støpelighet

Det skal etableres tilfredsstillende mottakssystem for kontroll av betongegenskapene for all betongleveranse på byggeplassen.

Betong som viser separasjon eller har dårlig støpelighet skal ikke støpes ut i konstruksjonen. Med unntak av tilsiktede konsistensvariasjoner på grunn av spesielle utstøpingsforhold, eksempelvis tett armering eller overflate med vesentlig fall, skal betongens konsistens ved levering holdes mest mulig konstant innenfor en og samme støp. Ved spesielt vanskelig utstøpning kan det benyttes maksimal kornstørrelse ned til 16 mm., I spesielle tilfeller kan det for en mindre andel av et støpeavsnitt eventuelt benyttes inntil 25 % redusert steinmengde etter avtale med byggherren.

Selvkomprikerende betong (se Norsk Betongforenings Publikasjon 29), skal dokumenteres på forhånd ved prøveblanding og egenskapskontroll slik at betongen er så robust proporsjonert at den kan tåle normale variasjoner i delmaterialer og oppmåling. Om ikke andre kriterier er fastlagt eller avtalt med byggherren, skal betongen oppfylle krav som gitt i tabell 1. Forhåndsdokumentasjonen og resultater fra prøveblandinger overleveres før bruk.

Tabell 84.4-1: Krav til synkutbredelse og utflytingstid i henhold til NS-EN 206

Synkutbredelsesklasse SF1- SF2	Viskositetsklasse VS2
550 til 650 eller 660 til 750 mm	$(t_{500}) \geq 2$ sekunder

Betongen skal være uten synlig vannutskillelse eller slamlag i utflytingsfronten.

Frostbestandighet

Betong skal tilsettes luftinnførende tilsetningsstoff.

- $4,5 \pm 1,5$ % for spesifiserte fasthetsklasser til og med B 45

- $3,5 \pm 1,5$ % for spesifiserte fasthetsklasser over B 45

Krav til luftporevolum er gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering (2023-01-01), punkt 8.2.1-5 og luftporevolumet skal være målt i fersk betong umiddelbart før utstøping i form.

Betongframstilling

Blandeanlegg

Blandeanlegget skal være overvåket og sertifisert av et akkreditert teknisk kontrollorgan i henhold til NS-EN 206

Produsenten skal ha egnet laboratorium slik at prøving kan foregå i samsvar med gjeldende norske standarder og beskrevne prøvingsmetoder.

Innveilingen av delmaterialer styres ved blandeanleggets styresystem, slik at blandingsforhold og masseforhold er i samsvar med betongsammensetningen innenfor gjeldende toleranser. Data for kontroll av betongens sammensetning skal kunne framlegges ved forespørsel, se NS-EN 206:2013+A2:2021+NA:2022 punkt NA.9.3.

Blande- og transportkapasiteten skal være tilstrekkelig til at konstruksjonsdelene med sikkerhet kan støpes ut med forutsatt støpehastighet, og uten utilsiktede støpeskjøter eller skjemmende streker i overflaten der støpefronten har ligget i ro. Vesentlige pauser i leveransen utover de avtalte skal ikke forekomme.

Forhåndsdokumentasjon

Før betongarbeidene starter skal dokumentasjon av betongprodusentens innledende prøving i henhold til NS-EN 206 være forelagt byggherren.

Utarbeidelse av ny betongsammensetning ved ekstrapolasjon av trykkfasthet, masseforhold eller lignende aksepteres ikke. Dersom det ikke eksisterer erfaringsdata fra de siste 6 månedene for den aktuelle betongsammensetningen, skal det ikke antas lavere verdi for fasthetsmarginen $f_{cm} - f_{ck}$ enn 9 MPa (terningfasthet) ved kontrollalderen for karakteristisk fasthet når produksjonen skal starte, se NS-EN 206:2013+A2:2021+NA:2022, Tillegg A5.

Betongsammensetningens egnethet skal i så fall verifiseres ved fullskala blanding(er) med den aktuelle blandemaskinen og med den transporttid som vil være aktuell. Endring i konsistens og luftinnhold ved

transporten til byggeplassen skal dokumenteres. Resultatene, deriblant vurdering av betongens egenskaper i fersk tilstand samt entreprenørens vurdering av bruksegenskapene, forelegges byggherren. Dokumentasjon av aktuelle betongsammensetningers samsvar med spesifiserte krav skal forelegges byggherren for uttalelse før støping av permanente konstruksjoner kan starte. Byggherren skal varsles for å kunne observere prøvingen.

Dersom det foreligger erfaringer fra de siste 6 månedene for bruk av betong framstilt med samme sammensetning, delmaterialer og blandeutstyr til tilsvarende konstruksjoner, og med tilsvarende transportlengde, kan alternativt dokumentasjon for denne betongen forelegges byggherren.

Endringer av betongsammensetning

Byggherren skal alltid holdes orientert om hvilke delmaterialer og hvilken betongsammensetning som benyttes. Skifte av ett eller flere delmaterialer betinger ny innledende prøving som forelegges byggherren før skiftet iverksettes. Mindre justeringer av tilsetningsstoff-doseringene for å holde jevn konsistens og/eller luftinnhold anses ikke som endring av betongsammensetning. Justering av konsistens ved endring av pastavolum tillates ikke.

c) Betongutførelsen skal være i samsvar med NS-EN 13670, supplert med spesifikasjonene i det etterfølgende. Betongarbeidene skal planlegges, ledes og gjennomføres fagmessig og med hensyntagen til den aktuelle betongens egenskaper i fersk og herdnende fase, og til de aktuelle værforhold. Under utførelse av betongstøp skal alltid en produksjonsleder være til stede.

Tilrigging og støpeplaner

Både betongarbeidene generelt og hver enkelt støp skal planlegges og forberedes med så stor støpe- og komprimeringskapasitet at utstøpingen kan utføres med sikker margin. Ved bestilling av betong skal entreprenøren foruten de grunnleggende krav spesifisere de tilleggsegenskaper for den ferske betongen som er nødvendige på grunn av utførelsesmetoden. Det skal utarbeides skriftlige støpeplaner. Støpeplaner skal inkludere reserveutstyr (normalt også reserveblander) eller andre planlagte tiltak dersom noe utstyr skulle svikte. Byggherren skal holdes orientert om når støp skal utføres.

Utsøping

Før støping starter skal formen og støpeskjøter være ren for fremmedlegemer (sagflis, trebiter, avklippet bindetråd, snø og is etc.).

Stigehastigheten ved støping av vegger og søyler skal være så stor at kaldskjøter eller skjemmende striper i lagskjøtene unngås, men så lav at det ikke oppstår setningsriss. Vegger/søyler revibreres i de øverste 1 til 2 meter etter at betongen har satt seg, for å unngå setningsriss. Ved tverrsnittsoverganger skal det tas støpepause av varighet bestemt av den utstøpte betongens konsistenstap, og det skal revibreres for å unngå setningsriss. Endelig komprimering og overflatebearbeiding av frie (uforskalte) overflater skal gjøres på et så sent tidspunkt at plastiske setning i betongen er ferdig.

Ved støping fra større høyder skal det sikres at betongen kan falle fritt uten å separere ved slag mot for eksempel armering. Ved oppstart av støp fra større høyder, skal betongen føres ned gjennom strøpe, støperør, pumpe slang eller lignende, slik at separasjon og steinreir unngås. Ved trang eller hellende forskaling skal betongen føres ned i strøpe eller rør. I tykke plater, vegger og høye bjelker skal betongen legges ut i horisontale, jevntykk lag av tykkelse tilpasset konstruksjonens geometri og betongens komprimerbarhet. Groing av betong på armeringen skal fjernes etter hvert ved costing. Betong (unntatt selvkomprimerende betong) skal komprimeres ved systematisk vibrering umiddelbart etter at den er plassert i formen. Det skal legges spesiell vekt på komprimeringen mot støpeskjøter og i lagskjøter. Komprimering med stavvibrator skal utføres også der overflaten avrettes med vibrobrygge. Betong utstøpt mot herdnet betong i vertikale støpeskjøter skal revibreres tidligst ½ time etter utstøping. Betongen skal håndteres på en slik måte at skadelig separasjon unngås.

Ved produksjon og bruk av selvkomprimerende betong skal vurderingskriteriene i Norsk Betongforenings Publikasjon 29 benyttes. Entreprenøren skal utføre prøvestøp med selvkomprimerende betong for å dokumentere betongens egnethet. Mottakskontroll skal omfatte vurdering av separasjonstendens ved observasjon av mørtelrand og steinoppbygging i senter ved målingen av synkutbredelse. Det skal ikke benyttes betong som har tydelig mørtelrand og/eller steinoppbygging i senter. Støp med selvkomprimerende betong skal planlegges spesielt ut fra de betongegenskaper og utførelsesregler som gjelder for slik betong.

onstruksjoner som blir utsatt for tilsøling av betong eller sementvann skal være tildekket under støpearbeidet, eller de skal rengjøres umiddelbart etterpå.

Støpeskjøter

Herdnet betong og skjøtejern i støpeskjøter skal rengjøres for forurensninger, løst materiale og annet som kan redusere vedheften før det støpes inntil. Når det støpes, skal den flaten det støpes mot være uten fritt vann.

Beskyttelse av utstøpt betong

Nystøpt betong skal beskyttes mot skadelige påvirkninger som nedbør, kulde, uttørking etc. Spesielt gjøres det oppmerksom på faren for frostskaider og/eller opprissing ved avkjøling av utildekket overflate av tykke dekker og fundamenter, og risikoen for opprissing på grunn av rask avkjøling ved tidlig riving av forskaling.

Ved støp hvor det er fare for frostskaider på nystøpt betong nær støpeskjøter, skal det gjennomføres isolerings-/oppvarmingstiltak for å unngå frost i fersk/ung betong, og det skal påvises ved hjelp av temperaturmålinger at betongen får den nødvendige herdetemperatur, slik at forutsatt fasthet ved avforskaling, oppspenning etc. blir oppnådd.

Ustøpt betong skal ikke utsettes for vibrasjoner (på grunn av sprengning, peleramming, komprimering etc.) før betongen har oppnådd tilstrekkelig fasthet til å unngå skader.

Det skal treffes tiltak slik at oljesøl og andre forurensninger ikke forekommer på den herdete betongen.

Etterarbeider

Støpesår/steinreir skal meisles rene inn til tett betong og utbedres fagmessig. Utbedringene foretas snarest, slik at reparasjon og underbetong kan herdne sammen. Hvis nødvendig settes det i verk tiltak for å gjøre seg uavhengig av værforholdene ved utførelse og herding av reparasjonen.

På synlige betongoverflater skal grater og knaster fjernes. På alle flater skal utstående spiker fjernes umiddelbart etter riving av forskalingen.

d) Risstyper som anses skadelige skal utbedres. Disse er

- gjennomgående vannførende riss uansett rissvidde
- riss inn til og på langs av armeringsjern uansett rissvidde
- riss på tvers inn til armeringen med åpning over 0,35 mm i betongoverflaten

Toleranse for den ferske betongens synkmål er ± 20 mm.

e) Fasthetsprøver skal bestå av minst 2 prøvestykker støpt fra samme prøveuttak og testet ved samme alder. Luftinnholdet kontrolleres alltid på prøveuttatt for utstøping av fasthetsprøver.

Vurdering av kontrollresultater fra mottakskontroll

Hvert enkelt kontrollresultat skal vurderes så snart det foreligger med hensyn til samsvar med spesifiserte krav, kassasjon av betongen eller korreksjon av produksjonen.

Samsvarskontroll på blandeverk

Ved start av produksjon med en betongsammensetning det ikke foreligger erfaringer med fra de siste 6 måneder skal samsvarskontrollen starte med 3 prøver av de første 50 m³, og deretter følge reglene for "innledende produksjon".

Resultater fra samsvarskontrollen stilles opp separat for hver betongspesifikasjon/fasthetsklasse. SV-betongene skal ikke inngå i noen betongfamilie hvor det ikke er krav til luft- og ikke krav til silikainnhold. Sammenstillingen fra blandeverk skal medfølges av en vurdering av om resultatene er tilfredsstillende eller om de betinger korreksjon.

For betong med krav til luftinnhold skal betongens luftinnhold kontrolleres hver støpedag når støping starter, og etter endring av L-stoffdoseringsen. Videre skal luftinnholdet kontrolleres med en hyppighet minst hver påbegynte 50 m³ og minst hver 3. time. Luftinnholdet regnes som stabilt når 3 påfølgende lass ligger innenfor angitt krav.

Dersom målt luftinnhold faller utenfor kravet skal luftinnholdet korrigeres og deretter kontrolleres på de 3 påfølgende lassene. Forventet endring i luftinnhold til byggeplass skal være kjent og overlevert byggherren før oppstart av betongarbeidene. Dersom det er påvist og dokumentert at eventuell endring av luftinnholdet i betongen er kjent og korrigert fra produksjonsstedet til leveringsstedet, kan samsvarskontrollen utføres på produksjonsstedet.

Identitetsprøving på byggeplass

Utover bestemmelser gitt i NS-EN 13670 gjelder: For spesielt påkjente konstruksjonsdeler som angitt i *den spesielle beskrivelsen*, skal fastheten bestemmes ved identitetsprøver på byggeplass med tre normerte prøver per støpeavsnitt, dog begrenset til én prøve per 30 m³.

Dersom luftinnholdet endres utover gitte krav ved transporten til byggeplassen skal prøvingshyppigheten for luftinnhold være slik at 3 påfølgende lass ligger innenfor gitte krav. Deretter skal luftinnholdet måles for minst hver påbegynte 50 m³ og minst hver 3. time. Dersom betongen pumpes, skal prøver tas etter pumping der det er mulig.

Konsistens (synkmål, utbredelsesmål etc.) måles ved behov for å kontrollere støpelighet og/eller støpelighetstap. Ved bruk av selvkomprimerende betong måles alltid synkutbredelse og utflytningstid ved start av støp.

I den kalde årstiden og ved spesielt varmt vær måles den ferske betongens temperatur på byggeplassen med minst samme hyppighet som luftinnhold.

Masseforhold, samsvar for betongsammensetning

For hver påbegynte 2000 m³ skal det settes opp en oversikt, fra blandeverk, over oppmålingsnøyaktighet/samsvar for betongsammensetning og oppnådd masseforhold ut fra blandeanleggets innveingsdata og målinger av fukt i tilslag. Hver oversikt skal omfatte minst 20 sett innveingsdata.

Masseforhold beregnes på grunnlag av målte verdier for tilslagets vannabsorpsjon.

For hver påbegynte 2000 m³ skal masseforholdet bestemt ut fra blandeanleggets innveingsdata verifiseres på byggeplass med minst 3 stykk uavhengige målinger etter håndbok R211 Feltundersøkelser. Enkeltprøver for kontroll skal være representative prøver av forskjellige betonglass/satser. Masseforholdet bestemt ut fra innveingsdata og ved verifiseringsmetoden skal sammenholdes og kommenteres.

Dersom innveingsdata og/eller masseforhold ikke samsvarer med betongsammensetningen, skal årsaken til avviket fastlegges og korrigering gjennomføres.

84.41 Betongstøp over vann, normalvektsbetong

b) Krav til lavkarbonklasser er gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering med henvisning til Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 37: Lavkarbonbetong.

x) Mengden måles som netto prosjektert volum etter arbeidsgrunnlag uten fratrekk for volumet av armering, kabelkanaler og innstøpningsgoods. Svinn som følge av at blandemaskin, transportutstyr etc. ikke lar seg tømme fullstendig skal innkalkuleres i enhetsprisene. Hvor det skal støpes mot berg og bergets overflatenivå før sprengning ikke er som antatt, beregnes volumet i henhold til arbeidsgrunnlag med korrigert nivå for underkant fundament. Det gis ikke tillegg for større betongmasser på grunn av unøyaktig graving eller sprengning. Dersom det er prosjektert forskaling med uregelmessig overflate (for eksempel spunt, profilering etc.) inngår all betong til forskalingens berøring i prosjektert volum. Enhet: m³

84.411 Betongavretting på løsmasser

- a)** Omfatter levering og utstøping av avrettingsstøp på løsmasser.
- b)** Betongkvalitet minst B30 M60 etter NS-EN 206.
- c)** Betongavrettingen skal utføres på hele fundamentets berøringsflate og minimum 150 mm utenfor denne. Tykkelsen skal ingen steder være mindre enn 50 mm.
- d)** Avrettingsnøyaktigheten skal være slik at kravene til overdekning for armering i fundamentet med sikkerhet oppfylles.
- x)** Mengden måles som netto prosjektert areal, inkludert arealet inntil 150 mm utenfor fundamentets berøringsflate. Enhet: m²

84.412 Betong SV-Standard

84.4121 Betong B35 SV-Standard

84.4122 Betong B45 SV-Standard

84.4123 Betong B55 SV-Standard

84.413 Betong SV-Kjemisk

84.4131 Betong B35 SV-Kjemisk

84.4132 Betong B45 SV-Kjemisk

84.4133 Betong B55 SV-Kjemisk

84.414 Betong SV-Lavvarme

84.4141 Betong B35 SV-Lavvarme

84.4142 Betong B45 SV-Lavvarme

84.415 Ballastbetong, ikke-konstruktiv betong

- b)** Krav til bestandighetsklasse gjelder ikke for ballastbetong. Kloridklasse Cl 0,10 gjelder.

84.416 Støp over vann med spesialbetong

84.42 Betongstøp over vann, lettbetong

- b)** Bestemmelser i NS-EN 206 og Norsk Betongforenings Publikasjon 22 gjelder med mindre annet framgår av spesifikasjonene i det etterfølgende. Materialkrav og veiledning for egenskapsvurdering til lettbetong er gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering (2023-01-01), punkt 8.2.2. Deklarering av det lette tilslaget forelegges byggherren før det bestilles.

Densitetskrav angis i *den spesielle beskrivelsen* som måltall med pluss- og minustoleranse. Gjennomsnittet av 3 og 3 på hverandre følgende prøver skal ligge innenfor toleranseintervallet for densitet.

- c)** Det skal tas hensyn til lettbetongens spesielle støpelighetsegenskaper.
- x)** Mengden måles som netto prosjektert volum etter arbeidsgrunnlag uten fratrekk for volumet av armering, kabelkanaler og innstøpningsgoods. Svinn som følge av at blandemaskin, transportutstyr etc. ikke lar seg tømme fullstendig skal innkalkuleres i enhetsprisene. Dersom det er prosjektert forskaling med uregelmessig overflate (for eksempel profilering) inngår all betong til forskalingens berøring i prosjektert volum. Enhet: m³

84.421 Sementstabilisert masse med lett tilslag, minimum LB12

- b)** Betongen skal tilfredsstille trykkfasthetsklasse LB 12

84.422 Konstruktiv Lettbetong

84.4221 Lettbetong LB35

84.4222 Lettbetong LB45

84.43 Betongstøp i vann, undervannsstøp

- a)** Omfatter prøveblanding med prøvestøp, levering, utstøping, nødvendig avslamming og eventuelt avretting av betong utstøpt i vann til samsvar med kravene til armeringsoverdekning, beskyttelse av betongen mot skadelige påvirkninger samt den spesielle planlegging, kontroll og dokumentasjon av arbeidene som er nødvendig.

Betongstøp regnes som utført i vann dersom arbeidet utføres i eller under vannspeilet og byggeprosa ikke er forutsatt tørrlagt, se prosess 81 a).

Med hensyn til vanndybder, stedlige forhold etc. vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

- b)** Materialer ved betongarbeider i vann skal være i henhold til Norsk Betongforenings Publikasjon 5. Betongsammensetning velges ut fra dokumentasjon av støpelighetsegenskaper som tilfredsstiller gitte grenseverdier i Norsk Betongforenings Publikasjon 5.. Prøvestøp skal dokumentere at betong og støperigg fungerer i kombinasjon for de aktuelle forhold og gjennomføres i henhold til Norsk Betongforenings Publikasjon 5.

- c)** Utførelse av betongarbeider i vann skal være i henhold til Norsk Betongforenings Publikasjon 5. Betongsammensetning velges ut fra dokumentasjon av støpelighetsegenskaper som tilfredsstiller gitte grenseverdier i Norsk Betongforenings Publikasjon 5.. Prøvestøp skal dokumentere at betong og støperigg fungerer i kombinasjon for de aktuelle forhold og gjennomføres i henhold til Norsk Betongforenings Publikasjon 5.

- d)** For krav til toleranse for konstruksjoner i vann, skal *anbefalte toleranser* for betongkonstruksjoner i vann, gitt i Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 5, følges.

- e)** Utstøpte betongoverflater inspiseres med hensyn til mulige støpesår etter forskalingsriv. Spesielt skal bunnsone for pilarer og vegger samt støpeskjøter undersøkes for støpefeil og sår. Hvor det mistenkes slamflommer eller lignende, kontrolleres ytterligere med egnet redskap. Inspeksjonen skal dokumenteres med egen rapport, som minimum skal inneholde fotografier og stedsangivelser for alle observasjoner. Videopptak skal også benyttes.

- x)** Mengden måles som netto prosjektert volum etter arbeidsgrunnlag uten fratrukk for volumet av armering, kabelkanaler og innstøpningsgods. Svinn som følge av at blandemaskin, transportutstyr etc. ikke lar seg tømme fullstendig skal innkalkuleres i enhetsprisene. Hvor det skal støpes mot berg og bergets overflatenivå før sprengning ikke er som antatt, beregnes volumet i henhold til arbeidsgrunnlag med korrigert nivå for underkant fundament. Det gis ikke tillegg for større betongmasser på grunn av unøyaktig graving eller sprengning. Dersom det er prosjektert forskaling med uregelmessig overflate (for eksempel spunt, profilering etc.) inngår all betong til forskalings berøring i prosjektert volum.
Enhet: m³

84.431 Undervannsstøp med M40 AUV-betong

- b)** Det benyttes betong med sammensetning og egenskaper etter krav gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering (2023-01-01), punkt 8.2.2 og som beskrevet i Norsk Betongforenings Publikasjon 5.

84.4311 AUV-betong B35

84.4312 AUV-betong B45

84.432 Undervannsstøp med selvkomprimerende betong tilpasset for støp i vann

b) Det benyttes betong med sammensetning og egenskaper som beskrevet i Norsk Betongforenings Publikasjon 5. Ved støp i vann skal all oppstart være med AUV-betong. selvkomprimerende betong tilpasset for støp i vann støpes vått-i-vått med AUV-betong i neddykket pumpestøp.

84.4321 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B35

84.4322 Selvkomprimerende betong tilpasset støp i vann B45

84.433 Undervannsinspeksjon av byggegrop

a) Omfatter undervannsinspeksjon med teknisk dokumentasjon av fundamenteringsforholdene, etter klargjøring av byggegrop (ferdig graving, eventuell bergsprengning og rensk), før betongarbeidene starter.

Profilering av bunn med dybdemåling før graving, før sprengning og etter rensk inngår i det ordinære oppmålingsarbeidet, se hovedprosess 1.

c) Bergkvalitet og eventuelle slepper kartlegges. Dyp-punkter/dyprenner og berghelning/profiler registreres. Inspeksjonen skal dokumenteres med egen rapport, som minimum skal inneholde fotografier og videoopptak.

x) Mengden måles som antall inspiserte og dokumenterte byggegrop (akser). Enhet: stk

84.435 Supplerende undervannsinspeksjoner

a) Omfatter undervannsinspeksjon med dokumentasjon som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Supplerende undervannsinspeksjoner rekvireres av byggherren i hvert enkelt tilfelle.

x) Mengden måles som antall utførte og dokumenterte undervannsinspeksjoner. Enhet: stk

84.436 Homogenitets- og utstøpingskontroll

a) Omfatter dokumentasjon av utstøping/homogenitet for betong utstøpt i vann. Dokumentasjonen utføres ved uttak, logging og vurdering av kjerneprøver. Kjerneboring i berg og betong inngår i prosess 82.42, føringsrør for kjerneboring i undervannsstøpt betong prosess 84.438.

Homogenitets- og utstøpingskontroll utføres kun for konstruksjonsdeler hvor byggherren rekvirerer dette.

c) Med hensyn til omfang og detaljer omkring kontrollens gjennomføring, vises det til Norsk betongforenings publikasjon 5 og *den spesielle beskrivelsen*.

Kjerneprøver skal ha diameter minst 40 mm. En sammenhengende kjerneboring kan ha dybde inntil 3 m. Borehull skal gjenstøpes fullstendig med egnet mørtel med fasthet minst tilsvarende den fasthetsklassen som er beskrevet for konstruksjonsdelen.

x) Mengden måles som antall kontrollerte konstruksjonsdeler. Enhet: stk

84.437 Fasthetskontroll av undervannsstøpt betong

a) Omfatter dokumentasjon av in situ fasthet av betong utstøpt i vann. Dokumentasjon utføres ved uttak, tildanning og trykkprøving av kjerneprøver. Kjerneboring i berg og betong inngår i prosess 82.42, føringsrør for kjerneboring i undervannsstøpt betong prosess 84.438.

Prosessene inkluderer også vurdering og rapportering av betongens homogenitet. Fasthetskontroll med kjerneprøver utføres kun for konstruksjonsdeler hvor byggherren rekvirerer dette.

c) Med hensyn til sted, dybde og omfang av kjerneuttak/prøving vises det til *den spesielle beskrivelsen*. Kjerneprøvenes diameter velges ut fra blant annet betongens maksimale kornstørrelse, og skal ikke være mindre enn 75 mm. Borehull skal gjenstøpes fullstendig med egnet mørtel med fasthet minst tilsvarende den fasthetsklassen som er beskrevet for konstruksjonsdelen. Tildanning av prøvestykker og prøving utføres som angitt i NS-EN 12504-1.

x) Mengden måles som antall fasthetsprøver bestående av to prøvestykker tildannet av kjerneprøver. Enhet: stk

84.438 Fôringsrør for kjerneboring i undervannsstøpt betong

a) Omfatter levering og montasje av fôringsrør for dyp kjerneboring i konstruksjonsdeler utstøpt i vann, samt gjenstøping av disse med egnet mørtel.

Med hensyn til lengde, plassering etc. av fôringsrør vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

b) Rørene skal være av stål og ha slik styrke og stivhet at de tåler betongtrykket under omstøping.

Mørtel for gjenstøping av fôringsrør skal ha fasthet minst tilsvarende den fasthetsklassen som er beskrevet for konstruksjonsdelen.

c) Fôringsrørene monteres slik at de ikke kan forskyve seg ved omstøping

x) Mengden måles som prosjektert lengde av fôringsrør. Enhet: m

84.44 Betongstøp med sprøytebetong

a) Omfatter materialer og utførelse av betong ved sprøyting, inkludert nødvendig avretting/overflatebearbeiding.

x) Som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

84.45 Bearbeiding av fersk betong, fri (uforskalt) flate

a) Omfatter overflatebearbeiding av fersk betong utover avtrekkingen til samsvar med kravene til armeringsoverdekning som inngår i prosess 84.41, 84.42 og 84.43, for å oppnå en nærmere beskrevet overflatestruktur og/eller samsvar med toleransekravene angitt i prosess 84.

c) De beskrevne tiltakene utføres på et slikt tidspunkt i betongens konsistenstapsforløp at de gir mest mulig gunstig resultat.

84.451 Avretting og pussing av fri (uforskalt) overflate

c) Betongoverflaten trekkes av med rettholt og bearbeides med trebrett eller tilsvarende slik at den er fri for groper hvor vann kan bli stående. Overflaten stålglattes dersom dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

d) Overflaten skal tilfredsstille samme toleranseklasse som konstruksjonsbetongen for øvrig

For sidekanter/kantbjelker skal det legges vekt på å oppnå et tiltalende utseende.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

84.452 Avretting og bearbeiding av overflate som skal belegges med membran

a) Omfatter avretting og bearbeiding til den struktur og jevnhet som kreves for etterfølgende belegning med prefabrikkert membran.

c) Overflaten skal være uten knaster, grater og sprang som kan skade membranen.

e) Membranleverandørens krav til overflaten skal framskaffes og forelegges byggherren før betongstøp utføres.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

84.453 Avretting og pussing av brudekke som skal belegges med fuktisolering

a) Omfatter avretting og bearbeiding til den struktur og jevnhet som kreves for etterfølgende fuktisolering.

c) Dekkestøpen skal planlegges og utføres med en overflate som er best mulig egnet som underlag for belegningen. Spesielle egenskaper som skal vektlegges, er rissfrihet, jevnhet og overflatestruktur.

Betongen i overflaten skal komprimeres og trekkes av med vibrobjelke/vibrobygge opplagt på fastholdte, solid understøttede lirer/skiner som har underkant over ferdig betongdekke (luftlirer). Lirer/skiner skal være i metall og ha stivhet tilpasset toleransekravene, belastninger fra avrettingsutstyret og avstanden mellom understøttelsene. Lirene/skinnene skal kunne justeres uavhengig av forskalingen. Lirehøydene skal kontrolleres og eventuelt justeres før avtrekking, men etter at det vesentligste av betongen er støpt ut. Alle spor og ujevnheter glattes ut.

Vibratorens styrke og vibreringstiden skal tilpasses slik at toppsjiktet blir fullstendig komprimert, uten at unødig sementslam trekkes opp i overflaten.

e) Før start av støp skal vibratorutstyret påmontert lekt tilsvarende minimumstykkelsen av overdekning trekkes over lirene for å kontrollere at minimumstykkelsen oppnås. Det kontrolleres også at armeringen er fast bundet og at det ikke finnes oppstikkende enkeltstenger.

For hver støpetappe skal brudekket nivelleres før riving av stillas/understøttelser, men etter eventuell oppspenning av kabler samt rett etter riving av forskaling og stillas/understøttelser.

Det ferdige brudekket skal nivelleres før arbeider med belegning, kantdragere, betongrekkverk og fuge påbegynnes. Resultatene forelegges byggherren minimum 15 arbeidsdager før arbeidenes oppstart.

Målingene utføres i rutenett på 2 m x 2 m. Ved lokale svanker og topper skal punktene fortettes. Målt verdi og teoretisk verdi skal framgå for alle punkter. Dataene skal være i et format som enkelt kan overføres til som bygd dokumentasjon. Forslag til måleprogram forelegges byggherren for uttalelse.

I tillegg kontrolleres overflatejevnhet med 1 m og 3 m rettholt.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

84.454 Frilegging av tilslag ved trykkspyling

a) Omfatter trykkspyling av overflaten til størknende betong slik at det øvre slamlaget på betongoverflaten fjernes. Omfatter også levering og påføring av eventuelle retarderende middel, rengjøring av konstruksjonsdeler som skitnes til av slamvann, oppsamling og deponering av slamvann slik at det ikke forurenses, samt de ulemper som vannspylingen måtte medføre for utførelsen av andre arbeider.

c) Trykkspylingen utføres med rent vann, eventuelt med tilsetning av trykkluft. Trykkspylingen utføres før betongoverflaten har bundet av, men ikke så tidlig eller så sterkt at betongen under slamlaget blir skadet.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

84.455 Monolittisk betongslitelag

a) Omfatter ekstraarbeider i forbindelse med betongslitelag. Levering av betong og underliggende betongarbeider inngår i prosess 84.41 eller 84.42.

c) Slitelaget etableres ved at det støpes med større overdekning over overkantarmeringen. Overflaten skal rilles vinkelrett på trafikketningen med rilledybde 1-2 mm.

Krav til betongslitelager gitt i Vegnormal N400 Bruprosjektering, punkt 8.3.4.

Betongen i overflaten skal komprimeres og trekkes av med vibrobjelke/vibrobygge opplagt på fastholdte, solid understøttede lirer/skinner som har underkant over ferdig betongdekke (luftlirer). Lirene/skinnene skal kunne justeres uavhengig av forskalingen. Lirehøydene skal kontrolleres og eventuelt justeres før avtrekking, men etter at det vesentligste av betongen er støpt ut. Alle spor og ujevnheter glattes ut.

Vibratorens styrke og vibreringstiden skal tilpasses slik at toppsjiktet blir fullstendig komprimert.

Brudekket skal overalt være tett og ha fall til sluk. Spesielt kreves det nøyaktighet for å oppnå jevn og tett overflate ved støpeskjøter. Dekket skal være uten fordypninger hvor vann kan bli stående.

e) Etter herding skal slitelaget kontrolleres for jevnhet og riss. For hver støpetappe skal brudekket nivelleres før riving av stillas/understøttelser, men etter eventuell oppspenning av spennkabler samt rett etter riving av forskaling og stillas/understøttelser.

I tillegg skal ferdig brudekke nivelleres.

Målingene utføres i rutenett på 2 m x 2 m. Ved lokale svanker og topper skal punktene fortettes. Målt verdi og teoretisk verdi skal framgå for alle punkter. Dataene skal være i et format som enkelt kan overføres til som bygd dokumentasjon. Forslag til måleprogram forelegges byggherren for uttalelse.

I tillegg kontrolleres overflatejevnhet med 1 m og 3 m rettholt.

x) Mengden måles som prosjektert areal slitelag. Enhet: m²

84.46 Beskyttelses- og herdetiltak

a) Omfatter beskyttelses- og herdetiltak i samsvar med NS-EN 13670:2009+NA:2010 punkt 8.5 og punkt F.8.5.

Raskhetstallet «r», som er forholdet mellom midlere trykkfasthet etter 2 døgn og midlere trykkfasthet etter 28 døgn ved herding i vann med 20 °C, skal være dokumentert ved den innledende prøvingen av den faktiske betongsammensetningen, og skal forelegges byggherren.

Egnede herdetiltak er:

- Beholde forskalingen på plass. Spesielt aktuell metode i marint klima og for øvrig hvor betongen i en tidlig fase må beskyttes mot skadelig kontakt med aggressive stoffer som klorider. Forskalingen tillates løsnet fra betongoverflaten når tilstrekkelig betongfasthet er oppnådd, se prosess 84.2, men skal da klemmes inntil betongen igjen og beholdes der inntil forskalingen kan fjernes.

- Dekke betongoverflaten med damptett folie, presenning eller isolasjonsmatte som er sikret i kantene og skjøtene for å hindre trekk. Tildekkingen skal utføres umiddelbart etter at forskalingen er fjernet.

- Fuktige matter eller fiberduk beskyttet mot uttørking med damptett folie/presenning kan benyttes når det ikke er fare for kuldegrader.

Kontinuerlig vannoverrisling kan gi betydelig avkjøling av overflaten og skal ikke benyttes de tre første døgn etter utstøping uten etter avtale med byggherren.

Herdeklasse i henhold til NS-EN 13670:2009+NA:2010 tabell 4, minste periode med herdetiltak i henhold til tabell F.2 og F.3: For konstruksjonsdeler utført i marint miljø opp til kote +12 m, gjelder herdeklasse 4. For øvrige konstruksjonsdeler og eksponeringsbetingelser gjelder herdeklasse 3.

e) For varighet av herdetiltak på grunnlag av gjennomsnittlig betongoverflatetemperatur ≥ 15 °C skal dokumentasjon på overflatetemperatur ved måling forelegges byggherren før herdetiltaket avsluttes. Målepunkt legges i grensesnittet mellom betongoverflaten og valgt herdetiltak.

84.461 Beskyttelses- og herdetiltak for forskalte flater.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

84.462 Beskyttelses- og herdetiltak for frie (uforskalte) overflater med varmeisolasjon.

a) Omfatter materialer og arbeider til systematisk gjennomførte herdetiltak for frie betongoverflater, deriblant brudekker, det vil si herdemembran, plastfolie, isolasjonsmatter og presenning. Herdetiltakene omfatter også arealer mellom oppstikkende skjøtearmering.

b) Herdemembran skal være dokumentert å fungere også om den utsettes for vind. Plastfolie og isolasjonsmatter bør ha 2 meters bredde, og skal være tilstrekkelig robuste til å tåle den trafikk og de påkjenninger som måtte forekomme uten å skades. Isolasjonsmatter skal ha varmegjennomgangskoeffisienten $U = 3,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Presenninger skal kunne festes eller bindes fast for å hindre beskyttelsen i å blåse vekk. Presenninger skal være tette og uskadde.

c) For brudekker forutsettes arbeidene med plastfolie, isolasjonsmatter og presenning i hovedsak utført fra gangbaner på hver side av brudekket, se prosess 84.1.

Herdemembran påføres umiddelbart etter avtrekking og eventuelle umiddelbart utførte utbedringer av overflateavvik. Herdemembransprøyte skal ha tilstrekkelig kapasitet og rekkevidde til å påføre sammenhengende membran på hele den aktuelle overflaten. Herdemembranen påføres jevnt i slik mengde at det oppnås full dekning.

Herdemembran skal ikke påføres støpeskjøter eller armering.

Så snart nye 2 lengdemeter i hele bredden av arealet er trukket av og påført herdemembran, forsegles overflaten ytterligere med plastfolie som legges med overlapp. Så snart et areal tilsvarende presenningens bredde er belagt med plastfolie legges isolasjonsmatter med overlapp oppå plasten, og til slutt presenning over. Presenningen strammes og festes godt slik at den ikke kan blåse av.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

84.463 Beskyttelses- og herdetiltak for frie (uforskalte) overflater uten varmeisolasjon.

a) Som prosess 84.462 men uten isolasjonsmatter lagt oppå plastfolien.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

84.464 Varmeisolering av metallflater det støpes mot

a) Omfatter varmeisolering og eventuell oppvarming av prosjekterte metallflater som betong utstøpes mot, eksempelvis stålbjelker, lagre og utstikkende innstøpningsgods. Prosessen kommer normalt til utførelse kun i den kalde årstiden.

Isolering av stålforskaling og annet metall i kontakt med betong som entreprenøren velger å bruke, skal være innkalkulert i øvrige aktuelle prosesser.

c) Tiltakene skal minimum sikre plussgrader i metallet og hindre frostskafer i betongen. Når metallet utgjør en del av forskalingen for et støpeavsnitt, skal isolasjonsgraden av metallet minst være tilsvarende den omgivende forskalingens isolasjonsgrad.

x) Mengden måles som areal av isolert metallflate. Enhet: m²

84.5 Spesielle herdetiltak

a) Omfatter ekstraordinære tiltak for å redusere risikoen for opprissing og andre effekter som skyldes betongens herdevarme. Tiltakene kommer i tillegg til de ordinære herdetiltakene beskrevet i prosess 84.46, og som har til hensikt å sikre fasthet/tetthet i overdekningssjiktet.

Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* hvilke konstruksjonsdeler som omfattes.

Om en eller flere av prosessene 84.51 - 84.54 er spesifisert, kan entreprenøren alternativt velge å gjennomføre prosess 84.55 eller 84.56.

x) Om entreprenøren velger å utføre prosess 84.55 eller 84.56 i stedet for spesifiserte prosesser 84.51- 84.54, godtgjøres ytelsen med samme sum som er tilbudt for prosessene 84.51 - 84.54.

84.51 Supplerende varmeisolasjon i herdeperioden

a) Omfatter varmeisolasjon og avskjerming mot vind i tillegg til forskaling og isolasjon som inngår i prosess 84.46.

b) Isolasjonsmattene skal ha varmegjennomgangskoeffisienten $U = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Isolasjon kan legges lagvis for å oppnå kravet. Presenninger skal trekkes over isolasjonsmattene og bindes/forankres fast. Presenningene skal ha størrelse som dekker hele det aktuelle arealet, og skal være uten skader.

c) Isolasjonsmattene skal legges med overlapp og plasseres før betongtemperaturen har steget mer enn halvvegs til maksimaltemperaturen. Isolasjonen skal dekke alle overflater av konstruksjonsdelen, både forskalte og uforskalte. Også arealer mellom utstikkende skjøtejern skal isoleres. Isolasjonsmattene sikres mot vind med presenning som legges over og bindes/forankres fast.

Herdetemperaturen logges med automatisk logger, minimum 2 følere i senter av betongtverrsnittet hvor herdetemperaturen forventes å bli høyest, og minimum 2 følere plassert 10 mm fra forskalt flate. I tillegg logges lufttemperaturen i en avstand minimum 100 mm fra presenningen som dekker konstruksjonsdelen.

Isolasjonen skal ligge på plass inntil temperaturen i betongen 10 mm fra forskalt flate er maksimalt 10 °C høyere enn lufttemperaturen.

Måleresultatene rapporteres på en oversiktlig måte inkludert givernes plassering og aktuell konstruksjonsdel.

x) Mengden måles som prosjektert areal av varmeisolert betongoverflate. Enhet: m²

84.52 Kjøling av fersk betong

a) Omfatter kjøling av fersk betong fra den temperaturen den har når den blandes med vann fra ledningsnett og for øvrig delmaterialer som har den temperaturen som kun skyldes rådende temperatur og værforhold.

Målet med kjølingen kan være et visst antall grader Celsius temperatursenkning, eller kjøling til en angitt fersk betong temperatur. Det vises til *den spesielle beskrivelsen*. Målet for kjølingen vil kunne avhenge av lufttemperatur og andre forhold, og kan bli endret av byggherren fram til få dager før utførelsen.

c) Kjøling kan gjøres ved et eller flere av tiltakene: Nedkjølt blandevann, tilsetning av is som blandevann, nedkjøling av grovt tilslag ved vasking i nedkjølt vann, kjøling med flytende nitrogen etc. Entreprenøren velger metode(r) på grunnlag av de krav som er stilt til avkjølingen.

[OHH1] Bruk av sement som er litt nedkjølt fordi den har vært lagret en stund på silo, har også vist seg å gi effekt.

Om dette bør nevnes her er jeg usikker på.

d) Kjøletiltakene styres slik at oppnådd temperatur er innen $\pm 3 \text{ °C}$ i forhold til målverdien.

e) Temperaturen for hvert enkelt betongglass skal måles og rapporteres på en oversiktlig måte.

84.521 Rigg for kjøling av fersk betong

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

84.522 Kjøling av fersk betong

x) Mengden måles som utført kjøling, det vil si antall grader kjøling multiplisert med antall m³ betong. Enhet: °C m³

84.53 Kjøling av herdnende betong med innstøpte kjølerør

84.531 Levering, montering og innstøping av kjølerør

- a)** Omfatter levering, montering og innstøping av kjølerør i massive betongkonstruksjoner, i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.
- b)** Det benyttes Ø 25 mm stålrør med ubehandlet overflate.
- c)** Rørene legges i slynger som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Før innstøping skal samtlige kjøleslynger tetthetsprøves. Ved innføring i og utløp fra betongkonstruksjon skal det lages utsparing med dybde minimum lik nominell overdekning. Rørene injiseres, kappes og utsparingen gjenstøpes.
- x)** Mengden måles som lengde av kjølerør innstøpt i betong, inkludert bend, skjøter, overganger etc. Enhet: m

84.532 Kjøling med vann, rigg og drift

- a)** Omfatter tilrigging av kaldtvannsforsyning med eventuelt kjøleaggregat, pumpeutstyr, fordeling av vannstrømmen til de enkelte kjøleslyngene og avløp for kjølevann, samt drift og vedlikehold av pumper og annet utstyr som er nødvendig for å sikre effektiv sirkulasjon av kjølevann i innstøpte kjøleslynger i betongkonstruksjoner. Inkluderer også kontroll og oppfølging av kjølingen ved måling av vanntemperatur inn og ut samt betongtemperatur.
- c)** Med hensyn til kriterier kjølingen skal styres etter, vises det til *den spesielle beskrivelsen*. Entreprenøren har ansvar for å dimensjonere pumpekapasiteten. Om kjøleslyngene blir stående uinjisert en tid etter avsluttet kjøling, skal kjølevann fjernes ved gjennomblåsing med trykkluft.
- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

84.533 Injisering av kjølerør

- a)** Omfatter materialer og arbeider til injisering av kjølerør innstøpt i betongkonstruksjoner.
- b)** Det benyttes sementbasert masse av samme type/kvalitet som benyttes til spennkabelkanaler, se prosess 84.364.
- x)** Mengden måles som lengde av kjølerør innstøpt i betong, inkludert bend, skjøter, overganger etc. Enhet: m

84.54 Oppvarming av tilstøtende konstruksjoner

- a)** Omfatter kostnader til oppvarming av konstruksjonsdeler det støpes inntil. Oppvarming utføres for å unngå store temperaturdifferanser mellom støpeavsnitt.
- c)** Oppvarming utføres fra overflaten og/eller ved hjelp av innstøpte varmekabler eller lignende. Oppvarmingen tilpasses i omfang og varighet (betongvolum, varmeeffekt, tid for oppvarming, isolasjon for bevaring av varme, etc.) slik at kriterier gitt i *den spesielle beskrivelsen* blir oppfylt.
- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

84.55 Beregning og styring av herdetemperatur

- a)** Omfatter simuleringsberegninger for kartlegging av nødvendige tiltak samt gjennomføring av tiltakene slik at krav til betongtemperatur i herdeperioden tilfredsstilles. Tiltak kan velges blant metodene beskrevet i prosess 84.51 - 84.54, eventuelt kombinert med beregnede tidspunkter for påføring og fjerning av isolasjon og forskaling.
- b)** Herdeforløpet skal kontrolleres og styres for å begrense fastholdt temperaturkontraksjon etter følgende kriterier
 - over tverrsnittet: Temperaturdifferanse maksimum 20 °C

- mellom konstruksjonsdeler: Ved fastholdingslengde mot tilstøtende konstruksjon ≥ 5 meter skal differansen mellom gjennomsnittstemperaturen i konstruksjonsdelen og konstruksjonsdelen denne er fastholdt til ikke på noe tidspunkt overstige 15 °C.

Materialparametere og beregningsforutsetninger inkludert alternative utførelsestiltak, forelegges byggherren før beregninger utføres. Beregningsresultater og plan for tiltak forelegges byggherren før støp.

c) Simuleringsberegningene baseres på varmeutviklingen for den aktuelle betongen, og bruk av anerkjent 2D eller 3D herdeteknologiprogram.

e) Konstruksjonsdelen skal instrumenteres med temperaturfølere. Minimum 3 stykk hvor temperaturen forventes høyest, minimum 3 stykk 10 mm fra forskalt overflate og minimum 1 føler i omgivende luft. Måleresultatene analyseres og sammenlignes med beregningene. Resultatene rapporteres på en oversiktlig måte inkludert givernes plassering og aktuell konstruksjonsdel.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

84.56 Beregning og styring av herdetemperatur og rissrisiko

a) Omfatter simuleringsberegninger av herdetemperatur og risiko for opprissing for kartlegging av nødvendige tiltak, gjennomføring av tiltakene, samt kontroll og styring av utførelsen i samsvar med beregningsresultatene slik at risikoen for opprissing er redusert som forutsatt.

c) Beregningene baseres på representative herdeteknologiske parametere for tilsvarende betong som benyttes i prosjektet. Dersom prosess 84.57 er spesifisert, utføres beregningene med de herdeteknologiske parameterne som er fastlagt for betongen benyttet i prosjektet.

Simuleringsberegningene utføres ved bruk av anerkjent 2D eller 3D herdeteknologiprogram.

Forholdet mellom største opptredende strekkspenning og betongens enaksiale strekkfasthet skal ikke på noe tidspunkt overstige 0,75. Beregningene vil kunne vise andre tillatte temperaturdifferanser enn angitt i prosess 84.55.

Materialparametere og beregningsforutsetninger inkludert alternative utførelsestiltak, forelegges byggherren før beregninger utføres. Beregningsresultater og plan for tiltak forelegges byggherren før støp.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

84.57 Kartlegging av herdeteknologiske parametere for betong

a) Omfatter kartlegging av herdeteknologiske parametere som er nødvendig for å utføre pålitelige simuleringsberegninger av herdetemperatur- og spenningsutvikling gjennom herdefasen samt forløp av rissrisikoen for den betongen som benyttes, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Egenskaper som skal kartlegges er

- varmeutvikling
- termisk utvidelseskoeffisient
- autogent svinn
- utvikling av E-modul
- enaksial strekkfasthetsutvikling
- kryputvikling (verdier kan hentes fra erfaringsdata/litteratur)

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

84.6 Mekanisk behandling av herdnet betong

a) Omfatter mekanisk behandling av herdnet betong, rengjøring av behandlet flate og eventuelt andre flater som er blitt tilsmusset under arbeidet, samt opplasting og bortkjøring av avfallsmasser fra mekanisk behandling.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

84.61 Frilegging av grovt tilslag i betongoverflaten

a) Omfatter frilegging av grovt tilslag i betongoverflaten i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

b) Det skal ikke benyttes kjemikalier som kan skade underbetongen eller omkringliggende miljø.

x)

84.62 Rengjøring av betongoverflate, tørre metoder

a) Omfatter rengjøring av herdnet betongoverflate ved sandblåsing, blastring eller tilsvarende metoder uten tilføring av vann, inntil denne er ren, mekanisk sterk, og i samsvar med de krav som den etterfølgende behandling/belegning stiller til forarbeidene. Herdemembran, forurensninger som fett, olje etc., betongslam (oppbløtt/porøst sementlim) og mekanisk svak sementhud skal fjernes. Glatte partier skal gjøres røe. Sand, støv og andre løse partikler skal til slutt fjernes fullstendig. Trykkluft skal være oljefri.

Flater som etterfølgende belegning kommer i kontakt med skal rengjøres.

Den rengjorte flaten skal inspiseres av entreprenøren og byggherren før neste arbeidsoperasjon starter.

e) Fullstendig fjerning av voksbasert herdemembran kontrolleres for eksempel ved skraping med spissen på en kniv. For brudekker som skal påføres fuktisolering og slitelag skal overflatens potensielle heftfasthet kontrolleres ved avtrekksprøving. Kravet til heftfasthet er minimum 1,5 MPa eller brudd i betong. Prøvingsomfanget skal være minst 1 prøve per 50 m² for de første 300 m², deretter 1 prøve per 200 m² dersom de første 6 prøvene er tilfredsstillende. En prøve består av 3 enkeltavtrekk.

84.63 Rengjøring av betongoverflate, våte metoder

a) Omfatter rengjøring av betongoverflate ved metoder som tilfører vann, så som høytrykksspyling, sandvasking, vannmeisling etc. Resultatet av rengjøringen skal tilfredsstillende de krav som er angitt i prosess 84.62.

b) Vann som benyttes til rengjøring skal være ferskvann. Trykkluft skal være oljefri.

c) Trykk, vannmengde, vanntemperatur og sandmengde tilpasses underlagets beskaffenhet og de krav som er stilt til ruhet, renhet og avvirkningsgrad. Løse partikler fjernes ved vannspyling eventuelt supplert med børsting av overflaten før overflaten tørker.

Flaten som er behandlet og rengjort skal inspiseres av entreprenørens kontrollleder og byggherrens kontrollør før neste arbeidsoperasjon starter.

e) Som prosess 84.62.

84.64 Meisling av betongoverflate

84.65 Prikkhugging av betongoverflate

84.66 Fresing av betongoverflate

84.7 Monteringsferdige betongelementer

a) Omfatter framstilling av elementene, så som forskaling, slakkarmering, spennarmering, betong, innstøpningsgods, ståldetaljer, utsparinger etc., som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Omfatter også

levering, transport, lagring og montering av prefabrikkerte betongelementer, samt hjelpematerialer og avstivinger for å sikre elementene i riktig posisjon.

Prosjektering skal være i henhold til vegnormal N400 Bruprosjektering. Prosjekteringsmaterialet skal sendes til kontroll og godkjenning i Vegdirektoratet samt forelegges byggherren for uttalelse. Det skal foreligge godkjent arbeidsgrunnlag før montering på byggeplass påbegynnes. Som bygd dokumentasjon forelegges byggherren senest 30 arbeidsdager etter at elementene er ferdig montert.

Betongelementenes form, størrelse og armeringsmengde er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Leverandøren av betongelementene skal være sertifisert i henhold til aktuell(e) standard(er) av akkreditert kontrollorgan i den klasse produktene tilhører.

Rekkverk og brulagre og inngår i prosess 87.2 og 87.3.

b) Monteringsferdige betongelementer skal produseres og være i samsvar med NS-EN 13369. Materialer skal være i henhold til prosess 84.2, 84.3 og 84.4.

Bruk av sement som har til hensikt å gi økt hydrasjonsvarme eller høyere tidligfasthet (tidligere benevnt RR) skal avtales med byggherren i hvert enkelt tilfelle. Til slike anvendelser forutsettes det benyttet produksjonsmetoder som ivaretar de risikoer slik sement medfører (vanskeligere støpelighet, rissdannende temperaturgradienter, større herdespenninger etc.), slik at elementene er uten opprissing eller mindreverdige utstøping.

c) Utførelse skal være i samsvar prosess 84.2, 84.3 og 84.4. Herdetiltak skal tilfredsstille herdeklasse 3, i henhold til NS-EN 13670, tabell F2.

e) Herdetiltak skal dokumenteres med bilder. Bilder skal ha dato og klokkeslett.

Overdekning skal dokumenteres med overdekningsmåling etter støp. Punkttetthet skal være i rutenett på 200 mm x 200 mm, og dokumentasjon skal fremlegges for minimum 20% av leveransen før montering.

x) Mengden måles som vekt av prosjekterte elementer, idet det regnes med densitet lik 2,5 tonn/m³. Enhet: tonn

84.71 Bjelke- og plateelementer

84.72 Dekkeelementer

84.73 Kulvertelementer

a) Graving, preparering/komprimering av grunnen og tilbakefylling inngår i prosess 81.

c) Det skal benyttes stag for å feste elementene til hverandre, og hull mellom stag og betong injiseres i henhold til prosess 84.364. Dersom det benyttes rustfritt stag og hulrommet er drenert, kan staget bli stående uninjisert.

84.74 Kasseelementer for segmentbruer

c) Segmentene skal kontaktstøpes for å oppnå optimal passform i kontaktflaten. Før utstøping skal det påsmøres kontaktflaten et tynt, heftbindende middel slik at det er mulig å ta fra hverandre segmentene etter utstøping. Der det senere skal benyttes epoksyrim i kontaktflaten, skal det dokumenteres at middelet ikke har noen negativ virkning på limets heft.

Ved innstilling av forskalingen skal det tas hensyn til beregnede overhøyder.

Skjøter mellom segmentene skal utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dersom limte skjøter benyttes, skal skjøten sikres i montasjeperioden med en midlertidig sentrisk oppspenning som tilsvarer et kontaktrykk på minst 0,25 MPa. Kontaktflaten skal dekkes fullstendig med lim, og midlere tykkelse på limsjiktet skal ikke overstige 2 mm.

Skjøtene skal være sikret mot vanninntrenging ved bruk av epoksyliming, enten under montering eller ved etterinjisering.

Inntil to skjøter i hvert spenn kan utføres som en utstøpt tilpasningsskjøt med tykkelse 80-120 mm.

84.8 Liming, overflatebehandling og hjelpeprodukter

a) Omfatter materialer og arbeider ved liming, tetting av sprekker/riss, overflatebehandling samt hjelpeprodukter og spesielle arbeider.

b) Produktet som benyttes skal være dokumentert egnet til formålet.

c) Produktet som benyttes skal være dokumentert egnet til formålet.

84.81 Konstruktiv liming

a) Omfatter materialer og arbeider ved konstruktiv liming til betong, inkludert for- og etterarbeider.

Flater som påføres lim skal være tørre og rene.

Eventuell telting inngår i prosess 84.14.

b) Lim som skal sikre konstruktivt samvirke, skal tilfredsstille minimumskravene i NS-EN 1504-4 for de ulike materialegenskapene som alltid skal være dokumentert. Anvendt på vertikale flater bør limet være tiksotropisk.

c) Materialet som skal limes til betongunderlaget skal festes mens limet ennå er klebrig og holdes i posisjon til limet er fullt herdnet.

x) Mengden måles som prosjektert areal limflate. Enhet: m²

84.811 Konstruktiv liming av fersk betong til herdnet betong

a) Omfatter levering av lim, rengjøring av herdnet betongflate, påføring av lim og nødvendige herdetiltak for lim og betong.

c) Limfugen skal være så tynn som mulig, men tykk nok til at epoksyen får full kontakt med den ferske betongen. Påføring av limet skal tilpasses framdriften i støpearbeidene slik at limet over hele flaten er klebrig når det støpes inntil.

x) Mengden måles som prosjektert areal limflate. Enhet: m²

84.812 Konstruktiv liming av herdnet betong, metaller etc. til herdnet betong

a) Omfatter levering av lim, rengjøring av flater på det materialet som skal limes til underlagsbetongen og på selve underbetongen, påføring av lim og fastholdelse av de sammenlimte delene i korrekt posisjon (uten forskyvninger) inntil limet er tilstrekkelig herdnet.

b) Limfugen skal være så tynn som mulig, men tykk nok til at den fyller ut hele rommet mellom elementene som limes sammen.

x) Mengden måles som prosjektert areal limflate. Enhet: m²

84.82 Ikke-konstruktiv liming med sementslemming

a) Omfatter levering og påføring av sementslemming før påstøp av betong.

Betongunderlaget skal være rent og eventuelt forvannet når slemmingsmassen påføres. Rengjøring av underlagsbetongen inngår i prosess 84.6.

b) Slemmingsmørtelen kan blandes av sement og velgradert støpesand i forholdet 1:1 og vann tilsatt lateks eller tilsvarende heftforbedrende tilsetning. Blandingsforhold vann:lateks = 2:1. Type lateks forelegges byggherren. Konsistensen av slemmingsmørtelen tilpasses underlagets sugesevne.

Slemmingsmørtelen skal ikke være blandet tidligere enn 30 minutter før bruk.

c) Rengjort betongunderlag skal forvannes i tilstrekkelig grad, men være svakt sugende.

Slemmingsmørtelen skal arbeides godt inn i underlaget ved kosting på langs og på tvers med piassavakost eller tilsvarende metode. På større flater skal maskinelle metoder benyttes. Etterfølgende betongstøp legges vått-i-vått med heftbroen.

x) Mengden måles som prosjektert slemmet areal. Enhet: m²

84.83 Overflatebehandling av betong

a) Omfatter overflatebehandling av betong som ikke er tilsiktet å ha beskyttende effekt mot inntrenging av aggressiver. Prosessen omfatter levering av materialer og overflatebehandling av betong, inkludert nødvendige etterarbeider. Rengjøring av betongoverflaten med mekaniske metoder før påføring av overflatebehandlingen, inngår i prosess 84.6. Hvilke flater som skal behandles er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. For beskyttende overflatebehandling henvises til prosess 88.27.

b) Med hensyn til krav til hvilke egenskaper som skal være dokumentert, vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert behandlet areal. Enhet: m²

84.84 Tettemidler for støpeskjøter

a) Omfatter materialer og arbeider for hjelpeprodukter som skal sikre tetthet i støpeskjøter.

b) Flaten produktene monteres på skal være tilstrekkelig plan, det skal dessuten anvendes nødvendig antall klips eller andre monteringshjelpemidler, slik at produktene har kontakt med støpeskjøten i hele sin lengde.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av tettemiddel. Enhet: m

84.841 Injiseringsslange

a) Omfatter levering og montering/innstøping av injiseringsslange med tilbehør/hjelpemidler, samt selve trykkinjiseringen med epoksy eller polyuretan. Inkluderer i tillegg til montering/innstøping også utførelse av plan flate som slangen kan monteres på.

b) Krav til slangen og injiseringsmaterialet/injiseringen er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Injiseringsslanger seksjoneres normalt i lengder opp til ca. 5 m, som injiseres med separate innløp.

84.842 Svellebånd

a) Omfatter levering og montering av svellebånd av leire som sveller under opptak av vann. Svellebånd benyttes bare der støpeskjøten vil bli stående permanent under vann, ikke hvor det vekselvis vil kunne være tørt og vått.

b) Hvor konstruksjonen vil bli påkjent av saltvann skal svellebåndet være av en type som fungerer under slike forhold. Dokumentasjon av funksjonsevne ved saltvann skal framlegges.

84.843 Waterstop for støpeskjøter

a) Omfatter levering og montering inkludert eventuelt sveising av waterstop. Omfatter også tilleggs kostnader waterstop måtte medføre med hensyn til tilpasning av forskaling etc.

b) Type waterstop, dimensjon og materiale er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Før innstøping skal waterstop være rengjort for olje, mørtelrester etc. Waterstop skal være avstivet og fastbundet, slik at den ikke kommer ut av stilling ved utstøpingen.

Det skal spesielt sikres at betongen blir fullstendig komprimert og fyller ut alle hulrom rundt waterstop.

84.85 Fuger i betong

a) Omfatter materialer og arbeider ved fuger i betong, inkludert nødvendig tilpasning av forskaling og andre arbeider. Forskaling av spalter (fugeåpninger) inngår i prosess 84.244.

For fuger som utsettes for trafikk, vises det til prosess 87.4.

b) Dybler skal være av glatt stål, rustfri kvalitet klasse A4 i henhold til NS-EN ISO 3506. Antall dybler og dybeldimensjoner er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Fugeinnlegg skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Ekspandert polystyren (EPS) skal ikke benyttes.

c) Dyblene skal påføres hylse på halve dybellengden. Dybler skal monteres i betongdelens bevegelsesretning og avstives/understøttes slik at de ikke forskyves under støping. Det skal benyttes fugeinnlegg som hindrer direkte kontakt mellom konstruksjonsdeler.

x) Mengden måles som prosjektert lengde fuge. Enhet: m

84.851 Fuger i betong over grunnvannstanden

84.852 Fuger i betong under grunnvannstanden

a) Tetting som ikke er forutsatt innstøpt, inngår i prosess 87.1.

b) Type waterstop, dimensjon, materiale og krav til sveising er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Waterstopprofilen skal i midten ha et lett deformerbart parti som sikrer tett fuge ved de fugebevegelsene som kan opptre.

c) Før innstøping skal waterstop være rengjort for olje, mørtelrester og andre forurensninger. Waterstop skal være avstivet og fastbundet slik at den ikke kommer ut av stilling ved utstøping.

84.853 Asfaltmembran mellom overgangsplate og opplegg

84.86 Innstøpningsgods

a) Omfatter levering, montering og innstøping av innstøpningsgods, gjengestenger, gjengehylser, rør, bolter etc. som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Større konstruktive deler som støpes inn inngår i prosess 85. Faststøping av dybler og armering i hull boret i eksisterende betong inngår i prosess 88.

b) Materialkrav og dimensjoner er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For innstøpningsgods av varmforsinket stål kreves gjennomført forholdsregler for å unngå kjemisk reaksjon og gassutvikling ved kontakt med fersk sementbasert mørtel eller betong. Forholdsregler skal være dokumentert effektive og kan være

- isolering av sinken fra sementlimet med tett epoksybelegg avstrødd med tørr, støvfri sand
- kromholdig sinkbelegg som resultat av en særskilt etterbehandlingsprosess etter varmforsinkingen

c) Innstøpningsenhetene skal monteres solid i formen og sikres mot forskyving under betongstøpingen. Eventuelt benyttes mal for nøyaktig plassering og fastholding av innstøpningsgodset. Gjengede deler som ikke skal støpes inn, beskyttes mot søl av fersk betong eller mørtel.

d) I henhold til NS-EN 13670:2009+NA:2010 figur G.6 c og d, toleranseklasse 1. For innfesting av rekkverk skal det tas hensyn til toleransene for rekkverket, se prosess 87.2.

e) Dokumentasjon av styrke og materialkvalitet forelegges byggherren.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall innstøpingsenheter. Enhet: stk

84.861 Grupper av bolter eller gjengestenger i ikke-forskalte flater

- a)** Omfatter levering, montering og innstøping av gruppe av bolter eller gjengestenger for innfesting av rekkverk eller andre installasjoner der gruppene står i ikke-forskalte flater. Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* om det skal benyttes skjøtehyller i overgangen mellom betong og friluft.
- c)** Det skal benyttes mal for nøyaktig plassering og fastholding av gruppene.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall grupper. Enhet: stk

84.862 Grupper av bolter eller gjengestenger med skjøtehyller mot forskalte flater

- a)** Omfatter levering, montering og innstøping av gruppe av bolter eller gjengestenger med skjøtehyller for innfesting av braketter, konsoller, master eller andre installasjoner der gruppene står mot forskalte flater.
- c)** Skjøtehylse skal beskyttes mot inntrenging av betongslam for eksempel ved bruk av spikerbrikke.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall grupper. Enhet: stk

84.863 Innstøpte fullforankringshyller

- c)** Spikerbrikke skal benyttes.

84.864 Rustfrie stålrør under sluk

- a)** Omfatter levering, montering og innstøping av rør under sluk. Sluk og øvrig overvannssystem inngår i prosess 87.5.
- b)** Det skal benyttes rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4404.
- c)** Sveiselarver påføres røret på innstøpt del. Sveiselarver skal ha samme rustfrie kvalitet som røret og ikke påvirke rørets innside.

84.865 Rustfrie stålrør med murkrage og flenser

- a)** Omfatter levering, montering, innstøping og isolering av rør med murkrage og flenser. Øvrig overvannssystem inngår i prosess 87.5. Krav til isolering er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- b)** Det skal benyttes rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4404. Røret skal ha påsveiset murkrage med minimum 70 mm høyde og påsveisete flenser PN10.

84.866 Rustfrie stålrør for nedføring av skråkabler

- b)** Det skal benyttes rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4462.
- x)** Mengden måles som netto prosjektert vekt i henhold til endelige materiallister. Det regnes med densitet lik 7,85 kg/dm³. Enhet: tonn

84.87 Innstøping i utsparinger, understøping etc

- a)** Omfatter levering, montering og arbeider med innstøping/understøping i konstruksjoner av deler som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

84.871 Innstøping/faststøping av bolter i utsparinger

- a)** Omfatter levering, montering og arbeider med innstøping av bolter i utsparinger.

b) Ferdigmørtel av fasthetsklasse minimum B45 benyttes. Mørtelens maksimale kornstørrelse velges i forhold til avstand mellom bolt og betongflate. Eventuelt innhold av stål- eller plastfiber skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utsparinger skal være rengjort og uten forurensinger eller rester av trematerialer. Hvor utsparingen er forsalet med rør, skal røret fjernes.

x) Mengden måles som prosjektert antall innstøpte bolter. Enhet: stk

84.872 Understøp av stålplater etc.

a) Omfatter materialer og arbeider til understøp av stålplater og andre konstruksjonsdeler med mørtel. Innstøping av bolter, klør etc. på stålplatene, rengjøring av flater det skal støpes mot, forskaling, beskyttelses- og herdetiltak er inkludert.

b) Ferdigmørtel av fasthetsklasse minimum B45 benyttes og som inneholder ekspanderende tilsetningsstoff slik at mørtelen har svak ekspansjon i plastisk fase Mørtelens maksimale kornstørrelse velges i forhold til understøpens tykkelse. Eventuelt innhold av stål- eller plastfiber skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Om ikke annen metode aksepteres av byggherren, utføres understøpen ved at mørtelen flyter fra den ene siden over til den andre siden av delen som skal understøpes. Eventuelt bygges forskalingen slik på den siden hvor det fylles at det oppnås tilstrekkelig overtrykk til å presse mørtelen helt fram. Alternativt kan mørtelen pumpes inn gjennom slange som har munning omtrent midt under stålplata.

x) Mengden måles som prosjektert areal av stålplater/konstruksjonsdeler som understøpes. Enhet: m²

Hovedprosess 85 Stål

a) Omfatter materialer og arbeider i forbindelse med levering, transport, mellomlagring, montering og kontroll av konstruksjoner og konstruksjonsdeler av stål.

Fugekonstruksjoner, rekkverk, samt lagre og system for overvann inngår i prosess 87. Innstøpningsgods inngår i prosess 84.

b) Materialer skal være i samsvar med gjeldende vegnormal N400 Bruprosjektering og gjeldende Norsk Standard for stål, samt standarder referert til i disse.

c) Utførelse skal være i samsvar med NS EN 1090-2 utførelsesklasse EXC3 og bestemmelsene gitt i Prosesskoden. Bestemmelsene gitt i Prosesskoden og *Spesiell beskrivelse* er å anse som en del av Produksjonsunderlaget som definert i NS-EN 1090-2. Ved eventuelle uoverensstemmelser gjelder Prosesskoden foran NS-EN 1090-2.

Utførelsen skal være i henhold til akseptkriterier for utførelsesklassen og kriterier angitt i de enkelte prosesser.

Stålkonstruksjoner skal leveres CE-merket i henhold til NS-EN 1090-1 Krav til samsvarsvurdering av lastbærende komponenter.

Arbeidet med leveransen skal foregå i nær kontakt og samarbeid med byggherren. Entreprenøren plikter å holde byggherren underrettet om arbeidets gang og skal orientere om eventuelle problemer under arbeidet som kan ha betydning for produktets kvalitet eller leveringstidspunkt.

e) Entreprenøren skal gjennomføre kontrollen i henhold til kravene angitt for de enkelte prosesser og i et omfang avhengig av sveisekontrollklasse (WIC) og utførelsesklasse.

Byggherren har rett til å kontrollere alle sider ved produksjonen, også hos underleverandører.

Ved kontroll som byggherren skal foreta eller bevitne skal byggherren underrettes minst tre arbeidsdager i forveien. Entreprenøren plikter fritt å stille nødvendig arbeidshjelp og kraner for sjauing og snuing etc., samt målehjelp til disposisjon for byggherren.

Dersom byggherren forlanger det skal samtlige stålkomponenter legges fram for kontroll etter hvert som de produseres, og på en slik måte at bearbeidingen kan kontrolleres.

85.1 Levering av stålmaterialer

a) Omfatter levering og kontroll av stålmaterialer. Kostnader fram til bearbeiding i verkstedet inngår i prosessen.

b) Materialer skal leveres CE-merket i henhold til aktuell produktstandard.

Materialer for Konstruktivt stål skal leveres med kontrollsertifikat type 3.1 i henhold til NS-EN 10204. For store leveranser eller i spesielle tilfeller kan *spesiell beskrivelse* angi at materialer skal leveres med Kontrollsertifikat 3.2.

Stål skal leveres som Konstruktivt stål.

Der det er spesifisert varmforsinking i Klasse B eller C, i henhold til prosess 85.342, skal entreprenøren forsikre seg om at de krevde sinktykkelser kan oppnås for det spesifiserte stålet. Hvis tykkelsen ikke kan oppnås, skal byggherren varsles før bestilling av stålet.

c) Forlangte materialsertifikater/beviser skal være gjennomgått og godkjent av entreprenøren før materialene tas i bruk i produksjonen. Sertifikatene skal være tilgjengelige for byggherren og skal inngå som en del av sluttokumentasjonen.

Materialene skal merkes tydelig fra produsent og håndteres og lagres slik at de ikke skades og slik at deres data (stålsort, chargenummer etc.) lett kan kontrolleres. Stålsorten skal fremgå av merkingen.

Entreprenøren har ansvaret for merkingen og for at merkingen vedlikeholdes. Anvendelsen av materialene skal være sporbar.

e) Materialer levert med Kontrollsertifikat 3.1 skal kontrolleres av entreprenøren med hensyn til spesifiserte toleranser og overflatebeskaffenhet så snart de mottas.

x) Mengden måles som netto prosjektert vekt i henhold til endelige materiallister. Det regnes med densitet lik $7,85 \text{ kg/dm}^3$. Det regnes ikke tillegg for sveiser, og det regnes ikke fradrag for skruehull og sveisefuger. Enhet: tonn

85.11 Levering av valset stål og tilsettmaterialer for sveising

a) Omfatter levering og eventuell prøvning av valset stål og tilsettmaterialer for sveising.

b) Valset stål

Stålsort angis i henhold til betegnelsene i NS-EN 10027-1 og er angitt i arbeidsgrunnlaget.

Generelle leveringskrav for stål

Nedenfor er det gitt obligatoriske tilleggskrav som gjelder for de ulike stålsorter, avhengig av om det er Konstruktivt stål eller Ikke-Konstruktivt stål.

Kravene er minimumskrav. For materialer som skal sveises, skal entreprenøren påse at det stilles krav til kjemisk sammensetting, karbonekvivalent, hardhet, skårslagseighet etc. slik at krav til ferdig sveist konstruksjon oppfylles, jfr. 85.24. Entreprenøren skal, før leveransen finner sted, forsikre seg om at materialet kan sveises uten problemer ved å benytte vanlige sveiseprosesser, for eksempel ved å forlange sveisbarhetsdokumentasjon fra stålprodusenten. Entreprenøren spesifiserer selv nødvendige tilleggsvalgmuligheter ved bestillingen.

Ved bestilling av valset stål fra verk må de ønskede lengdetoleranser angis. Valsede materialer skal tilfredsstillende gjeldende toleransekrav i henhold til Norsk Standard for levering av stålmaterialer. Materialer, som er blitt sterkt deformerte, skal kasseres mens materialer som er jevnt deformert opptil 3 % kan tillates rettet og anvendt. Prosedyren som følges ved rettingen skal forelegges byggherren før arbeidet utføres.

Stålmaterialer skal leveres slyngrenset og primet med lys grå sinkrik primer. Krav om bruk av primer gjelder ikke rusttrege stål kvaliteter. Innvendig i kasser skal også sveisen påføres et strøk primer etter sveisekontroll. Stålet skal lagres under klimatiske forhold slik at det ikke korroderer eller misfarger primeren. Alternativt kan det innvendig i kassen laserrenses eller sandblåses til Sa 1 og påføres et strøk primer etter sammensveising i verksted. Sveisen i montasjeskjøt på byggeplass skal da påføres et strøk primer etter sveisekontroll.

Konstruktivt stål

Generelle tekniske leveringsbetingelser for valsete plater og profiler i Konstruktivt stål skal være i henhold til NS-EN 10025-1, for varmformede hulprofiler i henhold til NS-EN 10210-1 og for kaldformede hulprofiler i henhold til NS-EN 10219-1.

Plassering av buttskjøter som benyttes for å tilpasse tilgjengelige lengder, annet enn det som er gitt i arbeidsgrunnlaget, skal avtales med byggherren.

For Konstruktivt stål i henhold til Produktstandard NS-EN 10025-2, NS-EN 10025-3, NS-EN 10025-4 og NS-EN 10025-5, gjelder følgende *obligatoriske valgmuligheter* i henhold til kapittel 13 i Produktstandardene:

Gjelder ulegert stål i henhold til NS-EN 10025-2 og konstruksjonsstål med forbedret motstand mot atmosfærisk korrosjon i henhold til NS-EN 10025-5

Valgmulighet 19: Leveringstilstand skal være +N

Gjelder stål som skal varmforstærkes:

Valgmulighet 5: Produktet skal være egnet for sinkbelegging ved varmdyping

Gjelder stål som skal kaldformes:

Valgmulighet 12: Plater og bånd med nominell tykkelse ≤ 8 mm skal være egnet for produksjon av kaldvalsede profiler med bøyeradier som angitt.

Gjelder stål for bruk i forbindelser som medfører at stålet blir strekkpåkjent i tykkelsesretningen, eller i forbindelser med høy innspenning/triaksial spenning (fare for delaminering). Dette stålet angis med krevd Z-verdi i arbeidsgrunnlaget. Dersom Z-verdien ikke er påført, skal materialet oppfylle krav i henhold til NS-EN 10164-Z25:

Valgmulighet 4: Materialet skal oppfylle et av kravene til forbedrede egenskaper normalt på overflaten i henhold til NS-EN 10164.

Valgmulighet 6: For flate produkter med tykkelse ≥ 6 mm skal innvendige egenskaper ved ultralydprøving i henhold til NS-EN 10164 oppfylle kravene for klasse S1 etter NS-EN 10160.

Valgmulighet 7: For bredflensbjelker med parallelle flenser og INP-bjelker skal frihet fra innvendige feil verifiseres ved ultralydprøving i henhold til NS-EN 10164 oppfylle kravene for klasse 2.3 etter NS-EN 10306.

For Konstruktivt stål for varmformede og kaldformede hulprofiler i henhold til Produktstandard NS-EN 10210-1 og NS-EN 10219-1 gjelder følgende obligatoriske valgmuligheter i henhold til kapittel 5.2 i Produktstandardene:

Valgmulighet 1.5: Sveisereparasjoner av grunnmaterialet for ikke-legerte hulprofiler tillates ikke.

Gjelder stål som skal varmforsinkes:

Valgmulighet 1.4: Produktet skal være egnet for sinkbelegging ved varmdyping

Ikke-konstruktivt stål:

Generelle tekniske leveringsbetingelser for Ikke-konstruktivt stål skal være i henhold til NS-EN 10025-1 og for hulprofiler i henhold til NS-EN 10210-1 eller NS-EN 10219-1.

For stål som skal varmforsinkes gjelder valgmulighet mht. at produktet skal være egnet for varmforsinking.

Overflatebeskaffenhet

Plater og bredflatstål i henhold til NS-EN 10163-1 og NS-EN 10163-2

- Konstruktivt stål: Klasse B og underklasse 3 (class B and subclass 3).
- Ikke-konstruktivt stål: Klasse A og underklasse 2 (class A and subclass 2).

Profiler i henhold til NS-EN 10163-1 og NS-EN 10163-3

- Konstruktivt stål: Klasse D og underklasse 3 (class D and subclass 3).
- Ikke-konstruktivt stål: Klasse C og underklasse 2 (class C and subclass 2).

Stangstål i henhold til NS-EN ISO 9443

- Konstruktivt stål: Klasse C.
- Ikke-konstruktivt stål: Klasse B.

Tilsettmaterialer for sveising

Grunnmaterialet og tilsettmaterialet skal ha kjemisk sammensetning og fasthetsegenskaper tilpasset hverandre. Tilsettmaterialet skal være godkjent til bruk for det aktuelle grunnmateriale av offentlig anerkjent kontrollinstitusjon. Tilsettmateriale skal leveres med kontrollsertifikat 3.1 i henhold til NS-EN 10204 med angivelse av C, Mn, Si, P, S, Cr, Cu, V, Al, N samt alle andre legeringselementer. Flux til sveisemetode 121 (SAW) kan leveres med prøvingsrapport type 2.2 i henhold NS-EN 10204.

I bærende sveiseforbindelser skal det brukes tilsettmateriale som tilfredsstiller følgende krav:

- Maksimalt hydrogeninnhold i sveiseavsett skal være 10 mlH₂/100g. Ved bruk av stål med C_{eq} høyere enn 0,43, samt for sveiser med spesielt høy innspenning skal dette kravet skjerpes til 5 mlH₂/100g)
- Sveiseavsettets flytegrense skal være slik at bruddet ved strekkprøving på tvers av sveisen går i grunnmaterialet utenfor sveisen. Strekkfastheten skal være lik eller større enn minimum strekkfasthet spesifisert for grunnmaterialet.

Pulver, tilsettmateriale og keramisk motlegg skal oppbevares i henhold til leverandørens bestemmelser.

Krav til levering av rustfritt stål

Plater og bånd leveres i henhold til NS-EN 10088-4, stenger og profiler iht. NS-EN 10088-5:2009, sveiste rør iht. NS-EN 10296-2 og sømløse rør iht. NS-EN 10297-2.

Betegnelser på stål med navn og nummer er gitt i NS-EN 10088-1.

Hvis ikke stålsort og krav til slagseighet er angitt i *arbeidsgrunnlaget velges stålsort i henhold til vegenormal N400 Bruprosjektering*.

Tilsettmaterialer for sveising av rustfrie stål skal leveres iht. NS-EN ISO 3581, NS-EN ISO 14343 og NS-EN ISO 17633. Tilsettmaterialer skal velges i samråd med stålprodusenten.

d) Spesielle toleransekrav for materialer til ortotrope brudekker

Produkter til ortotrope brudekker, dvs. plater, trapesstiver og stivere av flattstål skal oppfylle toleransekravene i NS-EN 1993-2: Tabell C.3 for å sikre sammenstilling før sveis.

85.12 Levering av støpestål og støpejern

a) Omfatter forarbeider av støpeform etter modell, levering av støpestål og støpejern, utstøping, rensing, fjerning av stigerør og klargjøring for bearbeiding og overflatebehandling. Spesifikasjoner for materialer og arbeider er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

For kabelhoder av støpestål henvises det til retningslinje R410 Kabler til henge-, skråstag- og buebruer.

Bearbeiding inngår i prosess 85.222.

85.13 Levering av skruer med muttere og skiver

a) Omfatter levering av hele skruesett, dvs. Skruer med tilhørende muttere og skiver. Overflatebehandling inngår i prosessen.

b) Skruer og muttere skal leveres med Kontrollsertifikat type 3.1 i NS-EN 10204. Skruer og muttere skal tilfredsstillere kravene i NS-EN ISO 898-1 og NS-EN ISO 898-2 eller NS-EN ISO 3506-1, NS-EN ISO 3506-2 og NS-EN ISO 3506-6.

Spesielle krav til dokumentasjon for skruer i kvalitet 10.9 er angitt i *spesiell beskrivelse*.

Dersom skruer i kvalitet 10.9 (eller høyere) skal rengjøring med saltsyre eller andre medier som kan forårsake hydrogensprøhet, skal rengjøringen etterfølges av oppvarming til 200 °C i en time.

Skruer og muttere i forbindelser uten forspenning skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 15048-1 og NS-EN 15048-2.

Skruer, muttere og skiver i forbindelser med forspenning skal tilfredsstillere kravene i NS-EN 14399-1.

Skruene skal være egnet for tiltrekking med kombinert metode, dvs. de skal leveres i k-klasse K1 eller K2.

Skruer, skiver og muttere av karbonstål skal være varmforsinket, i henhold til NS-EN ISO 10684. Skruesett med mindre diameter enn 12 mm leveres som rustfritt stål A4-80 i henhold til NS-EN ISO 3506-1, NS-EN ISO 3506-2 og NS-EN ISO 3506-6.

Det velges skruer i henhold til tabell 85.13-1.

Tabell 85.13-1: Skruer uten forspenning

Klasse	Skruer	Muttere	Skiver
8.8 og 10.9	NS-EN-ISO 4014	NS-EN-ISO 4032	NS-ISO 7090
	NS-EN-ISO 4017		

Tabell 85.13-2: Skruer med forspenning

Klasse	Type	Skruer	Muttere	Skiver
8.8	HR	NS-EN 14399-3		NS-EN 14399-5

Rustfrie skruesett i henhold til NS-EN 3506-1 og NS-EN 3506-2 i forbindelser av rustfritt stål skal ha minst samme korrosjonsmotstand som det rustfrie stålet som det skal forbinde, dvs. f.eks. A4 for forbindelse av 1.4401 og 1.4404, D6 for forbindelse av 1.4462.

x) Enhet: kg

85.14 Levering og sveising av boltedybler

a) Omfatter levering og sveising av boltedybler for samvirkeforbindelser stål/betong.

b) Boltedybler skal leveres i henhold til NS-EN ISO 13918.

Boltedybler skal være av type SD med keramisk ring type UF.

Materialet skal være SD1 iht. NS-EN 13918:2018, tabell 2.

Materiale for boltedybler som skal sveises til rustfritt materiale skal være SD3 iht. NS-EN 13918:2018, med mindre boltedyblene skal innstøpes fullstendig i betong.

c) Sveising av boltedybler skal utføres i henhold til NS-EN ISO 14555

Det skal det utarbeides sveiseprosedyrespesifikasjoner i henhold til NS-EN ISO 14555. Sveiseprosedyren skal godkjennes ved sveiseprosedyreprøving i henhold til NS-EN ISO 14555:2017, kapittel 10.

Sveisen skal utføres som full gjennomsveising.

Sveisereparasjon skal utføres etter godkjent prosedyre.

e) Visuell kontroll skal utføres i henhold til NS-EN ISO 14555.

5 % av boltedyblene skal prøves. Prøvingen foretas ved at boltedyblene bøyes 15° ved å slå på siden av hodet med en hammer. Sveisen skal ikke vise tegn til sprekker eller manglende gjennombrenning (spesiell lyd). Boltedyblene skal ikke rettes etter prøvingen. Boltedybler som ikke oppfyller kravene skal skiftes, og ekstra prøving av nærliggende boltedybler skal utføres. Prosedyre for utskifting skal forelegges byggherren til uttalelse.

x) Enhet: kg

85.15 Levering av smidd stål

a) Omfatter materialer og arbeider for tilvirking av smidd stål. Spesifikasjoner for materialer og arbeider er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For kabelhoder av smidd stål henvises det til retningslinje R410 Kabler til henge-, skråstag- og buebruer.

Bearbeiding inngår i prosess 85.223.

85.16 Levering av gjengestenger med muttere

- a) Omfatter levering av gjengestenger med muttere og skiver.
- b) Gjengestenger og muttere skal leveres med Kontrollsertifikat type 3.1 i NS-EN 10204.

Gjengestenger med muttere i karbonstål skal leveres i kvalitet 8.8 i henhold til *NS-EN ISO 898-1* og *NS-EN ISO 898-2*, og med metriske gjenger. Gjengestang og muttere skal være varmforsinket i henhold til *NS-EN ISO 10684*. Toleranser for gjengene i muttere skal være tilpasset gjengestangen.

Gjengestenger og muttere i rustfri kvalitet skal leveres i kvalitet A4-80 i henhold til NS-EN ISO 3506-1 og NS-EN ISO 3506-2. Dersom de er i kontakt med duplexstål, skal de leveres i kvalitet D6-80.

- x) Enhet: kg

85.17 Levering av spennstagsystemer

- a) Omfatter levering av spennstag med ankerplater og muttere.
- b) Forspente spennstagsystemer skal være i henhold til *FprEN 10138-4* og inneha ETA-godkjenning (*European Technical Assessment*) som viser at produktet er egnet til formålet. Alternativt kan det testes i henhold EAD (*European Assessment Document*) ment til formålet.

- x) Enhet: stk

85.18 Levering av stagsystemer

- a) Omfatter levering av stagsystem i karbonstål beregnet for dynamiske laster, med stag, staghoder, gjengedekkhylser, spennhylser, beskyttelsessystem, bolter, prøving og kontroll og annet som er nødvendig fra en leverandør.

Kabler med hoder for hengebruer, skråstagbruer, nettverksbuer og buebruer inngår i prosess 85.6 med underprosesser.

- b) Stagsystemer av rundstål skal inneha ETA-godkjenning (*European Technical Assessment*) som viser at produktet er egnet til formålet. Alternativt kan det testes i henhold EAD (*European Assessment Document*) ment til formålet. Stagsystemene skal dimensjoneres for utmatting og krav til testing for å dokumentere tilstrekkelig utmattingskapasitet skal angis. Ved manglende EAD testes stagsystemet i henhold til *NS-EN 1993-1-11:2006 A.4*. Stagsystemer av rundstål klassifiseres i henhold til *NS-EN 1993-1-11:2006* Tabell 1 som Gruppe A. Tykkelser av materialer for stagsystemet skal tilfredsstillе NS-EN 1993-1-10.

Følgende mekaniske egenskaper skal tilfredsstillers for materialet i stagsystemet:

Slagseighet, Charpy V: Min. 40 J ved -20°C. Kravene gjelder for materialer i alle retninger hvis ikke annet avtales spesielt.

Følgende mekaniske egenskaper skal tilfredsstillers for materialet i selve staghodet:

- Flytegrense: $300 \text{ MPa} \leq f_y \leq 600 \text{ MPa}$
- Strekkfasthet: $450 \text{ MPa} \leq f_u \leq 900 \text{ MPa}$
- $f_y/f_u \leq 0,85$ (målte verdier)
- Bruddforlengelse: $A_5 \geq 20 \%$ for $f_y \leq 400 \text{ MPa}$ $A_5 \geq 15 \%$ for $f_y \geq 500 \text{ MPa}$. For mellomliggende verdier interpoleres.
- Tverrsnittreduksjon: $Z \geq 40 \%$ for $f_y \leq 400 \text{ MPa}$ $Z \geq 30 \%$ for $f_y \geq 500 \text{ MPa}$. For mellomliggende verdier interpoleres.
- Stålsort skal velges iht. NS-EN 10213.

c) For utførelse velges minimum korrosjonsklasse 4 i henhold til *NS-EN 1993-1-11:2006*, tabell 2.1. Hvis ikke annet er angitt i spesiell beskrivelse skal stagsystemet leveres varmforsinket i henhold til klasse C etter prosess 85.342. Metodikk og utstyr for oppspenning skal være iht. stagleverandørens anvisninger.

d) Toleranser på montasje av kabelsystemet inkludert sveiseplater/innfestingsplater skal være iht. stagleverandørens anvisninger.

Toleranser på produksjon og montering av komponentene i stagsystemet skal være i henhold til forutsetningene som ligger til grunn for stagleverandørens testing og prosjektering av komponentene.

e) Krav til dokumentasjon ved manglende ETA eller EAD

Prøving og kontroll av stag skal utføres på 3 nivåer:

1. Dokumentasjonstester av stagsystemet.
2. Brudd- og utmattingstest.
3. Løpende kvalitetskontroll.

1. Dokumentasjonstester av stagsystemet.

Dokumentasjon for stagsystemet skal tilfredsstille NS-EN 1993-1-10, NS-EN 1993-1-11, samt NS-EN 1993-2.

2. Brudd- og utmattingstest.

Det skal utføres en test av stagsystemet. Testen skal omfatte stag, spennhylse, forankringsgaffel og bolt. Testen skal utføres iht. Annex A.4.1 i NS-EN 1993-1-11:2006 + NA 2009, samt FprEN 10138-4.

Testen skal utføres med vinkelavvik som hensyntar formfeil og avvik ved montasje.

Testen skal utføres med stag og stagkomponenter som er produsert som en del av leveransen. Dersom stagsystemet produseres av forskjellige chargenummer, skal det utføres en test per chargenummer.

3. Løpende kvalitetskontroll.

Hensikten med kvalitetskontroll er å dokumentere at materialegenskaper for komponenter som blir levert samsvarer med definerte kvalitetskrav og materialegenskaper i dokumentasjonstestene.

x) Kostnadene angis som rundsum. Enhet: RS

85.2 Bearbeiding og sammenføring av ståldeler

a) Omfatter arbeider i verksted som er nødvendig for å levere stålkonstruksjonene i henhold til angitte krav og *den spesielle beskrivelsen*. I prosessen inngår blant annet utarbeidelse av produksjonsunderlag i form av produksjonstegninger og modeller, materialister, sveiseplaner og sveiseprosedyrespesifikasjoner, sveiseprosedyreprøver, maler, jigger, forarbeider, bearbeiding (skjæring, klipping, saging, bøyning, boring, fresing, dreining osv.), sammensetting og sveising, utlegging/prøvesammenbygging, intern transport, emballasje, merking, lagring og kontroll av delene. Omfatter også kostnader vedrørende godkjenning av sveisekoordinator og sveisere samt eventuell utvidet kontroll og etterkontroll av kasserte/utbedrede sveiser, se punkt c).

Overflatebehandling inngår i prosess 85.3 og transport og montasje inngår i prosess 85.4.

c) Stålkonstruksjoner skal bare leveres og monteres av verksteder som har nødvendig fagkompetanse og teknisk utstyr. I den grad verkstedet (entreprenøren) selv ikke har slik fagkompetanse, skal det engasjeres kvalifisert bistand. Med fagkompetanse forstås at verkstedet har kompetanse i konstruksjon, planlegging, arbeidsutførelse og kontroll.

For konstruksjoner av rustfritt stål kreves det at verkstedet har erfaring og utstyr for slike arbeider. For all bearbeiding av rustfritt stål skal det søkes råd hos stålprodusenten.

d) Toleransekrav til de forskjellige konstruksjoner og konstruksjonselementer er angitt i NS-EN 1090-2 eller i *den spesielle beskrivelsen*. Toleransekrav er gitt for ubelastede konstruksjoner ved referansetemperatur +5 °C.

For toleransekrav for konstruksjonselementer som ikke er dekket i NS-EN 1090-2 eller i *den spesielle beskrivelsen*, gjelder NS-EN ISO 13920:2023, toleranseklasse A, (tabell 1 og 2) og E, (tabell 3). For lasersveiste konstruksjonselementer er toleransekrav til klaring og geometrisk avvik i fuge lik verdier spesifisert i godkjent sveiseprosedyre (WPS) utarbeidet i henhold til NS-EN ISO 15609-4 og NS-EN ISO 15614-11.

x) Mengden måles som netto prosjektert vekt i henhold til endelige materiallister. Det regnes med densitet lik 7,85 kg/dm³. Det regnes ikke tillegg for sveiser, og det regnes ikke fradrag for skruehull og sveisefuger. Enhet: tonn

85.21 Forarbeider for verkstedarbeider

a) Omfatter forarbeider som utarbeidelse av produksjonstegninger og modeller, materiallister, sveiseplaner, maler og jigger. Ansvarlig for prosjektering av konstruksjonen utarbeider et arbeidsgrunnlag som representerer ferdig byggverk og beskrivelser som inneholder nødvendige opplysninger om konstruksjonens oppbygging og geometri, eventuelle overhøyder, dimensjoner, materialer og forbindelser.

Entreprenøren skal benytte arbeidsgrunnlaget til å utarbeide nødvendig produksjonsunderlag i form av produksjonstegninger, modeller og materiallister. Entreprenøren skal ta hensyn til de oppgitte overhøyder i utarbeidelsen av produksjonsunderlaget.

c) Produksjonsgrunnlag forelegges byggherren for uttalelse før produksjonsstart.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

85.22 Bearbeiding av materialer

85.221 Bearbeiding av valset stål

a) Omfatter bearbeiding av valset stål som for eksempel skjæring, klipping, saging, bøyning, boring, høvling, fresing, dreiling, sliping etc.

c) *Retting og bøyning*

Bøyning og retting av materialer skal fortrinnsvis utføres ved varmforming (varmbøyning).

Bøyning og retting skal utføres med forsiktighet slik at det ikke oppstår hakk, sprekker, utbulinger eller skader i materialet.

Varmforming og varmretting/flammeretting skal utføres i henhold til NS-EN 1090-2:2018, punkt. 6.5.2 og 6.5.3.

Det skal utarbeides prosedyrer i samråd med stålprodusenten. Denne skal forelegges byggherren før arbeidet starter. Arbeidet skal utføres av kvalifisert personell. Utførelsen krever en nøyaktig kontroll og registrering av stålets overflatetemperatur.

Varmforming av termomekanisk valset stål i henhold til NS-EN 10025-4 og i leveringstilstand +M er ikke tillatt. Varmforming er ikke tillatt for seigherdet stål, med mindre kravene i NS-EN 10025-6 er oppfylt.

Varmforming ($T > 580$ °C) av komponenter er ikke tillatt hvis nominell flytegrense er oppnådd ved kaldforming.

Varmforming av stål med fasthet over 355 MPa skal forelegges byggherren for uttalelse i hvert enkelt tilfelle.

Varmretting er tillatt i henhold til prosedyre fra stålleverandør.

Kaldbøyning kan tillates, men skal i så fall utføres i henhold til NS-EN 1090-2:2018 punkt 6.5.4 og stålprodusentens anbefalinger. Prosedyren forelegges byggherren før arbeidet starter.

Materiale som er blitt jevnt deformert opptil 3 % kan tillates anvendt. Ved formingsoperasjoner som gir deformasjoner i området 3-10 % skal eldningsprøving utføres. I eldet tilstand (10 % deformasjon + varmebehandling ved 250 °C i en time) skal krav til materialets skårslageighet være oppfylt.

For kontroll med kast og forskyvninger i forbindelse med fabrikasjon, kan flammeretting tillates i visse tilfeller. Prosedyre med angivelse av temperatur og temperaturkontroll skal forelegges byggherren for uttalelse for hver enkelt stålqualität.

Kapping

Kapping og oppdeling kan utføres ved brenning, saging, klipping, vannskjæring, plasmaskjæring eller laserkutting. Ved klipping skal alt kalddeformert materiale i kanten fjernes.

Ved slisser og innspringende hjørner må det bores hull før brenningen, selv om dette ikke er spesielt angitt på tegningene. Er hullets dimensjon ikke angitt, skal dette bores Ø 20 mm. Brenningen skal utføres slik at hullets avrundning fullt ut kommer til nytte uten at det oppstår kjerv.

Renkapping av ender og kanter utføres av hensyn til krympingen etter at mest mulig av sveisearbeidet på vedkommende del er utført.

Bearbeiding av kanter, endeflater og hull

Kanter, endeflater og hull skal utbedres for grader og ujevnheter ved hjelp av høvling, fresing, sliping eller filing. Kanter brekkes eller avrundes minimum 2 mm ved sliping. Sliping foretas i valseretningen.

Skal overflaten metallbelegges, skal herdete områder fra for eksempel brenning, fjernes ved sliping.

Spesielle krav for rustfritt stål

For bearbeiding av rustfritt stål vises det spesielt til NS-EN 1090-2. For all kald- og varmbearbeiding av rustfritt stål skal det søkes råd hos stålprodusenten. Det skal utarbeides prosedyrer for all bearbeiding. Prosedyrene skal forelegges byggherren før arbeidene starter.

d) Hvor det er forutsatt trykkoverføring ved direkte anlegg, skal begge anleggsflater bearbeides så nøyaktig at fullstendig anlegg oppnås. Krav til planhet er angitt i NS-EN 1090-2.

85.222 Bearbeiding av støpestål og støpejern

a) Omfatter bearbeiding av støpestål og støpejern.

For kabelhoder i støpestål henvises det til retningslinje R410 Kabler til henge-, skråstag- og buebruer.

85.223 Bearbeiding av smidd stål

a) Omfatter bearbeiding av smidd stål.

For kabelhoder i smidd stål henvises det til retningslinje R410 Kabler til henge-, skråstag- og buebruer.

85.23 Sammensetting av ståldeler

a) Omfatter sammensetting, sammenbygging, fastspenning på sveisebord, montering i jigger osv. av de enkelte ståldeler eller stålelementer før endelig sammenføyning utføres (sveising, sammenskruing eller lignende). Omfatter også innmåling og justering i forbindelse med dette samt kontroll før endelig sammenføyning utføres. Prøvemontasje og sammenstilling av konstruksjonsdeler inngår i prosess 85.26. Montering av stålkonstruksjoner på byggeplass omfattes av prosess 85.4.

c) Sammensettingen skal sikre at korrekt geometri av det endelige produkt oppnås etter sammenføyning uten at ståldelene utsettes for uheldige påkjenninger, tvangskrefter og lignende. Montasjestål fjernes etter bruk som beskrevet i prosess 85.42.

Eventuelle begrensninger mht. plassering av midlertidig påsveiste ståldeler og eventuelle tilleggskrav til innfesting av slike komponenter er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

85.24 Sveising

a) Omfatter arbeider i forbindelse med sveisearbeider. Dette omfatter, i tillegg til selve sveisearbeidet, utarbeidelse av sveiseprosedyrespesifikasjoner, utførelse av nødvendige produksjonsprøver og sveiseprosedyreprøver, rengjøring av fuger og fjerning av heftsveiser, føring av sveiseprotokoll, tilføring av nødvendig for- og ettervarme, utførelse av sveisekontroll, reparasjoner og etterkontroll. Prosessen gjelder smeltesveising med elektrisk lysbue som varmekilde (lysbuesveising), smeltesveising med laser alene som varmekilde (lasersveising) og i kombinasjon med elektrisk lysbue som varmekilde (laser-lysbuehybridsveising).

b) Det vises til prosess 85.11.

c) Kvalitetssystem skal tilfredsstille kravene i NS-EN ISO 3834-2.

Sveisekoordinator skal oppfylle krav gitt i NS EN 1090-2 for aktuell utførelsesklasse (EXC).

Forarbeider

Entreprenøren skal utarbeide en detaljert sveiseplan, som viser hvordan sveisearbeidene er tenkt utført. Det skal også utarbeides rutiner for lagring og håndtering av pulver, tilsettmateriale og keramisk motlegg. Sveiseplaner og sveiseprosedyrer forelegges byggherren i god tid før arbeidene igangsettes.

Sveis og sveisefuge skal angis på tegningene i samsvar med NS-ISO 2553. For bærende sveiser skal det utarbeides sveiseprosedyrespesifikasjoner i henhold til NS-EN ISO 15609-1, NS-EN ISO 15609-4 og NS-EN ISO 15609-6. Sveiseprosedyrer (WPS) for sveiser i sveisekontrollklasse WIC2 til WIC5 skal godkjennes ved sveiseprosedyrprøving i henhold til NS-EN ISO 15614-1, NS-EN ISO 15614-7, NS-EN ISO 15614-11 og NS-EN ISO 15614-14. For lasersveising gjelder at godkjent sveiseprosedyre skal inneholde informasjon om metode benyttet for skjæring og fugging der dette er relevant for type sveis, samt gyldighetsspennet for toleranser for klaring i fuger.

- Prøvetemperaturen ved slagseighetsprøving skal være i henhold til produktstandardene for grunnmaterialet

- Skårplassering for prøving i varmepåvirket sone skal være i smeltegrensen og i smeltegrensen +2 mm.

- Slagseighetsprøving skal utføres i rotområdet for tykkelser over 25 mm og alltid dersom forskjellige tilsettmaterialer er brukt for sveising av rot og fylling av sveisen.

Følgende krav skal oppfylles:

- Skårslagseigheten skal minst være som for grunnmaterialet i valseretningen.

- Ved lysbuesveising gjelder at hardheten skal ikke overstige 325 HV10.

- Ved lasersveising og laser-lysbuehybridsveising gjelder at hardheten ikke skal overstige 380 HV5. Hardhetsmåling av smal varmepåvirket sone (HAZ) skal gjennomføres i henhold til NS-EN ISO 22826 og NS-EN ISO 9015-2.

- Makroslip skal vise en sveis hvor hver sveiestreng og varmepåvirket sone enkelt kan identifiseres. Sveisefeil av type og dimensjon kan tillates i henhold til akseptkriteriene for EXC3.

- Bruddet ved strekkprøving på tvers av sveisen skal gå i grunnmaterialet utenfor sveisen. Strekkfastheten skal være lik eller større enn minimum strekkfasthet spesifisert for grunnmaterialet.

Tidligere kvalifiserte sveiseprosedyrer kan aksepteres dersom de ikke er eldre enn 5 år, tilfredsstiller kravene til kvalifisering av sveiseprosedyrer og er innenfor kvalifiseringsområdet som gitt i kapittel 8 i NS-EN ISO 15614-1, NS-EN ISO 15614-7, NS-EN ISO 15614-11 og NS-EN ISO 15614-14.

Byggherren skal varsles før sveiseprosedyreprøven legges slik at byggherrens representant kan være til stede. Prøvingen skal utføres ved et godkjent laboratorium. For sveiser i sveisekontrollklasse WIC1-WIC3 kan godkjenning alternativt gis på grunnlag av tidligere godkjente prosedyreprøver eller annen uavhengig dokumentasjon.

For spesielle sveiser, hvor de angitte prøvestykker i NS-EN ISO 15614 serien ikke er representative for den aktuelle sveisen, kan godkjenning ved bruk av før-produksjonssveising benyttes i henhold til NS-EN

ISO 15613. For denne type sveis skal relevante sveiseparametere kontrolleres, så som effektivt sveisetverrsnitt, rotfeil, rotåpning etc. Sveiseprosedyreprøver og prøvesveiser skal utføres og forelegges byggherren før produksjonen starter.

Når det gjelder krav til skårslagseighet, hardhet og makroslip for sveiseprosedyreprøven, vises det til generelle krav til sveisearbeidet.

Generelle krav til sveisearbeidet

Konstruktivt stål skal utføres i henhold til utførelsesklasse EXC3.

Fugene skal utføres i samsvar med produksjonsunderlaget og for øvrig i henhold til NS-EN ISO 9692-2. Fugene skal være frie for skitt, rust, glødeskall, maling, fett og lignende. Er fugene utført ved stansing, klipping eller brenning, skal kalddeformert materiale og herdesjikt etter brenning fjernes ved sliping. Ved bruk av lasersveising skal samme metode for skjæring og fugging av stålmaterialer brukt i sveisekvalifiseringen benyttes.

Ved sveising av kilsveis skal rotåpningen maksimalt være 2 mm. Dersom rotåpningen er større enn 2 mm, men mindre enn 5 mm, fuges tilstøtende element og sveiseforbindelsen utføres fullt gjennom sveist. Behov for for- og ettervarming bestemmes av entreprenøren i samråd med leverandører av stålmaterialer og tilsettmaterialer. Det vises også til NS-EN 1011-1, NS-EN 1011-2, NS-EN 1011-3 og NS-EN 1011-6 .

Sveisearbeidet skal utføres på en slik måte at en har full kontroll over sveisedeformasjonene, og slik at den ferdige konstruksjonsform blir som forutsatt i produksjonsunderlaget. Sveisedeformasjonene skal fortrinnsvis motvirkes ved at de delene som skal føyes sammen på forhånd, legges ut på en slik måte at formen blir riktig etter at sveisearbeidet er avsluttet og sveisen avkjølt. Se for øvrig prosess 85.23. Ved behov for retting av konstruksjonen etter sveisingen, utføres dette som varmbøying, se prosess 85.221.

Området ved sveistedet skal være fritt for fuktighet. Sveistedet skal skjermes mot vind og trekk. Sveising tillates ikke ved lavere omgivelsestemperatur enn +5 °C.

Godstemperaturen på stålet skal være over duggpunktet i omgivelsene aktiviteten finner sted. Denne temperaturen etableres i et område med bredde 75 mm på begge sider av sveisens midtlinje.

Hver sveisestreng og den ferdige sveis skal avslages og rengjøres.

For sveiser i henhold til sveisekontrollklasse WIC2 til WIC5 skal heftsveiser fjernes. Heftsveisene kan imidlertid bli stående som en permanent del av hovedsveisen dersom de utføres av kvalifiserte sveisere under de samme betingelser som rotstrengen/hovedsveisen. Entreprenøren skal framlegge kvalifisert prosedyreprøve utført med heftsveis. Start og stopp av heftsveiser som blir stående, skal slipes.

Elektroden skal ikke tennes utenfor sveisefugen. Dersom dette likevel skjer, skal tennmerkene slipes bort. Det avklares med byggherre om det i tillegg skal utføres prøving med magnetpulver i de aktuelle områder.

Krav til sliping av sveiser er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

Ferdige sveiser skal oppfylle kravene som er gitt for kvalifisering av sveiseprosedyrer.

Motlegg i buttskjøter skal ikke heftsveises utenfor sveisefugen til hovedsveisen.

Permanente motlegg i stål er ikke tillatt, med mindre det avtales med byggherren .

Spesielle krav til sveising av trapesprofiler i kjørebaneplate ved lysbuesveising.

Sveisen skal utføres som delvis V-sveis med gjenstående rotåpning (manglende gjennombrenning) 0-2 mm, se NS-EN 1993-2:2006+NA:2009, Tabell C.4, konstruksjonsdetalj 4)

Gap mellom trapesprofil og dekkeplate bør være ≤ 1 mm.

Spesielle krav vedrørende rustfritt stål

Kvalifisering av sveiseprosedyrer gjøres i henhold til relevante deler av ISO 15614. Tidligere kvalifiserte sveiseprosedyrer aksepteres ikke.

Ved sveising av rustfritt stål til karbonstål skal det benyttes tilsettmateriale med høyere andel av legeringer (bedre korrosjonsmotstand) enn for det rustfrie stålet.

d) *Akseptgrenser for sveiser*

Grenser for enkeltfeil og kombinerte feil som kan aksepteres, er definert nedenfor. Hvis grensene overskrides, skal feilene meldes til byggherren før reparasjon iverksettes.

Gjentatte funn av feil utover akseptgrensene og funn av plane feil skal føre til øket ikke-destruktiv kontroll av forbindelsene, gjennomgang av sveisutførelsen og sveiseinspeksjonen, og eventuell revisjon av sveiseprosedyren.

Feilindikasjoner som kan være plane, men som pga. vanskelig geometri eller annet er vanskelige å tolke, skal føre til gjennomgang av kontrollmetoden for om mulig finne en bedre metode. Gjentatte systematiske feil er ikke tillatt.

Med mindre annet avtales med byggherren skal akseptkriteriene for sveiser være i henhold til NS-EN 1090-2:2018, punkt 7.6. For EXC3 vil det si kvalitetsnivå B i henhold til NS-EN ISO 5817:2023, med unntak av «ugunstig råkevinkel» (505) og «mikrobindefeil» (401) som det ikke skal tas hensyn til.

For sveiser som er utsatt for utmatting og angitt med detaljkategori (DC) i *arbeidsgrunnlaget* gjelder tilleggskrav i henhold til NS-EN 1090-2:2018, punkt 7.6.2.

Akseptgrenser for visuell kontroll

- Sveiser skal ha jevn overflate og gå jevnt over i grunnmaterialet.
- Kilsveiser bør være symmetrisk og ha svakt konkav eller rett overflate.
- Sveiser skal ha en jevn overgang til grunnmaterialet uten skarpe kanter.
- For lasersveising gjelder også NS-EN ISO 13919-1
- For laser-lysbuehybridsveising gjelder også NS-EN ISO 12932

Akseptgrenser for magnetpulverinspeksjon

Akseptgrenser avhengig av kvalitetsnivå er gitt i NS-EN ISO 23278.

- For lasersveising gjelder også NS-EN ISO 13919-1
- For laser-lysbuehybridsveising gjelder også NS-EN ISO 12932

Akseptgrenser avhengig av kvalitetsnivå er gitt i NS-EN ISO 10675-1.

- For lasersveising gjelder også NS-EN ISO 13919-1
- For laser-lysbuehybridsveising gjelder også NS-EN ISO 12932

Akseptgrenser avhengig av kvalitetsnivå er gitt i NS-EN ISO 11666.

- For lasersveising gjelder også NS-EN ISO 13919-1
- For laser-lysbuehybridsveising gjelder også NS-EN ISO 12932

Reparasjon

Reparasjonsarbeider skal forelegges byggherren for uttalelse før oppstart.

Skriftlig reparasjonsprosedyre skal forelegges byggherren for uttalelse. Spesifikasjonen skal inneholde metode for fjerning av feil, fugeutforming osv. Spesifikasjonen skal om nødvendig inneholde en ny kvalifisert sveiseprosedyre.

Sveiseforbindelser som inneholder defekter etter ferdig utført sveising skal repareres i henhold til nedenstående:

- Feil skal fjernes
- Reparasjonsområdet skal undersøkes med magnetpulver for å sikre at defekter er fjernet.

Hvis det fjernes mer enn den minste verdien av 7 % av godstykkelsen eller 3 mm, skal reparasjonen utføres i henhold til nedenstående:

- Reparasjonssveising skal utføres i henhold til den godkjente prosedyren
- Reparasjonssveisefugen skal ha en regulær form og være fri for rust, fett, olje eller andre forurensninger. Etter flammekutting eller kullbuemeisling skal reparasjonsområdet slipes fritt for alt karbonforurensset grunnmateriale. Minimum reparasjonslengde er 100 mm.
- Reparasjonsområdet pluss 100 mm på hver side skal undersøkes med magnetpulver for å sikre at defekter er fjernet før reparasjonssveisingen starter. Magnetpulver fjernes etter undersøkelsen med sliping.
- Forvarmingstemperaturen skal være 50 °C høyere enn for normal sveising. Forvarmingstemperaturen skal etableres i et område større enn 2 ganger platetykkelsen, men ikke mindre enn 150 mm til hver side av sveisen, og temperaturen skal holdes til sveisingen er ferdig.

Spesielle krav vedrørende rustfritt stål

Reparasjonssveising skal utføres i henhold til den godkjente prosedyrer

- Reparasjonssveisefugen skal ha en regulær form og være fri for rust, fett, olje eller andre forurensninger. Fjerning av material for reparasjon må skje med bruk av sliping eller plasma. Minimum reparasjonslengde er 100 mm.
- Reparasjonsområdet pluss 100 mm på hver side skal undersøkes med penetrant testing (PT) for å sikre at defekter er fjernet før reparasjonssveisingen starter. Området vaskes grundig etter inspeksjon.

Området som er reparert skal inspiseres visuelt og det skal foretas 100 % ikke-destruktiv kontroll med relevante metoder.

e) *Generelt*

Sveisene kategoriseres i 5 sveisekontrollklasser (Weld Inspection Class) WIC1- WIC5 i henhold til Tillegg L i NS-EN 1090-2, der WIC5 har det største kontrollomfanget. Kategoriseringen er gjort på bakgrunn av sveisens utnyttelse på utmatting; konsekvens ved brudd i sveisen; samt retning, type og nivå på spenningene.

Sveisekontrollklassen (WIC) er angitt i arbeidsgrunnlaget. Dersom WIC ikke er angitt, skal WIC velges i samsvar med tabell 85.24-1 .

Tabell 85.24-1: Sveisekontrollklasser (WIC):

Konstruksjonsdel/sveiseforbindelse	WIC1	WIC2	WIC3	WIC4	WIC5
Platebærere					
Platebærere, tversgående buttssveis, flens og steg					X
Platebærere, langsgående sveis		X			
Platebærere, øvrig			X		
Valset stålbejelke					
Stålbejelke valset, tversgående buttssveis, flens og steg					X
Stålbejelke valset, langsgående sveis		X			
Stålbejelke valset, øvrig			X		
Tverrkryss/vindfagverk			X		
Fagverksbru					
Fagverk, buttsskjøt av gurt i hovedbærere					X
Fagverk, buttsskjøt av gurt i tverrbærere			X		
Fagverk, tverrkryss/vindfagverk			X		
Fagverk, øvrig			X		
Rørfagverk					
Rørfagverk, gutter, buttsskjøt					X
Rørfagverk, knutepunkt					X
Rørfagverk, øvrig			X		
Ortotropt ståldekke					
Ståldekke, tversgående buttsskjøt i kjørebaneplate og i stivere					X
Ståldekke, langsgående sveis av stivere til kjørebaneplate					X
Ståldekke, T-forbindelse kjørebaneplate mot tverrskott/tverrbjelke			X		

Konstruksjonsdel/sveiseforbindelse	WIC1	WIC2	WIC3	WIC4	WIC5
Stålkasse øvrig (ortotropt ståldekke se ovenfor)					
Stålkasse, tversgående buttsveis av side- og bunnplate					X
Stålkasse, langsgående sveis av stiver til side- og bunnplate		X			
Stålkasse, tverrskott ved opplegg				X	
Stålkasse, tverrskott øvrig			X		
Stålkasse, øvrig			X		
Hengebru (ortotropt ståldekke se ovenfor)					
Stålkasse, tversgående buttsveis av side- og bunnplate			X		
Stålkasse, langsgående sveis av stiver til side og bunnplate		X			
Stålkasse, tverrskott, sveis til side- og bunnplater		X			
Stålkasse, tverrskott, tversgående buttskjøter			X		
Hengestangsfeste					X
Skråstagfeste					X
Buebru					
Buebru, bue med buefot, tversgående buttskjøter					X
Buebru, strekkbånd/undergurt, tversgående buttskjøter					X
Buebru, bue, langsgående sveiser		X			
Buebru, hengestangsinnfestninger					X
Boltedybler			X		
Alle øvrige sveiser i bærende konstruksjoner			X		
Ikke-bærende konstruksjoner	X				

Entreprenøren plikter å utføre egenkontroll under hele arbeidets gang, ledet av en erfaren sveisefagmann. Ved sveiser i sveisekontrollklasse WIC2, WIC3, WIC4 og WIC5, eller i de tilfeller der det

er spesielt avtalt, skal entreprenøren føre protokoll over alt sveisearbeidet. Protokollen skal inneholde følgende opplysninger:

- sveisested (på konstruksjonen)
- ID på sveis og reparasjonssveis
- ID på utførende sveiser
- tidspunkt for sveisingen
- anvendt sveiseprosedyrespesifikasjon
- kontrollomfang
- tidspunkt for utført ikke-destruktiv kontroll (NDT)
- referanse til NDT rapport

Entreprenøren skal føre en løpende kontroll med sveisearbeidene i form av 100 % visuell kontroll og supplerende NDT med røntgen og/eller ultralyd og magnetpulverkontroll eller lignende for påvisning av sprekker, porer, bindefeil, slagginneslutninger, kantsår, rotfeil og lignende. Omfanget av den supplerende kontrollen avhenger av sveisekontrollklassen og skal være i henhold til nedenstående tabell. Tabellen er basert på Tabell L.2 i NS-EN 1090-2, tillegg L, påført fotnoter. For sveiseforbindelser med mindre enn 100 % kontrollomfang skal kontrollen utføres på områder der sannsynligheten for feil anses å være størst.

Tabell 85.24-2 Supplerende NDT:

Sveisekontroll-klasse	Type forbindelse	RT	UT	MT/PT
(WIC)		7), 8)	4), 8), 10)	5),
WIC5	Buttsveis med fullstendig gjennomsvelding	10 ^{1), 2)}	100 ³⁾	100
	T.buttsveis med fullstendig gjennomsvelding	0	100	100
	Delvis gjennomsvelding med svelsedybde på mer enn 12 mm	0	20	100
	Annen delvis gjennomsvelding og alle kilsveiser	0	0	100
WIC4	Buttsveis med fullstendig gjennomsvelding	5 ^{1), 2)}	50 ³⁾	100
	T.buttsveis med fullstendig gjennomsvelding	0	50	100
	Delvis gjennomsvelding med svelsedybde på mer enn 12 mm	0	10	100
	Annen delvis gjennomsvelding og alle kilsveiser	0	0	20
WIC3	Buttsveis med fullstendig gjennomsvelding	0	20 ³⁾	20
	T.buttsveis med fullstendig gjennomsvelding	0	20	20
	Delvis gjennomsvelding med svelsedybde på mer enn 12 mm	0	5	20
	Annen delvis gjennomsvelding og alle kilsveiser	0	0	20
WIC2	Buttsveis med fullstendig gjennomsvelding	0	10	10
	T.buttsveis med fullstendig gjennomsvelding	0	10	10
	Delvis gjennomsvelding med svelsedybde på mer enn 12 mm	0	5	5
	Annen delvis gjennomsvelding og alle kilsveiser	0	0	5
WIC1	Alle typer forbindelser	0	0	0

- 1) En film ved hvert kryss mellom langsgående/tversgående sveiser
- 2) Film for sveis rundt omkretsen på rør skal inneholde start og stopp av sveisingen. Hvis stedene for start og stopp ikke er kjent, utføres 100 % kontroll
- 3) Hvis det ved ultralydkontrollen finnes usikre sveisefeil, skal disse i tillegg kontrolleres med røntgen.
- 4) Gjelder platetykkelser fra 12 mm og oppover
- 5) Utvendige sveiser hvis formål er å permanent tette lukkede rom, skal kontrolleres minimum 20 % med magnetpulver.

- 6) Røntgenkontroll erstattes av ultralyd for godstykkelser større enn 40 mm.
- 7) Montasjebuttsveiser skal ha 20 % røntgenkontroll og 100 % ultralydkontroll.
- 8) Lamineringstest utføres i en sone på 75 mm på hver side av sveisens senterlinje
- 9) Ultralyd erstattes av røntgen for godstykkelser mindre eller lik 12mm. Gjelder buttsveiser

Trapesprofiler i kjørebaneplate

Sveis av trapesprofiler i kjørebaneplate skal kontrolleres ved at det utføres produksjonsprøver. Produksjonsprøvene skal utføres under normal produksjon og i direkte forlengelse av den aktuelle konstruksjonen uten stopp eller justering av sveiseparametere. Antall produksjonsprøver er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dersom dette ikke er angitt, skal det utføres en produksjonsprøve pr. 100 m trapesprofil i starten av produksjonen. Når prosessen har tilfredsstillende kvalitet, kan dette antallet reduseres til en prøve pr. 200 m. Reduksjon av prøveomfang skal forelegges byggherren for uttalelse. Forespørselen skal inneholde statistikk over prøveresultatene. Sveiseparametere skal registreres og hardhetsprøve og makroslip utføres i henhold til NS-EN ISO 15614-1, NS-EN ISO 15614-11 og NS-EN ISO 15614-14. Relevante geometriske forhold skal kontrolleres, så som gjenstående rotåpning (manglende gjennombrenning), effektivt sveisetverrsnitt og overgang til grunnmaterialet. Prøven skal bøyes slik at sveiseroten åpnes for inspeksjon.

Rør og hulprofiler

Rør og hulprofiler som benyttes i konstruksjonen og som har slike dimensjoner at de ikke kan overflatebehandles på innsiden, skal være lufttette. Slike elementer skal trykkprøves og tåle minst 50 kPa overtrykk. Entreprenøren skal gjennomføre 100 % trykkprøving av disse med sveisene overstrøket med såpevann, eventuelt 100 % magnetpulverkontroll av sveisene.

For lukkede stivere inne i kassetverrsnitt med avfuktingsanlegg, er slik trykkprøving unødvendig, men det skal sørges for drenasje inn i kassetverrsnittet ved laveste punkt (normalt ved opplegg).

Dokumentasjon

Ikke-destruktiv kontroll (NDT) skal dokumenteres slik at de inspiserte områder lett kan identifiseres og slik at kontrolldokumentasjonen lett kan mangfoldiggjøres. Dokumentasjonen skal identifisere og lokalisere sveisefeilene og stadfeste hvorvidt disse er innenfor eller utenfor akseptkriteriene. Sveisefeilene skal angis på tegning eller i modell som viser beliggenhet både langs sveisene og i sveisetverrsnittet.

Rapporten skal inneholde posisjon av sveisefeil, ekkohøyde, lengde, dybde under overflaten og type feil. Dersom type feil ikke med sikkerhet kan konstateres, skal sannsynlig feiltype angis.

Utførelse

Ikke-destruktiv kontroll (NDT-kontroll) av sveiser skal ikke utføres tidligere enn kravene gitt i tabell 23 i NS-EN 1090-2:2018. Generelle krav til NDT-kontroll av sveiste forbindelser er angitt i NS-EN ISO 17635. Entreprenøren skal utarbeide prosedyrer for NDT-kontroll som forelegges byggherren for uttalelse..

For volumetrisk kontroll av sveis skal hele sveiseavsettet og innbrenningsflatene være dekket av inspeksjonsteknikkene.

Røntgenkontroll skal utføres i henhold til NS-EN ISO 17636-1 eller -2.

Ultralydkontroll av sveiseforbindelser i plater skal utføres i henhold til NS-EN ISO 17640.

Avansert ultralydkontroll med bruk av Phased Array (PAUT), alene eller i kombinasjon med Time-of-flight diffraction (TOFD), kan erstatte manuell ultralydkontroll eller radiografisk testing. Metoder og akseptkriterier referert til i ISO 17635 skal benyttes som et minimum, altså NS-EN ISO 13588 for utførelse og NS-EN ISO 19285 for akseptnivåer på PAUT og NS-EN ISO 10863 for utførelse og NS-EN ISO 15626 for TOFD.

Magnetpulverkontroll skal utføres i henhold til NS-EN ISO 17638. Det bør benyttes AC yokes. Hvis metoden med "prods" (direkte strømgjennomgang) blir benyttet, skal en være forsiktig slik at en unngår lokal oppvarming av testoverflaten. Blybelagte eller myke elektroder skal benyttes. Det skal benyttes

kontrastfarge (hvit kontrastvæske). Entreprenøren skal utarbeide prosedyrer for NDT kontroll som forelegges byggherren for uttalelse .

Penetrantkontroll skal utføres i henhold til NS-EN ISO 23277 og relevante deler av NS-EN ISO 3452.

For lasersveis og andre sveisekonfigurasjoner med bratt fugevinkel, bør det være spesielt fokus på å planlegge volumetrisk NDT for deteksjon av plane defekter i fugekant, f.eks. bindefeil.

85.25 Skrudde forbindelser

a) Omfatter tilsetting av skruer.

b) Se prosess 85.13

c) *Generelt*

Skruelengden skal være så stor at man ved tilsetting for hånd (løs tilsetting) får mutterne helt påskrudd (full mutter). Den utstikkende delen, målt fra mutterens overflate eller fra ekstra låseanordninger til enden av skruen, skal være minst én full gjengehøyde.

Skruehode og mutter skal ha fullt anlegg mot godset og eventuelle underlagsskiver. Om nødvendig anvendes skraskive og muttersikring. Knuteplater, lasker, fôr og lignende, skal ha fullt anlegg.

Hull skal bores.

De enkelte ståldeler forbores før sammensetningen med hulldiameter ca. 3 mm mindre enn angitt dimensjon. I enkelte tilfelle, hvor entreprenørens arbeidsmetode resulterer i stor nøyaktighet, kan byggherren gi tillatelse til at differansen reduseres. Brotsjing (oppboring) til endelig diameter skal foregå mens konstruksjonen ligger sammenbygget i verkstedet. Under brotsjing skal de enkelte deler være så godt sammenholdt av skruer og dorer at fjæring eller forskyving ikke finner sted. Hullene skal være glatte og rene, med aksen rettvinklet på godset. Hvis det ikke oppnås rene hull ved vanlig brotsjing, skal det etter avtale eventuelt brotsjes videre til nærmeste større skruediameter, og tilsvarende større skruer anvendes. Etter endelig brotsjing skal hullkantene avfases.

Ved brudeler som ikke blir sammenbygget på forhånd, foregår endelig brotsjing under monteringen. Før skruene settes, skal byggherren varsles for kontroll av skrueshullene.

Avskjæringsforbindelser, forspente og ikke forspente skruer i frie hull

Nominell klaring for skruer skal være som for normale hull i henhold til Tabell 11 i NS-EN 1090-2:2018. Skruene skal kunne settes på plass for hånd uten hammerslag eller liknende.

Ikke forspente skruer i frie hull skal ikke brukes i bærende deler av konstruksjonen.

Etter endt montering av en forbindelse skal skruer gås over på ny og tiltrekkes. Ikke forspente skruer låses med kjørnemerker ved hjelp av passende kjørnslag eller meiselhugg i flukt med mutterens overside.

Forspente skruer trenger ingen ytterligere låsing.

Avskjæringsforbindelser, tilpassede skruer

Hulldiameteren skal maksimalt være 0,2 mm større enn skrueskaftdiameteren.

Skruene skal kunne drives inn med lette slag. Gjengelengden skal være slik tilpasset at den delen av skaftet som tilsvarer klemlengden er uten gjenger. Det skal derfor nyttes underlagsskiver under mutterne.

Etter endt montering etterstrammes og låses skruer som beskrevet for skruer i frie hull.

Friksjonsforbindelser (glidningsforhindrede forbindelser)

Nominell klaring for skruer skal være som for normale hull i henhold til Tabell 11 i NS-EN 1090-2:2018.

Skruene skal kunne settes på plass for hånd uten hammerslag eller liknende. Det skal være underlagsskive både under hode og mutter.

Det skal være minimum 4 gjenger innenfor mutteren. Det skal videre være minimum 1 hel gjengehøyde utenfor mutteren etter oppspenning.

Kontaktflater, lasker og fôr i friksjonsforbindelser skal blåserenses og metalliseres, men ikke males. Metallbelegget skal være minimum 30 µm, maksimalt 50 µm. Maling kan trekkes inntil 10 mm fra ytterkant av plater og inn på kontaktflater. Kommer det maling inn på øvrige deler av kontaktflatene, skal den fjernes ved blåserensing med påfølgende metallisering. Det påses at det under sjauing, transport og montering ikke kommer fett eller andre forurensninger på friksjonsflatene. Forurensninger tillates kun fjernet ved blåserensing. Dersom friksjonsflatene er angrepet av hvitrust, skal denne fjernes. Friksjonsflater i montasjeforbindelser beskyttes (emballeres) under transport og under lagring.

Skruene tiltrekkes som angitt nedenfor.

Tiltrekking av forspente skruer i friksjonsforbindelser

Tiltrekking av en friksjonsforbindelse til spesifisert forspenningskraft skal foretas etter kombinert metode, i henhold til NS-EN 1090-2 og NS-EN 14399-2.

Mutterens posisjon i forhold til skrueskafet skal merkes med permanent merke før trinn 2 utføres.

Tiltrekking av andre typer forbindelser med forspenning

For stramming av f.eks. gjengestag skal det benyttes hydrauliske boltestrammere eller huljekker som registrerer strekk i gjengestaget. Utstyr som baseres på torsjon tillates ikke. Strammeverktøyet skal kalibreres.

For andre typer forbindelser kan momentmetoden benyttes, dersom det er angitt i *spesiell beskrivelse*. For momentmetoden kreves at skruesettet er levert i k-klasse K2, dvs. med liten spredning i momentverdi for å oppnå spesifisert forspenning. Alternativt kan kalibrering utføres i henhold til Tillegg H i NS-EN 1090-2:2018.

Tiltrekking av rustfrie skruer

Tiltrekking av ikke forspente rustfrie skruesett der det er ønskelig at mutteren senere skal kunne løsnes, skal utføres med lav hastighet på verktøyet for å unngå kaldsveising (galling). De innvendige gjengene i mutteren kan også påføres grafitt, talk eller et annet egnet middel for å redusere faren for kaldsveising.

Rustfrie skruer er å betrakte som spesielle forbindelser. Rustfrie skruer skal ikke benyttes i friksjonsforbindelser. Ved evt. forspenning til en angitt forspenningslast i andre typer forbindelser skal det derfor utføres kalibrering iht. Tillegg H i NS-EN 1090-2:2018.

e) Skruene skal kontrolleres i henhold NS-EN 1090-2. For skruerforbindelser i hovedbærekonstruksjonen (hovedbærere i bjelkebruer, staver i bærende fagverk o.l.) skal alle skruene kontrolleres. Dette gjelder også montasjeforbindelser.

x) Enhet: kg

85.26 Utlegg

a) Omfatter prøvemontasje og sammenstilling av konstruksjonsdeler.

c) Større konstruksjonsdeler skal prøvemonteres/sammenstilles i verksted.

Omfanget av utlegget skal planlegges slik at riktig geometri av ferdig bru sikres.. Montasjeskjøter for hovedbærere skal prøvemonteres.

Sammenbyggingen skal skje på solide underlag. Opplagingspunktene skal plasseres slik at konstruksjonen ikke påføres uheldige krefter. For både horisontale og vertikale utlegg gjelder at konstruksjonen ikke skal påkjennes av ytre krefter (ligge spenningsløs).

For plane fagverk og rette platebærere kan sammenstillingen foretas som plant utlegg. Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* om det forlanges hel eller delvis sammenbygging i rommet.

Platebærere og kassebærere som produseres i seksjoner som skal sammensveises under montasje, skal utlegges i verkstedet slik at sveisefuger i montasjeskjøten kan tilpasses og geometri kontrolleres. Ved sammenstillingen skal det tas hensyn til forventet sveisekrymp.

Eventuelle montasjebeslag skal tilpasses i utlegget slik at geometrien kan gjenskapes på brustedet. Ved kompliserte romlige konstruksjoner skal entreprenøren utarbeide en plan for sammenstillingen og geometrikontrollen i utlegget. Det skal da etableres et referansenett for målingene.

e) Geometrikontroll skal dokumenteres og eventuelle avvik merkes. Målerapporten forelegges byggherren før byggherrens representant foretar sin kontroll.

85.3 Overflatebehandling av stålkonstruksjoner

a) Omfatter rensing av ståloverflaten, levering og påføring av belegg samt flikking og reparasjon av overflatebehandlingen etter montasje. Prosessen omfatter også vask/avfetting, spyling og annen rengjøring for fjerning av forurensing og støv etc.

Supplerende maling etter montasje inngår i prosess 85.43.

b) Valg av korrosjonsbeskyttende system skal gjøres av byggherren og er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

Det korrosjonsbeskyttende systemet angis enten som en ytelsesbeskrivelse med angivelse av holdbarhetsintervall og korrosivitetskategori i henhold til NS-EN ISO 12944, eller som et spesifisert system, f.eks. System 1 eller System 2 som beskrevet nedenfor.

Det korrosjonsbeskyttende systemet skal alltid inneholde en galvanisk beskyttelse, i form av varmfor sinking eller termisk sprøytet sink.

I det følgende er System 1 og System 2 korrosjonsbeskyttende system for ubehandlede ståloverflater beskrevet. Systemene er såkalte duplekssystemer bestående av et katodisk beskyttende metallbelegg og maling.

System 1. Metallisering pluss epoksy/polyuretan (dupleks system)

Forbehandling: Alkalisk vask, avfetting og spyling med rent ferskvann.

Blåserensing: Renhet: Sa3

Ruhet: Grov G, Ry5= 85-130 µm

Rengjøringsgrad: P3 i henhold til NS-EN ISO 8501-3

Beleggsystem:

1. minimum 100 µm termisk sprøytet sink eller sinklegering med opptil 15% aluminium
2. maksimum 25 µm to-komponent epoksy polyamid sealer
3. 125-150 µm epoksymastik
4. 60-100 µm polyuretan eller polyuretan-akryl

For siste strøk velges tykkelse i samsvar med produsentens anvisninger for den aktuelle malingsstype (se teknisk datablad)

Total beleggtykkelse: Minimum 285 µm. Oppgitte tykkelser er tørrfilmtykkelser. Vedlikeholdssystemer fremgår av prosess 88.37.

Hvert strøk skal ha ulik farge. Fargekode på siste dekkstrøk fremgår av arbeidsgrunnlaget.

De ulike malingsprodukter og eventuelle tilsetninger, tynnere etc. som skal anvendes skal være fra samme leverandør. Leverandøren skal levere tekniske datablad som inneholder følgende opplysninger:

- krav til forbehandling

- volum % fast stoff
- våtfilmtykkelse/tørrfilmtykkelse (maksimum/minimum spesifisert)
- overmalingsintervall ved 5, 10 og 23 °C (maksimum, minimum)
- anbefalt tynner (mengde og type)
- teoretisk dekkevne
- anbefalinger/krav vedrørende påføring

Malingsbelegget i System 1 skal prekvalifiseres i henhold til NS-EN [ISO 12944-9](#). Malinger som tilfredsstiller krav i NORSOK M-501, "System no. 1", er prekvalifisert. (Sinkrik primer erstattes med termisk sprøytet sink og sealer i beleggsystemet). Akseptkriterier for malingsbelegget i System 1 er angitt i NS-EN [ISO 12944-9](#). I tillegg gjelder:

- adhesjon over 5 MPa før test og mindre enn 50 % reduksjon etter test (NS-EN ISO 4624)
- krittning: Rating 2 eller mindre (NS-EN ISO 4628-6)
- overmalbar med toppstrøk etter testing uten mekanisk bearbeiding av overflate. Adhesjon minst 5 MPa (NS-EN ISO 4624)

I tillegg til prekvalifisering kreves dokumentert erfaring med beleggsystemet med hensyn til korrosjonsbeskyttende effekt, generell nedbrytning og overmalbarhet med vedlikeholdsbelegg.

Byggherren forbeholder seg likevel retten til å avvise prekvalifiserte systemer med bakgrunn i dårlige erfaringer fra egne eller andres konstruksjoner.

Malingsprodukter og løsningsmidler skal være lagret i den originale emballasjen og være merket etter leverandørens retningslinjer. Produksjonsnummer og holdbarhetsdato skal vises på beholdere.

System 2. Metallisering pluss forsterket epoksy/polyuretan (dupleks system)

Forbehandling: Alkalisk vask, avfetting og spyling med rent ferskvann.

Blåserensing: Renhet: Sa3

Ruhet: Grov G, Ry5= 85-130 µm

Rengjøringsgrad: P3 i henhold til NS-EN ISO 8501-3

Beleggsystem:

1. minimum 100 µm termisk sprøytet sink eller sinklegering med opptil 15% aluminium
2. maksimum 25 µm to-komponent epoksy polyamid sealer
3. 125-150 µm epoksymastik
4. 125-150 µm epoksymastik
5. 60-100 µm polyuretan eller polyuretan-akryl

Total beleggtykkelse: Minimum 410 µm. Oppgitte tykkelser er tørrfilmtykkelser.

For øvrig gjelder samme krav som for System 1.

c) Entreprenøren skal utarbeide detaljerte prosedyrer for påføring av belegget. Prosedyren forelegges leverandøren for godkjenning. Prosedyren forelegges byggherren for uttalelse.

For alle systemene gjelder at utførelsen skal være i henhold til de etterfølgende prosesser og leverandørens tekniske datablad. Der det er uoverensstemmelser mellom prosessene og databladene, skal byggherren informeres og valg foretas i samråd med leverandøren.

Stålet skal være bearbeidet med avrunding av kanter i henhold til 85.221.

Generelle utførelseskrav

Overflatebehandlingen, med unntak av flikking etter montasje, skal gjøres ferdig i verkstedet eller under tak før montasje. For å unngå korrosjon på stål og hvitrust på sink, skal blåserensing og påføring av termisk sprøytet sink og malingssystem skje uten transport eller mellomlagring utendørs eller i fuktige omgivelser og med minst mulig tid mellom hver operasjon.

For påføring av malingssystem utføres de enkelte arbeidsoperasjoner innenfor tidsvindu i henhold til malingsleverandørs anbefaling. Overflatebehandlingen skal i størst mulig grad gjennomføres før de enkelte deler sammenbygges, slik at alle deler får den foreskrevne behandling.

Overflaten skal vaskes/avfettes overflaten med et alkalisk vaskemiddel og spyles med rent ferskvann slik at forurensninger (olje, fett, salter, vaskemiddel etc.) fjernes.

Dersom overflaten er sterkt forurensset av sveiserøyk, kjemikalier, tungtløselige fettstoffer etc., skal entreprenøren utarbeide spesielle prosedyrer for rengjøring. Disse forelegges byggherren for kommentarer.

Blåserensing, metallbelegning og maling skal foregå ved temperaturer over 5 °C. Relativ fuktighet skal være lavere enn 70 % for blåserensing og metallisering og lavere enn 80 % ved maling. Stålets temperatur skal ligge minst 3 °C over duggpunktet ved påføring av metallbelegg, primer og maling.

Ståloverflater som skal overflatebehandles, skal rengjøres ved blåserensing. Malte eller metalliserte flater som er blitt forurensset, skal omhyggelig rengjøres før nytt lag maling påføres, se prosess 85.33.

Før påføring av sealer skal termisk sprøytet sink kontrolleres visuelt for skader, ujevnheter og forekomster av hvitrust (sinkoksyd og sinkhydroksyd).

Våtfilmtykkelse skal sjekkes jevnlig under påføring. Tørrfilmtykkelsen skal kontrolleres for hvert strøk og for det totale maling/beleggsystemet.

Hvert strøk maling kontrolleres visuelt for helligdager, mekaniske skader, nålestikk osv. underveis.

Ved kombinasjon av rustfritt stål og karbonstål, skal overflatebelegget på karbonstålet påføres minst 50 mm inn på det syrefaste stålet for å hindre galvanisk korrosjon.

Montasjeskjøter

I område ved montasjesveis avtrappes de ulike lagene (blåserensing, termisk sprøytet sink, maling) med ca. 100 mm for hvert lag. Det skal ikke benyttes maskering da dette vil gi markerte overganger. Grader i overgangene mellom de ulike lag skal utjevnes ved lett skraping med glassplate eller lett sliping. Det skal være minimum 100 mm bart stål på hver side av skjøten. Når skjøtesonene er blåserenset etter utført sveising, skal overgangen metall/renset stål skrapes med glassplate eller slipes for å fjerne ujevnheter i den termisk sprøytete sinken. Deretter bygges overflatebehandlingen av skjøtesonene opp som ellers på konstruksjonen.

For overflatebehandling av friksjonsflater i friksjonsforbindelser vises det til prosess 85.25.

Reparasjoner av overflatebehandling

Hvitrust på termisk sprøytet sink skal fjernes før overmaling. Dersom hvitrust ikke lar seg fjerne uten at metalliseringen forringes, skal stålet blåserenses til Sa 3 og metallisering utføres på nytt.

Ved skader i malingsbelegget skal kanter pusses ned og området rengjøres før det males på nytt med de antall strøk som er skadet (med sprøyte for store reparasjoner og med pensel for mindre områder). Er skaden på en kant, hjørne eller lignende og reparasjonen utføres med sprøyte, skal det i tillegg males lokalt med pensel mellom strøkene (stripecoates).

Dersom den termisk sprøytete sinken er skadet, rengjøres området og skaden repareres med sinkrik primer som angitt for Vedlikeholdssystem 2 i prosess 88.37. Deretter påføres sealer og det samme malingssystem som på brua for øvrig. Større skader, det vil si skader større enn 50x50 mm, blåserenses til rent stål og metalliseres på nytt.

e) Entreprenøren skal utarbeide en kontrollplan for kontroll av overflatebehandlingen.

Forhold på produksjonsstedet/byggeplassen som påvirker kvaliteten på overflatebehandlingen, slik som vær og vind, temperatur, luftfuktighet, duggpunkt, ståltemperatur, etc. skal registreres minst to ganger per skift og alltid når forholdene endres vesentlig. Registreringer skal oppbevares og forelegges byggherren på forlangende.

For kontrollen skal entreprenøren minst ha følgende standarder og utstyr tilgjengelig

- ISO 8501-1 og NS-EN ISO 8501-3 (Atlas for visuell kontroll av overflatens renhet)
- utstyr for tape test (NS-EN ISO 8502-3)
- utstyr for Bresle test (NS-EN ISO 8502-6)
- ISO Surface profile comparator (NS-EN ISO 8503-1)
- tørrfilmtykkelsemåler for både magnetiske og ikke magnetiske materialer (NS-EN ISO 2178 og NS-EN ISO 2360)
- våtfilmtykkelsemåler
- hygrometer/psycrometer
- lufttermometer
- ståloverflatetermometer
- duggpunktskalkulator
- tape - ASTM D3359
- skarp tynn kniv
- mikroskop med lys, 30 x
- inspeksjonsspeil
- adhesjonstester (NS-EN ISO 4624)

Heft sjekkes i enkeltpunkter for termisk sprøytet sink og for maling mellom hvert strøk når malingsystemet er tørket og herdet. Fortrinnsvis måles heft på separate prøveplater som forbehandles og belegges parallelt med selve konstruksjonen. Heft måles i henhold til NS-EN ISO 4624 Pull-off test. Heft for termisk sprøytet sink målt under produksjon skal være minst 5 MPa og for maling minst 5 MPa. Skader etter heftprøver skal utbedres.

Alle flater skal ha 100 % visuell kontroll. Kontrollen utføres for øvrig i et omfang som angitt i tabell 85.3-1.

Tabell 85.3-1: Kontrollomfang for overflatebehandling

Flate	Kontroll av heft ¹⁾	Kontroll av tykkelse
Store utvendige flater uten stivere ²⁾	En kontroll per 40 m ² flate	En kontroll per 20 m ² flate
Store plane flater med stivere ²⁾	En kontroll per 20 m ² flate	En kontroll per 10 m ² flate
Små flater eller komplisert geometri ⁴⁾	En kontroll per 10 m ² flate og minst én kontroll per 10 element ³⁾	En kontroll per m ² flate og minst én kontroll per element ³⁾
Underside av horisontale flater over saltvann ⁴⁾	En kontroll per 20 m ² flate	En kontroll per 10 m ² flate
Vanskelig tilgjengelige flater	En kontroll per m ² flate og minst én kontroll per 5 element ³⁾	4 kontroller per m ² flate og minst 4 kontroll per element ³⁾

- 1) Omfang som nedenfor. Destruktive heftprøver kan, etter avtale med byggherren, tas på spesielle prøveplater som belegges parallelt med selve arbeidet.
- 2) Utvendige kasser og store livplater, platebærere.
- 3) Vanlige platebærere.
- 4) Fagverksstaver og områder med mye stivere etc.
- 5) Som element regnes ferdig enhet fra verksted som skal monteres på brused eller lignende (fagverksstav, tverrkryss, bjelke osv.).
- 6) Underside av kasser og bjelker.

Tykkelser på sinkbelegg skal kontrolleres med magnetisk tykkelsesmåler i henhold til NS-EN ISO 2178, mens tykkelse på malingsbelegg skal måles med ikke-magnetisk tykkelsesmåler i henhold til NS-EN ISO 2360.

Måler kalibreres hver fjerde brukstime ved bruk av folier i det aktuelle tykkelsesområdet i henhold til NS-ISO 19840.

Hver punktmåling er et gjennomsnitt av tre målinger i avstand 100 mm. Ingen punktmåling, det vil si gjennomsnitt av tre målinger, skal være mindre enn 90 % av spesifisert tykkelse.

Avlesninger skal registreres. Registreringer skal oppbevares og oversendes byggherren på forlangende.

x) Mengden måles som summen av den del av ståldelenes overflate som skal overflatebehandles. Overflaten beregnes for hvert enkelt posisjonsnummer i materiallisten uten fradrag for hull og uten tillegg for skrueforbindelser og lignende. Enhet: m²

85.31 Kvalifisering av arbeidsprosedyrer

a) Omfatter kvalifisering av arbeidsprosedyrer før arbeidene starter.

c) Prosedyreprøvene foretas på prøveplater med størrelse minimum 0,5 m². Dersom flere systemer skal brukes, gjennomføres minimum en prøve med hvert system for hver arbeidsprosedyre.

Før påføringen starter, skal det gjøres testpåføring på en 200 mm x 200 mm stålkupong med termisk sprøytet sink for å dokumentere at det ikke dannes nålestikk i sealeren. Hvis det dannes nålestikk på kupongen skal sealeren fortynnes ytterligere før en ny testpåføring gjøres på en ny kupong.

Arbeidsprosedyrer skal utføres på stedet, og det skal foretas minimum en prøve før arbeidene starter og så en per måned i løpet av entreprisen.

Entreprenøren skal til enhver tid ha resultatene tilgjengelig for byggherren.

e) Det føres journal og utføres kontroller som beskrevet i prosessene 85.3:

- 100 % visuell kontroll etter hver arbeidsoperasjon. Det kontrolleres spesielt at det ikke oppstår nålestikk i malingsstrøk. Gjelder spesielt for sealer på termisk sprøytet sink.
- Renhet i henhold til ISO 8501-1 og NS-EN ISO 8501-3.
- Renhet i henhold til NS-EN ISO 8502-3, tape test. En kontroll per prøve.
- Renhet i henhold til NS-EN ISO 8502-6 (Bresle-metoden). En kontroll per prøve.
- Ruhet i henhold til NS-EN ISO 8503-1. En kontroll per prøve.
- Heft i henhold til NS-EN ISO 4624 Pull-off test. En kontroll per prøve.
- Tørrfilmtykkelse. Tre målinger per prøve.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

85.32 Avfetting og vask

a) Omfatter rengjøring av ståloverflaten for å fjerne olje, fett, salter etc. samt spyling med rent ferskvann før påføring av malingssystem.

Prosessten benyttes ikke når entreprenøren er ansvarlig for innkjøp, transport og håndtering av stålet. I så fall skal nødvendig rengjøring være inkludert i øvrige prosesser.

c) Ståloverflaten avfettes/vaskes med et alkalisk vaskemiddel og spyles med rent ferskvann slik at forurensinger, (olje, fett, salter, vaskemiddel etc.), fjernes.

Dersom overflaten er sterkt forurensset av sveiserøyk, kjemikalier, tungtløselige fettstoffer etc., skal entreprenøren utarbeide spesielle prosedyrer for rengjøring. Disse forelegges byggherren for uttalelse.

85.33 Blåserensing

a) Omfatter blåserensing av ståloverflaten med metallisk eller ikke metallisk blåsemiddel.

b) Metalliske blåsemidler skal ha egenskaper i henhold til NS-EN ISO 11124. Ikke metalliske blåsemidler skal oppfylle kravene i NS-EN ISO 11126. Blåsemiddel skal velges slik at spesifisert ruhet og renhet oppnås.

c) Blåserensing utføres med trykkluft eller slynge. Ved bruk av slynge skal ekstra blåserensing med skarpkantet grit påregnes for å tilfredsstille ruhetskravet. Trykkluften skal være tørr og oljefri. Fettete eller oljeimpregnerte gjenstander skal avfettes/vaskes før de blåses. Kloridmengde skal være maksimalt 20 mg/m² i henhold til NS-EN ISO 8502-6.

Stålmaterialeene skal lagres og blåserenses under slike forhold at kondens ikke oppstår. Rensede flater skal ikke berøres med bare fingre, eller utsettes for regn, fuktig saltholdig luft, oljedrypp eller annen form for forurensing. Etter blåsing skal løse rester av blåsemiddelet suges bort fra ståloverflaten.

Blåserensede flater skal snarest mulig påføres første lag av det valgte korrosjonshindrende belegg. Ved det minste tegn til synlig rustdannelse på flater som er rengjort til Sa3 kreves omblåsing og ny fjerning av løse partikler.

e) Overflateruhet kontrolleres i henhold til NS-EN ISO 8503-1. Rengjøringsgrad av sveis, kanter og andre områder med overflatedefekter kontrolleres i henhold til NS-EN ISO 8501-3. Renhet med hensyn til støv kontrolleres med tapetest i henhold til NS-EN ISO 8502-3. Saltmengde kontrolleres i henhold til NS-EN ISO 8502-6.

85.34 Metallisering

a) Omfatter varmsprøyting (termisk sprøyting) med sink og varmforsinking.

85.341 Metallisering ved varmsprøyting med sink

a) Omfatter varmsprøyting (termisk sprøyting) med sink.

c) Ståldelene skal sprøyteforsinkes innen 4 timer etter blåserensing. Varmsprøyting skal foretas i henhold til NS-EN ISO 2063, og belegget skal tilfredsstille kravene i denne standard. Minimumstykkelse skal være 100 µm.

Før videre behandling skal byggherren varsles for eventuell uavhengig kontroll av beleggstykkelse og heft.

85.342 Varmforsinking

a) Omfatter forbehandling og metallisering basert på varmforsinking, (dypping i flytende sink). Ved overmaling omfatter prosessen også avfetting/vask og lett blåserensing før maling.

Med varmforsinking forstås sinkbelegging ved neddypping i flytende sink. Forbehandling med alkalisk avfetting og beising samt varmforsinking skal foretas i henhold til NS-EN ISO 1461, og belegget skal tilfredsstille kravene i denne standard.

c) Ståloverflaten forbehandles med alkalisk avfetting for fjerning av fett og annen forurensning og beising for fjerning av korrosjonsprodukter og glødeskall.

Valg av beleggtykkelse

Dersom tykkelse på varmforsinket belegg skal være større enn minimumstykkelser beskrevet i NS-EN ISO 1461 vil dette framgå av andre deler av prosesskoden som refererer til denne prosessen eller være angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Valg av forbehandling, stålmateriale og godstykkelser skal gjøres slik at det er mulig å oppnå spesifisert tykkelse på sinkbelegget.

Beleggtykkelsen inndeles i følgende klasser, avhengig av behovet for beskyttelse, godstykkelse og grunnmaterialets sammensetning og overflatebeskaffenhet:

Klasse A:

Beregnet på gjenstander til alminnelig bruk. Beleggtykkelsen i tabell 85.342-1 svarer til minste beleggtykkelse i NS-EN ISO 1461 og kan oppnås på de fleste stål- og støpejernsorter.

Klasse B:

Beregnet på gjenstander til svært korrosivt miljø og/eller når det kreves lang levetid. Denne klassen vil være aktuell for de fleste konstruksjoner langs vegene. Beleggtykkelsene i tabell 85.342-1 kan oppnås på varmvalsede, silisiumtettete stålsorter og på varmvalsede stålsorter uten silisium hvis overflaten er blåserenset med stålkuler.

Klasse C:

Beregnet på gjenstander i ekstremt korrosivt miljø og/eller når det kreves ekstra lang levetid. Beleggtykkelsene i tabell 85.342-1 kan oppnås på varmvalsede, silisiumtettete stålsorter hvis silisiuminnholdet er over 0,3 %.

Merknad:

Der det er spesifisert Klasse B eller C, skal entreprenøren forsikre seg om at de krevde sinktykkelser kan oppnås for det spesifiserte stålet. Videre bør utførende varmforsinker rådspørres. Blank overflate med ren sink kan ikke oppnås for klasse B og C.

Tabell 85.342-1:

Produkt (nominell tykkelse, t)	Klasse A		Klasse B		Klasse C	
	Minimum tykkelse lokalt	Gjennom- snittstykk- else på hver gjenstand	Minimum tykkelse lokalt	Gjennom- snittstykk- else på hver gjenstand	Minimum tykkelse lokalt	Gjennom- snittstykk- else på hver gjenstand
mm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
t > 6	Se NS-EN ISO 1461:2009 Tabell 3		100	115	190	215
3 < t ≤ 6			85	95	115	140
1,5 < t ≤ 3			60	70	Ikke anvendelig	
Små gjen- stander 1)			Ikke anvendelig			
Støpe- gods						

1) Små gjenstander som varmforsinkes i kurver og siden sentrifugeres for at overskuddssink skal fjernes.

Ved varmforsinking utløses indre spenninger i materialet, slik at skadelige deformasjoner kan oppstå. Kaldretting skal skje i samråd med byggherren.

Hvis varmforsinkingen blir skadet, for eksempel ved boring av hull eller kaldskjæring i ferdig forsinkede ståldeler, skal dette utbedres omgående. Vedlikeholdssystem 3 (prosess 88.37) eller metallisering skal brukes. Ved autogenskjæring skal herdesonen slipes bort før behandling. Prosedyren forelegges byggherre for uttalelse.

Varmforsinket stål som skal påføres maling eller pulverlakkres, skal ikke håndteres, transporteres eller mellomlagres utendørs eller i fuktige omgivelser. Det skal være minst mulig tid mellom varmforsinking og videre belegning.

Nupper og klumper skal fjernes etter varmforsinking. Varmforsinkede flater som skal males, avfettes/ vaskes og blåserenses svært lett med finsand (0,2 - 0,5 mm) og løse partikler fjernes.

Varmforsinkede flater som skal pulverlakkres skal ikke blåserenses.

Vedrørende varmforsinking av skruer, muttere og gjengede detaljer, vises det til prosess 85.13 og NS-EN ISO 10684.

85.35 Påføring av maling/organiske belegg

a) Omfatter materialer, arbeider og utstyr for påføring av maling/organiske belegg, så som priming, grunnmaling og dekkmaling.

c) *Rengjøring*

Metallisering eller malingsbelegg som er blitt forurenset, skal avfettes/vaskes og rengjøres grundig før videre maling. Utføres som beskrevet i prosess 85.3.

Påføring

Malingsprodukter skal omrøres med maskinelt utstyr for å blande pigmenter og væske tilfredsstillende. Etter omrøring skal det sikres at innrørt luft får tid til å slippe ut.

Maling med tunge pigmenter, for eksempel sink, skal omrøres kontinuerlig under påføring.

Malingen påføres med høytrykkssprøyte eller pensel i den tykkelse og i de antall lag som er angitt for det valgte malingsystem. I enkelte tilfeller kan såkalt malerhanske benyttes (kabler, rekkverkssprosser og lignende). Kompressorluft skal være fri for olje og vann.

Med unntak for fuktighetsherdende malinger, skal det under malerarbeider påses at det ikke kommer fuktighet til noen type maling. Påføringen skal bare skje når underlaget er fritt for fuktighet og rengjort for forurensninger. Om nødvendig skal den del som skal males bygges inn og oppvarmes. Oppvarmingsmetoden skal forelegges byggherren for uttalelse.

Hvert strøk skal påføres kontinuerlig over hele flaten og være fritt for nålehull, porer, blærer og helligdager. Drypping, siging etc. skal unngås. Forekomst av slike skader fjernes umiddelbart og overflaten belegges på nytt.

Områder som på grunn av konstruksjonens form og dimensjon er vanskelig tilgjengelig med sprøyte, samt skrueforbindelser, sveiser, slipte kanter og avrundete hjørner, påføres et strøk maling med pensel, (stripecoating), for å sikre tilfredsstillende beleggtykkelse i disse områdene. Denne lokale behandlingen utføres før hvert av malingsstrøkene som skal påføres med sprøyte, med unntak av sealeren.

Tekniske datablad skal være tilgjengelige på utførelsesstedet til enhver tid.

85.351 Sealer på termisk sprøytet sink

a) Omfatter sealer på metallbelegg for å porefylle metalloverflaten.

b) Tørrestoffinnhold i sealeren skal være maksimalt 40 %.

c) Sealeren skal fylle porene i sinkbelegget og fortrenge lufta i disse. Sealeren skal trenge inn i porene i sinkbelegget samtidig som lufta slipper ut uten å danne nålestikk i sealeren. Sealeren behøver ikke bygge filmtykkelse over sinken, og den skal ikke påføres for tykt fordi det hindrer lufta å unnslippe fra porene.

Ved påføring skal det gå lengst mulig tid mellom sveipene med sprøytepistolen overlapper hverandre, slik at luftbobler får tid til å unnslippe før det kommer mer sealer på samme område.

Nålestikk og porer i sealeren er ikke akseptabelt. Hvis det dannes nålestikk, kan dette skyldes at sealeren ikke er tilstrekkelig fortynnet eller at den påføres for tykt. Nålestikkene skal da fjernes ved å stryke ut sealeren med pensel. Før påføring fortsetter skal enten sealeren fortynnes ytterligere eller påføringsteknikken endres.

85.352 Epoksymastik

a) Omfatter maling/belegning av stålkonstruksjoner med epoksymastik.

85.353 Polyuretan/polyuretan-akryl

a) Omfatter maling/belegning med polyuretan eller polyuretan-akryl.

85.36 Pulverlakkering

a) Omfatter forbehandling og pulverlakkering på varmforsinket gods. Varmforsinking inngår i prosess 85.342.

b) Testmetoder og akseptkriterier for prekvalifisering av pulverlakk er angitt i ISO 20340. I tillegg gjelder:

- adhesjon over 5MPa før test og mindre enn 50 % reduksjon etter test (NS-EN ISO 4624)
- krittning: Rating 2 eller mindre (NS-EN ISO 4624-6)
- overmalbar med toppstrøk etter testing uten mekanisk bearbeiding av overflate, adhesjon minst 5 MPa (NS-EN ISO 4624)

Det benyttes polyester pulverlakk.

Fargekode på pulverlakk er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Varmforsinking og pulverlakkering skal utføres i samme lokale uten transportering eller mellomlagring utendørs eller i fuktige omgivelser.

Anlegg skal være NS-EN ISO 9001 godkjent eller ha NBI-teknisk godkjenning for pulverlakkering. Beleggsystem:

1. 90 µm metallisk sink påført ved dypping i smelte (inngår i prosess 85.342)
2. sinkfosfat eller sink-manganfosfat konverteringssjikt
3. minimum 75 µm polyester pulverlakk eller tilsvarende produkt

Total beleggtykkelse: Minimum 165 µm

Det skal ikke forekomme hvitrust på flater som skal pulverlakkres.

For påføring utføres de enkelte arbeidsoperasjoner innenfor tidsvindu i henhold til lakkleverandørens anbefaling.

Dersom noen av de ovennevnte krav strider mot lakkleverandørs anbefaling, skal byggherren varsles og kravspesifikasjonen eventuelt justeres etter nærmere avtale mellom byggherre og leverandør.

Spesifisert tørrfilmstykkelse skal ikke være lavere enn det som ble benyttet ved kvalifiseringstesting og minimum 75 µm.

e) Før pulverlakkering skal varmforsinking kontrolleres for forekomster av hvitrust (sinkoksyd og sinkhydroksyd).

85.37 Forbehandling av brudekker i stål

a) Omfatter forbehandling, avfetting, vask og blåserensing, av brudekker i stål før legging av fuktisolering/slitelag.

c) Det vises til prosess 85.32, 85.33 og 87.1.

85.4 Transport og montasje av stålkonstruksjoner

a) Omfatter transport av ståldeler fra verksted til brusted, lossing, lagring i verksted og på brusted og montasje inkludert nødvendig justering for korrekt geometri i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

c) Transport-, lagrings- og montasjeplan utarbeides av entreprenøren og forelegges byggherren for uttalelse.

Konstruksjonsdelene skal ikke utsettes for skader under transport, lagring, sjauing og montasje. Dette gjelder så vel stål som korrosjonsbeskyttelse.

Ståldeler som lagres, skal legges på treunderlag minst 20 cm fra bakken. Legges flere lag på hverandre, legges plank imellom.

Delene må legges opp på en slik måte at vannet kan renne av og med god lufttilførsel til alle flater. Dette er spesielt viktig ved forsinkede flater for å unngå hvitrust.

Er lagrede ståldeler utsatt for sjøsprøyt eller forurensninger av noen art, skal de beskyttes ved fullstendig tildekning. Det skal påses at det er god luftsirkulasjon under tildekningen.

Entreprenøren skal utarbeide beregninger, tegninger og/eller modell for løfteører, fester for transportsikring og lignende. Det skal dimensjoneres for de dynamiske tilleggslaster som kan opptre. Dokumentene forelegges byggherren for uttalelse.

Spesielle krav vedrørende rustfrie konstruksjoner

Det skal påses at det rustfrie stålet ikke forurenses med f.eks. spon fra karbonstål. Det skal derfor ikke benyttes løfteskroer av karbonstål. Det skal påses at det rustfrie stålet ikke lagres rett på rammer, bukker etc. av karbonstål som kan skade overflaten.

e) Løfteører og fester for transportsikring skal kontrolleres i henhold til sveisekontrollklasse WIC5. Kontrolldokumentasjon forelegges byggherren før transport kan finne sted.

x) Mengden måles som netto prosjektert vekt i henhold til endelige materialister. Det regnes med densitet lik 7,85 kg/dm³. Det regnes ikke tillegg for sveiser, og det regnes ikke fradrag for skruehull og sveisefuger. Enhet: tonn

85.41 Transport av stålkonstruksjoner

a) Omfatter transport fra verkstedet til brustedet, lossing og lagring på brustedet.

c) Ved båttransport skal deler som stables på dekk, dekkes og beskyttes fullstendig mot sjøsprøyt. Dersom dette ikke er mulig, skal stålet rengjøres grundig med høytrykkspyling, (100-150 bar), med rent vann ved ankomst til byggeplass, slik at saltnivået på rengjorte flater ikke overskrider 100 mg/m².

Ved landtransport skal entreprenøren selv undersøke framkommeligheten for kjøretøyer og skaffe de dispensasjoner som kreves i denne forbindelse.

Kroker for heving av ståldelene skal være utført med gummierte sider eller liknende beskyttelse, slik at overflaten skades minst mulig. Vaier- eller kjettingstropper uten mellomlegg rundt ståldelene skal ikke forekomme.

Ved sjøtransporter skal entreprenøren utarbeide beregninger av sjøtransporten i henhold til DNVs regelverk eller tilsvarende regelverk.

Hvor ikke annet er avtalt, foregår transport på entreprenørens ansvar og risiko.

For sveis for transportsikring gjelder samme krav som for sveising i verksted, se prosess 85.24.

85.42 Montering av stålkonstruksjoner

a) Omfatter intern transport på brustedet og montering av stålkonstruksjoner.

Omfatter også utarbeidelse av monteringsplan, utførelse av nødvendige målearbeider og rengjøring av forurensede komponenter.

c) Ved høytragende konstruksjoner skal entreprenøren besørge varsling og oppsetting av varsellys i henhold til gjeldende regler.

Ved konstruksjoner over farvann skal entreprenøren innhente nødvendige tillatelser fra Kystdirektoratet/ havnemyndighetene og besørge den merking og varsling som kreves.

Montasjen skal ledes av fagfolk med så vel praktisk som teoretisk kjennskap til stålkonstruksjoner.

Før montering påbegynnes, skal entreprenøren utarbeide en monteringsplan som forelegges byggherren for uttalelse. Monteringsplanen skal inneholde følgende:

- Beskrivelse av hvilke operasjoner som er nødvendig for å gjennomføre montasjen og rekkefølgen av disse.
- Tegninger og/eller modell og beskrivelse av maskinelt utstyr, stillaser og avstivinger som skal brukes i de ulike operasjoner, og beskrivelse av hvordan dette er tenkt brukt.
- Statiske beregninger som klart viser hvilke krefter fra permanente – og variable påvirkninger ståldelene er utsatt for i de ulike operasjonene, og at disse kan gjennomføres uten fare for konstruksjonens stabilitet og sikkerhet.

Deler som under transport, eller på annen måte, er skadet (bøyet eller liknende), tillates ikke montert før tilfredsstillende utbedring er foretatt etter avtale med byggherren.

Deler som er forurenset av sand, skitt, olje, salt eller lignende, skal gjøres rene før montasje. Har delene vært i direkte kontakt med salt eller saltvann, for eksempel ved sjøsprøyt, skal de vaskes grundig i rent ferskvann med høytrykkspyling, (100-150 bar, 10-15 MPa). Ved mer omfattende forurensning vil rengjøring bli vurdert i hvert enkelt tilfelle.

Brudelene skal sammenbygges i nøyaktig riktig form med de i verkstedet målte overhøyder osv.

Endelig oppboring av hull i konstruksjoner som ikke har vært utlagt i verkstedet, eller innsetting av skruer i ferdige hull, skal ikke foretas før konstruksjonens form og sammenpassing (rene hull) er kontrollert.

For montasjesveiser gjelder samme krav som for sveising i verksted, se prosess 85.24.

Montasjearbeider skal planlegges og utføres slik at ståldeler og korrosjonsbeskyttelse ikke skades. Ved montasjeskjøter skal tilstøtende korrosjonsbeskyttede flater skjermes mot sprut fra bearbeiding og sveising.

Overføring av stålvekten til lagrene skal utføres forsiktig.

Entreprenøren skal bekoste og sørge for den nødvendige avstaging og bardunering for forankring og sikring av stålkonstruksjonen i byggeperioden. Entreprenøren skal sørge for at barduner, stag, hjelpekabler etc. ikke skader konstruksjonen.

Løfteører, fester for transportsikring samt alt annet montasjestål skal fjernes etter bruk dersom ikke annet avtales med byggherren. Tilstøtende flater tildekkes godt før arbeidene starter opp. Ståldelene brennes vekk i minimum 5 mm avstand fra bærekonstruksjonen og det resterende slipes vekk ned til grunnmaterialet. Slipingen foretas i valseretningen. Rengjøringsgrad skal være P3 i områder som skal påføres korrosjonsbeskyttelse. Skader i korrosjonsbeskyttelsen utbedres som angitt i prosess 85.3

Samtlige nødvendige målinger utføres av entreprenøren.

85.43 Overflatebehandling etter montasje

a) Omfatter levering og påføring av korrosjonsbeskyttelse i montasjeskjøter og eventuelle resterende malingsstrøk som ikke er påført i verkstedet, som for eksempel løfteører, transportsikring og lignende. Prosessen omfatter også forbehandling for belegningsarbeider på ståldekker, se prosess 85.37. Reparasjon av skader i belegget inngår i prosess 85.3.

b) Krav til materialer er gitt i prosess 85.3.

c) *Generelle krav*

Overflatebehandling etter montasje skal, sammen med overflatebehandlingen i verkstedet, utgjøre en komplett overflatebehandling, se prosess 85.3.

Krav til utførelse er gitt i prosess 85.3.

Sveiste skjøter

Skjøtområdet rundt montasjesveiser rengjøres. Sveisen og områder som ikke var metallisert før montasje, se prosess 85.3 c), blåserenses. Det er viktig at områder som ikke skal blåserenses, maskeres skikkelig for å hindre skader i belegget på grunn av sprut. Skjøtområdet påføres korrosjonsbeskyttelse som brua for øvrig.

Skrudde skjøter

Etter tiltrekking rengjøres skruene omhyggelig for smøremiddel. Samtlige skruehoder, muttere, underlagsskiver og skruendeer fullmales som brua for øvrig.

x) Mengden måles som summen av den del av ståldelens overflate som skal overflatebehandles. Overflaten beregnes for hvert enkelt posisjonsnummer i materiallisten uten fradrag for hull og uten tillegg for skrueforbindelser og lignende. Enhet: m²

85.431 Avfetting og vask etter montasje

a) Omfatter avfetting og vask før overflatebehandling etter montasje.

c) Det vises til prosess 85.32

85.432 Blåserensing etter montasje

a) Omfatter blåserensing av ståloverflate med metallisk eller ikke-metallisk blåsemiddel etter montasje.

b) Det vises til prosess 85.33.

c) Det vises til prosess 85.33.

e) Det vises til prosess 85.33.

85.433 Termisk sprøytet sink etter montasje

a) Omfatter termisk sprøytet sink etter montasje.

c) Det vises til prosess 85.341.

85.434 Sealer på metallbelegg etter montasje

- a)** Omfatter påføring av sealer etter montasje.
- b)** Det vises til prosess 85.351.
- c)** Det vises til prosess 85.351.

85.435 Epoksymastik etter montasje

- a)** Omfatter påføring av epoksymastik etter montasje.

85.436 Polyuretan maling etter montasje

- a)** Omfatter påføring av polyuretan alternativt polyuretan akryl etter montasje.

85.5 Levering og montering av konstruksjonselementer av stål

- a)** Omfatter levering og montering av elementer av stål. Elementer som inngår i levering av en stålkonstruksjon inngår i prosess 85.1-85.4. Fuger, lagre, vannavløp, rekkverk, lysmaster og bommer av stål inngår i prosess 87. Kabler for hengebruer og skråstagbruer inngår i prosess 85.6 og 85.7. Konstruksjonselementer som skal innstøpes i betong, inngår i prosess 84.
- b)** Det vises til prosess 85.1.
- c)** Det vises til prosess 85.2-85.4.

85.51 Levering og montering av gitterrister

- a)** Omfatter levering og montering av gitterrister med festeanordninger.
- c)** Ristene leveres varmforsinket klasse B i samsvar med prosess 85.342.

Ristene leveres og monteres med festeanordninger slik at de ligger støtt uten å forskyve seg.

- x)** Mengden måles som prosjektert areal av rister. Enhet: m²

85.511 Levering av kjøresterke gitterrister

- a)** Omfatter levering av kjøresterke gitterrister med festeanordninger inkludert hjelpemidler for montasjen til anvist sted på byggeplassen.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal av rister. Enhet: m²

85.512 Montering av kjøresterke gitterrister

- a)** Omfatter montering av kjøresterke gitterrister.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal av rister. Enhet: m²

85.513 Levering av ikke-kjørbare gitterrister

- a)** Omfatter levering av ikke-kjørbare gitterrister med festeanordninger inkludert hjelpemidler for montasjen, til anvist sted på byggeplassen.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal av rister. Enhet: m²

85.514 Montering av ikke-kjørbare gitterrister

- a)** Omfatter montering av ikke-kjørbare gitterrister.

- x)** Mengden måles som prosjektert areal av rister. Enhet: m²

85.52 Levering og montering av lagre og festelementer for kabler

a) Omfatter levering og montering av lagre og festelementer for bærekabler og hengestenger som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Monteringen inkluderer rengjøring av utsparinger/støpeskjøter og eventuelle tilpasninger og faststøping av lagerplater.

- x)** Mengden måles som netto prosjektert vekt i henhold til materialister. Enhet: tonn

85.521 Levering av lagre og festelementer for kabler

a) Omfatter levering av komponenter for lagre og festelementer til anvist sted på byggeplassen.

85.522 Montering av lagre og festelementer for kabler

a) Omfatter arbeider og hjelpematerialer ved montering av lagre og festelementer. Betongarbeider inngår i prosess 84.

85.53 Kulvert av stålrør, spennvidde L > 2,5 m

a) Omfatter levering og montering av korrugerte stålrør med spennvidde L > 2,5 m, inkludert levering og anbringelse av hjelpematerialer beskrevet i monteringsanvisningen.

Arbeider med graving, preparering/komprimering av grunnen og tilbakefylling inngår i prosess 81. For korrugerte stålrør med spennvidde < 2,5 m, vises det til prosess 45.

b) Stålrørene skal leveres med form, dimensjoner og korrosjonsbeskyttelse som angitt i arbeidsgrunnlaget.

c) Monteringen skal utføres som angitt i arbeidsgrunnlaget.

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde stålrør av hver type og dimensjon. Enhet: m

85.531 Levering av korrugerte stålrør

a) Omfatter levering av korrugerte stålrør inkludert montasjeskruer og øvrige hjelpematerialer til anvist sted på byggeplassen.

85.532 Spesiell overflatebehandling av korrugerte stålrør

a) Omfatter overflatebehandling av korrugerte stålrør som angitt i arbeidsgrunnlaget.

- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

85.533 Montering av korrugerte stålrør

a) Omfatter montering av korrugerte stålrør.

85.6 Levering av brukabler

a) Omfatter levering av kabler med kabelhoder for hengebruer og skråstagbruer på anvist lagerplass.

b) Det vises til retningslinje R410 Kabler til henge-, skråstag- og buebruer.

c) Det vises til retningslinje R410 Kabler til henge- skråstag- og buebruer.

d) Det vises til retningslinje R410 Kabler til henge- skråstag- og buebruer.

e) Det vises til retningslinje R410 Kabler til henge- skråstag- og buebruer.

- x)** Mengden måles som netto utført vekt av kabler med hoder. Enhet: tonn

85.7 Transport og montering av kabler

a) Omfatter transport fra lagerplass til brusted, montering, justering og overflatebehandling av kabler med kabelhoder for hengebruer og skråstagbruer, samt ekstra overflatebehandling av kabelfester etter montasje.

x) Mengden måles som netto utført vekt av kabler med hoder. Enhet: tonn

85.71 Transport av kabler

a) Omfatter arbeider og materialer knyttet til opplasting, håndtering og transport av kablene fra lagerplass og helt fram til brustedet.

Omfatter videre arbeider og materialer knyttet til avlastning og understøttelse på brustedet.

b) Materialer skal være av slik dimensjon og kvalitet at kabler og kabelhoder er beskyttet under transport og håndtering.

c) Transport og håndtering av kablene i forbindelse med omlasting skal foregå på en slik måte at kablene og tromlene ikke kan bli skadet. Viktige forhold å ivareta er belastning på kaier, veger, bruer og lignende. Det skal videre sikres at kablene ikke kan forskyve seg eller rulle under transport og lagring.

Ved landtransport skal entreprenøren selv undersøke framkommeligheten for kjøretøyer og skaffe de dispensasjoner som kreves i denne forbindelse.

85.72 Rigg for montering av kabler

a) Omfatter tilrigging og nedrigging av spill, hjelpekabler, gangbruer etc. som er nødvendig for nøyaktig montering og justering av kabler i samsvar med planene.

c) Arbeidene skal utføres på betryggende måte i samsvar med gjeldende Norsk Standard for materialer som benyttes, samt etter regler fra Arbeidstilsynet.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

85.73 Kabelmontasje

a) Omfatter nødvendige arbeider for nøyaktig montering av kabler i henhold til *arbeidsgrunnlaget*.

c) Kabler skal lagres slik at hvitrust på kablene unngås.

Kabelen skal under håndtering og montasje ikke bøyes krappere enn en radius lik 30 ganger kabeldiameteren. Kabelen tillates ikke bøyd over en lengde på en meter nærmest kabelhodet

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

85.731 Spinning av kabler

a) Omfatter montering av parallelltrådkabler til hengebruer.

c) Før spinning av hver delkabel starter, skal kabelsko monteres og justeres til riktig posisjon. Før påskruing av muttere på stagene skal gjengene på stag og muttere rengjøres. Påskruing av muttere skal gjøres for hånd. Det skal ikke brukes stor kraft og heller ikke stor omdreiningshastighet. Dersom forkiling skulle oppstå, skal mutteren skrues tilbake slik at årsaken kan fastslås, og utbedring foretas. Forurensninger fjernes. Grader på staggjengene kan fjernes ved hjelp av trekantfil.

Kabeltråd skal lagres slik at hvitrust unngås.

Tråd til parallelltrådkabler for luftspinning skjøtes ved hjelp av hylser som klemmes fast til tråden. Skjøter som utføres før kabelspinning, skal utføres maskinelt. Kun reparasjonsskjøter som utføres på brua (på catwalken) under kabelspinningen tillates utført manuelt med håndholdt utstyr. Maskinskjøter skal ha kapasitet på minimum 95 % av trådens bruddstyrke. Manuelt utførte skjøter skal ha kapasitet på minimum 90 % av trådens bruddstyrke. Tråden skal gå rettlinjert gjennom hylseskjøten. (Ved

maskinskjøter vil tråden alltid gå rettlinjet gjennom skjøten, men ved manuelt utførte skjøter kan hylsen bli krum dersom man ikke er oppmerksom og gjør tiltak for å hindre dette). Hylseskjøter tillates ikke plassert over sadler eller kabelsko, eller nærmere enn 1 meter fra disse.

Trådskjøtens skal fordeles mest mulig langs kabelen. Det vil si at ved planlegging av mengde tråd i hver coil, skal det tas hensyn til kabelens lengde slik at konsentrasjoner av skjøter unngås. Det skal lages en produksjonstest av skjøt for hver 20. skjøt som utføres.

Luftspinning av parallelltråds kabler foregår ved at trådene legges i bukt over at spinnehjul som dras over brua. Spinning skal utføres slik at det blir samme strekkspenning i trådene.

Tråd som under håndtering bøyes slik at den får varig deformasjon, tillates ikke brukt. Enkeltråder og delkabler skal sikres slik at de ikke skades av bevegelser på grunn av vind eller andre forhold. Etter at hver enkeltråd er justert til riktig posisjon (pil), skal trådene plasseres og fastholdes i den aktuelle delkabel slik at kryssing av tråder unngås.

Under hele spinneprosessen skal delkablene sikres og festes slik at skader under vind unngås. Også delvis ferdige delkabler skal sikres på tilsvarende måte, unntatt når spinning pågår.

Ved parallelltråds kabler skal delkablene sikres med midlertidige bånd i avstand ca. 3 meter.

Båndene skal være i et materiale som ikke forårsaker korrosjon. Båndene i indre delkabler skal ryke under kompakteringen. Båndene i ytre delkabler skal fjernes ved kompakteringen.

85.732 Kompaktering av kabler

- a)** Omfatter kompaktering av parallelltråds kabler i hengebruer.
- c)** Parallelltråds kabler skal kompakteres til sirkulært tverrsnitt ved hjelp av hydraulisk kompakteringsmaskin. I forbindelse med kompakteringen skal kabelen sikres med stålbånd i avstand maksimalt 1 meter. Ved hengestangsfestene bør båndene settes tettere.

85.733 Vikling av kabel

- a)** Omfatter vikling av parallelltråds kabler i hengebruer.
- c)** Etter at avstivningsbæreren er montert (opphengt i hengestengene) skal kablerparallelltråds kablene vikles med varmforsinket ståltråd. Stålbånd som er montert i forbindelse med kompakteringen, skal fjernes i forbindelse med viklingen. Trådens strekkfasthet skal ikke være mindre enn 550 MPa og ha minimum 8 % bruddforlengelse målt over 250 mm lengde. Det kan brukes Ø3,5 mm rund tråd eller S-formet tråd. Vikletråden skal strammes med en strekkraft på 1,5 kN per tråd. Vikletråden skal festes til hengestangsfestene. Etter vikling med rund tråd, skal kabelen vikles med armert tape med dokumentert god bestandighet.

85.74 Justering av kabler

- a)** Omfatter nødvendige arbeider for nøyaktig justering av kabler i henhold til planene.
- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

85.741 Justering av kabeltråd ved luftspinning

- d)** Tillatt avvik i pil for enkeltråder skal være 1/5000 av spennvidden. Kravet gjelder ved spinning etter free-hanging-metoden. Ved spinning etter low-tension-metoden gjelder tilsvarende krav.

85.742 Justering av delkabler for parallelltråds kabler og enkeltkabler av spiralslåtte, lukkede kabler

- c)** Denne justeringen skal foretas i stabilt vær uten solskinn under og i timene forut for justering.

Det skal tas hensyn til temperatur ved justering av delkabler (eventuelt lukkede kabler).

Justering skal foretas slik at avvik ikke adderes eller subtraheres systematisk til en side.

d) Justering av første delkabel (eventuelt lukkede kabel) i første kabel:

Tillatt avvik for pil er 50 mm i hovedspenn og 20 mm i sidespen.

Justering av øvrige delkabler (eventuelt lukkede kabler):

Kablene justeres med tillatt pilavvik 10 mm i forhold til første delkabel (eventuelt lukkede kabel).

85.75 Overflatebehandling av kabler

a) Omfatter rengjøring og overflatebehandling av kabler og kabelfester etter montasje. Prosessen inkluderer fjerning av overflødig spinnemiddel på kabeloverflaten.

b) Det vises til prosess 85.3.

Det skal benyttes System 1.

c) Overflødig spinnemiddel som danner klumper eller kaker, skal fjernes i forbindelse med rengjøringen. Kabler og andre elementer som er varmforsinket, overflatebehandles, som angitt i prosess 85.3, uten blåserensing og metallisering.

e) Det vises til prosess 85.3.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

85.751 Malerarbeider på kabler

a) Omfatter levering og påføring av maling på kabler.

85.752 Overflatebehandling av kabelhoder, lagre og festelementer

a) Omfatter overflatebehandling av kabelhoder, lagre og festelementer for kabler og hengestenger.

85.753 Fuging ved kabelhoder

a) Omfatter fuge mellom kabel og kabelhode.

85.76 Merking av hengebrukabel

a) Omfatter utsetting av merker på kablene for plassering av hengestangsfester.

c) Før montering av hengestangsfestene skal entreprenøren foreta utsetting av merker på kablene for plassering av hengestangsfestene. Entreprenøren skal sette ut referansepunkt ved sadlene og merker ved hengestangsfestene. Merking skal utføres i stille vær og stabil temperatur. Det skal ikke være sol på kablene. Kabelpilen skal være uendret under merkingen. Det skal korrigeres for avvikende pilhøyde.

d) Merking av kabler settes ut med toleranse ± 10 mm.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

85.8 Aluminium

a) Omfatter levering og montering av aluminiumskonstruksjoner i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert vekt av monterte konstruksjoner. Enhet: tonn

Hovedprosess 86 Tre og steinhvelvbruer

86.1 Tre

a) Omfatter levering, montering og arbeider for konstruksjoner i tre i form av

- produksjonsgrunnlag utover det som blir levert av byggherren
- bearbeiding
- transport og lagring
- montasje
- forbindelsesmidler
- beslag
- bolter, skruer, muttere og underlagsskiver
- slisseplater
- dybler
- spennenheter med tilbehør

Oppsveiste konstruksjonsdeler i stål inngår i prosess 85.

Fugekonstruksjoner, lagre, rekkverk, brubelegning på tredekke og annet utstyr inngår i prosess 87.

b) Materialer skal være i samsvar med gjeldende vegnormal N400 Bruprojektering og Norsk Standard, samt standarder referert til i disse i den utstrekning det ikke er angitt avvikende bestemmelser i de etterfølgende prosesser eller i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utførelsen skal være i samsvar med Norsk Standard, samt standarder referert til i disse i den utstrekning det ikke er angitt avvikende bestemmelser i de etterfølgende prosesser eller i *den spesielle beskrivelsen*.

Arbeidet med leveransen skal foregå i nær kontakt og samarbeid med byggherren. Entreprenøren plikter å holde byggherren underrettet om arbeidets gang og skal orientere om eventuelle problemer under arbeidet som kan ha betydning for produktets kvalitet eller leveringstidspunkt.

86.11 Levering av materialer til trekonstruksjoner

a) Omfatter levering av materialer til trekonstruksjoner.

c) Entreprenøren skal kontrollere at materialene leveres med riktige dimensjoner og kvaliteter til rett tid. Materialene skal merkes, håndteres og lagres slik at de ikke skades og slik at merkingen er lett synlig.

e) Sertifikater og bekreftelse på styrkeklasse forelegges byggherren.

86.111 Levering av konstruksjonstrevirke

a) Omfatter levering av konstruksjonstrevirke.

b) Konstruksjonstrevirke skal ha dokumentert fasthetsklasse i henhold til NS-EN 338. Det kreves minimum fasthetsklasse C18. Fingerskjøtt konstruksjonstrevirke skal være produsert i henhold til NS-EN 15497. Produktet skal være CE-merket.

Trykkimpregnerte materialer skal tilfredsstille kravene i prosess 86.131.

- d)** Toleransekrav for konstruksjonstrevirke er gitt i NS-EN 336.
- x)** Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

86.112 Levering av limtre

- a)** Omfatter levering av limtre, herunder lameller av limtre til tverrspente dekker.
- b)** Limtre skal være produsert i henhold til NS-EN 14080 og ha fasthets- og stivhetsegenskaper dokumentert enten ved beregninger etter NS-EN 14080 eller ved testing etter NS-EN 408. Produktene skal være CE-merket.

Lamellene skal limes med vannfast, værbestandig lim. For blokkliming av limtre, det vil si to eller flere limtreelementer sammenlimt, skal det brukes vannfast, fugefyllende lim.

For trykkimpregnert limtre skal det benyttes lameller av nordisk furu eller furu med tilsvarende dokumenterte egenskaper. Det skal tilstrebes å ha liten eller ingen andel av kjerneved på yttersidene.

- d)** Dimensjonstoleranser for limtre skal være i henhold til NS-EN 14080.
- e)** Datablad for lim forelegges byggherren.
- x)** Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

86.113 Levering av forbindelsesmidler og stag

- a)** Omfatter levering av skruer, bolter, gjengestenger, stag, dybler, slisseplater og beslag til bruk i trekonstruksjoner. For større leddkonstruksjoner og lignende av stål henvises det til prosess 85 selv om disse er forsynt med slisseplater.

Spennsystemer og forankringsplater til tverrspente dekker inngår i prosess 86.115 og 86.116.

- b)** Forbindelsesmidler i stål skal tilfredsstille krav i vegnormal N400 Bruprosjektering for treskruer, selvborende stag, stavdybler og bolter, og NS-EN 14545 for tømmerforbindere.

Underlagsskiver skal være som beskrevet i *NS-EN 1995-1-1:2004+A1:2008+NA:2010*, punkt 10.4.3 (2).

- c)** Slisseplater skal ha avrundede hjørner og være uten skarpe kanter.
- d)** Hull for stavdybler i slisseplatene skal ikke ha en diameter som er større enn stavdybeldiameteren +1,0 mm.
- x)** Mengden måles som netto prosjektert vekt ifølge materiallister. Enhet: tonn

86.114 Levering av modifisert trevirke

- a)** Omfatter levering av modifisert trevirke.
- b)** Trevirke skal ha dokumenterte fasthets- og stivhetsegenskaper minimum som fasthetsklasse C18.
- x)** Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

86.115 Levering av spennsystemer

- a)** Omfatter levering av spennsystemer for tverrspente dekker.
- b)** Spennsystemet skal ha europeisk teknisk godkjenning (ETA), se NS-EN 13670. ETA for spennsystemet og ytelseserklæring (DoP) for spennstaget, utstedt av akkreditert teknisk kontrollorgan etter «system 1+», skal kunne framlegges for alle komponenter på forespørsel.

Det skal benyttes spennstål som har minimum $f_{p0,1k} = 900 \text{ N/mm}^2$ og minimum $f_{pk}/f_{p0,1k} = 1,10$. Alle deler av en spennenhet skal passe sammen, for eksempel være fra samme spennsystem og være beregnet for den aktuelle spennkraften. Spennsystemer skal ha minst to beskyttelsesbarrierer mot korrosjon.

En beskrivelse av spennsystemet forelegges byggherren. I tillegg til angivelse av fabrikat, type og leverandør skal beskrivelsen inneholde opplysninger om

- stålsort ($f_{pk}/f_{p0,1k}$)
- spennings-/tøyningsdiagram
- relaksasjon (for 10 000 timer)
- elastisitetsmodul og tverrsnitt (mm^2)
- forankringens låsetap (mm)
- tegning og beskrivelse av spennsystemets enkelte komponenter

e) Produksjonsunderlaget, identifikasjonsdokumenter og godkjenningssdokumenter for materialer som benyttes i spennsystemet, forelegges byggherren.

Der materialer leveres til byggeplassen, skal de ledsages av en følgeseddel. Materialer uten tilfredsstillende dokumentasjon skal avvises.

Følgesedler, prøvingsrapporter og avvik skal framgå av oppspenningsprotokollen.

x) Mengden måles som prosjektert antall spennenheter. Enhet: stk

86.116 Levering av forankringsplater

a) Omfatter levering av forankringsplater for spennsystemet i tverrspente dekker.

b) Stålsort skal være NS-EN 10025-2, S235J0 eller bedre. Platene skal som et minimum varmforsinkes i henhold til prosess 85.342 klasse B. Alternativt kan de varmforsinkes og pulverlakkres i henhold til prosess 85.342 og 85.36 med fargekode som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Kantene skal avrundes av hensyn til overflatebehandlingen, se NS-EN 1090-2.

x) Mengden måles som prosjektert antall forankringsplater. Enhet: stk

86.12 Bearbeiding av konstruksjoner og konstruksjonsdeler i tre

a) Omfatter bearbeiding av tre utført i fabrikk.

c) For konstruksjonsdeler som skal impregneres skal bearbeidingen gjøres før impregnering.

Kapping av trevirke for tverrspente dekker utføres etter nøyaktig plan slik at best mulig fordeling av skjøter over brudekket oppnås. Plan for dekkelegging forelegges byggherren før produksjon.

d) Slisser for slisseplater skal ha en bredde som ikke er mer enn 2 mm større enn platetykkelsen. Hull for stavdybler i trevirke skal ikke ha større diameter enn stavdybelens diameter.

x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

86.121 Bearbeiding av konstruksjonstre og fingerskjøtt konstruksjonstre

86.122 Bearbeiding av limtre

86.123 Splitting av limtrelameller på langs etter oljebåren impregnering

86.124 Bearbeiding av modifisert tre

86.13 Kjemisk beskyttelse av trekonstruksjoner

a) Omfatter kjemisk beskyttelse og overflatebehandling av trekonstruksjoner.

86.131 Trykkimpregnering av trevirke

- a) Omfatter trykkimpregnering av trevirke av nordisk furu eller furu med tilsvarende dokumenterte egenskaper.
- c) Det skal impregneres i henhold til nordisk impregneringsklasse, definert av Nordisk Trebeskyttelsesråd i NTR-dokument nummer 1, som angitt i arbeidsgrunnlaget. Virkestoffer i impregneringen skal være godkjent for bruk i henhold til Biocidforordningen 528/2012/EU.
- e) Kontroll foretas etter NTR-dokument nummer 3. Datablad på impregneringsmiddel og trykkurve på impregneringsprosessen forelegges byggherren.
- x) Mengden måles som prosjektert volum som skal impregneres. Enhet: m³

86.1311 Trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke med oljebåren impregnering

- a) Omfatter oljebåren impregnering av konstruksjonstrevirke, herunder også lameller av konstruksjonstrevirke til tverrspente dekker.
- c) Det skal impregneres til minimum nordisk impregneringsklasse AB. Trykkimpregnering utføres etter at bearbeiding er utført. Innslissede stålplater og andre stålbeslag skal monteres etter trykkimpregneringen.

Ved levering på byggeplassen skal impregnerte materialer være dryppfrie og ha overveiende tørr overflate. Oljesøl fra impregnering på konstruksjoner eller andre deler av anlegget skal fjernes.

86.1312 Trykkimpregnering av limtre med oljebåren impregnering

- a) Omfatter oljebåren impregnering av limtre, herunder også lameller av limtre til tverrspente dekker.
- c) Inntrengning av impregneringsmiddel:

Det skal være tilnærmet full inntrengning i yteved. Ved blokkliming skal det være tilnærmet full inntrengning i den delen av yteveden som ligger åpent mot ytterflatene og ikke er innesperret av kjerneved og/eller limfuger.

Opptak av impregneringsmiddel skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Ved blokkliming gjelder opptaket kun yteved som ligger mot ytterflaten.

Trykkimpregnering utføres etter at bearbeiding er utført. Innslissede stålplater og andre stålbeslag skal monteres etter trykkimpregneringen.

Ved levering skal impregnerte materialer være dryppfrie og ha en overveiende tørr overflate. Oljesøl fra impregneringen på konstruksjoner eller andre deler av anlegget skal fjernes.

- e) Kontroll av opptak utføres i henhold til NTR-dokument nummer 3.

86.1313 Trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke med Cu-salt

- c) Det skal impregneres til nordisk impregneringsklasse A.

86.1314 Trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke med andre impregneringsmidler

- a) Omfatter trykkimpregnering av konstruksjonstrevirke til trekonstruksjoner med alternative impregneringsmidler eller -prosesser som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Det skal impregneres til nordisk impregneringsklasse AB.

86.1315 Tillegg for trykkimpregnering av limtre lameller

- a) Omfatter tillegg for levering av limtre med trykkimpregnerte lameller.

- c)** Lamellene skal lages av virke som er trykkimpregnert med Cu-salt til nordisk impregneringsklasse A.

86.1316 Trykkimpregnering av limtre med andre impregneringsmidler

- a)** Omfatter trykkimpregnering av ferdig produsert limtre, herunder også lameller av limtre til tverrspente dekker.
- c)** Det skal være tilnærmet full inntrengning i yteved. Ved blokkliming skal det være tilnærmet full inntrengning i den delen av yteveden som ligger åpent mot ytterflatene og ikke er innesperret av kjerneved og limfuger.

Opptak av impregneringsmiddel skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Ved blokkliming gjelder opptaket kun yteved som ligger mot ytterflaten.

86.132 Annen kjemisk trebeskyttelse

- a)** Omfatter annen kjemisk trebeskyttelse som impregnering med bor, innsetting av borstaver i borede hull og så videre som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

86.133 Forsegling av lameller for tverrspent dekke

- a)** Omfatter forsegling av lamellender for å sikre god heft og hindre drypp av impregneringsvæske.
- b)** Det skal benyttes epoksymaling.
- c)** Malingen påføres før lamellene impregneres. Lamellender som blir en del av dekkeenden skal ikke forsegles. Midlet påføres med mengde, angitt i g/m², og antall strøk som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal som skal overflatebehandles. Enhet: m²

86.14 Overflatebehandling med maling og beis

- a)** Omfatter overflatebehandling av trekonstruksjoner med maling og beis.
- c)** Midlet påføres med mengde, angitt i g/m², og antall strøk som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal som skal overflatebehandles. Enhet: m²

86.15 Konstruktiv beskyttelse

- a)** Omfatter konstruktive beskyttelsestiltak for å sikre nødvendig levetid for trekonstruksjoner.

86.151 Beslag

- a)** Omfatter tekking med tynne kobber-, sink- eller rustfrie stålplater for beskyttelse mot regn og solpåvirkning.

- b)** Beslagene skal som minimum ha 1mm tykkelse.

Plater av plastbelagt stål eller lignende skal ikke benyttes.

- c)** Avrenningsvann fra kobberbeslag skal ikke ledes ned på deler av sink eller på deler med sinkbelegg som varmforsinkede ståldeler. Kobber skal heller ikke komme i kontakt med sink der vann kan komme til.

- x)** Mengden måles som prosjektert areal som skal beslås. Enhet: m²

86.152 Tresjalusi

a) Omfatter dekking av sideflatene på limtrebuer eller andre konstruksjoner med sjalusi bestående av trespiler og stål festebraketter.

x) Mengden måles som prosjektert areal som skal dekkes. Enhet: m²

86.1521 Trespiler

a) Omfatter levering og montasje av trespiler med materiell for feste til braketter.

b) Konstruksjonstrevirke i nordisk furu eller furu med tilsvarende dokumenterte egenskaper.

c) Spilene tvinges til sin endelige form på stedet idet de festes til brakettene. Feste av spiler til braketter gjøres med selvborende, rustfrie skruer med sekskanthode. Ved skjøting kappes spilene på stedet, settes butt i butt over en festebrakett og festes med én skrue og en firkantet klemplate i lakkert stål (jevnfør festebraketter i prosess 86.1522).

x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

86.1522 Festebraketter for trespiler

a) Omfatter levering og montasje av festebraketter av bukket flattstål for feste av sjalusi på buesider eller annen konstruksjon som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

b) Flattstål dimensjon 3x60 mm. Stålsort S235. Stålet skal varmforsinkes og pulverlakkteres i henhold til prosess 85.342 og 85.36 med fargekode som angitt i arbeidsgrunnlaget.

c) Montasjen skal være med bolter M8 og underlagsskiver for feste til limtrebuer eller annen konstruksjon som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert antall festebraketter. Enhet: stk

86.1523 Trykkimpregnering av trespiler med oljebåren impregnering

a) Omfatter impregnering av trespiler for sjalusi som angitt i prosess 86.1311.

x) Mengden måles som prosjektert volum som skal impregneres. Enhet: m³

86.16 Transport, lagring og montering av konstruksjoner i tre

a) Omfatter transport og lagring av materialer og konstruksjonselementer, samt montering av konstruksjonen.

c) Det skal påses at materialene og bruelementene ikke utsettes for skader under transport, lagring og montasje.

86.161 Transport og lagring av trekonstruksjoner

a) Omfatter transport og lagring av materialer og konstruksjonselementer.

c) Ved landtransport skal entreprenøren selv undersøke framkommeligheten for kjøretøyer og sørge for de dispensasjoner som kreves i denne forbindelse.

Under lagring skal konstruksjonselementenes formstabilitet ivaretas ved bruk av oppleggspunkter. Tildekking skal skje slik at materialer og konstruksjonsdeler ikke forringes.

Transport og lagring for spennsystemer skal være i henhold til Norsk Betongforenings publikasjon 14.

x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: m³

86.162 Montering av trekonstruksjoner

a) Omfatter montering og justering av konstruksjoner i tre. Omfatter også montering av ståldeler for sammenføyning av trekomponentene, slik som innslissede plater og dybler og så videre.

d) Toleransekrav til den ferdige konstruksjonen velges i henhold til toleranseklasse 2 i henhold til NS 3516 eller som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

86.163 Montering av buer

a) Omfatter montering av limtrebuer med ledd som festes til fundamentet med faststøpte gjengestenger og understøp. Montering omfatter også rengjøring av utsparinger og støpeskjøter og tilpasning og feste av lagre.

Faststøping av bolter og understøp av lagerplate skal utføres i henhold til prosess 84.87.

Det skal treffes tiltak som sikrer at luft under utstøpning ikke lukkes inne og danner hulrom.

Lagrene skal ikke understøpes før buene er montert og kontrollert slik at justering kan gjennomføres. Leddbolter sikres med låseskrue eller lignende mot utglidning.

d) Entreprenøren skal tilpasse lagerdelenes konstruksjonstoleranser slik at maksimalt avvik i toppleddet, eller toppunktet for buer uten toppledd, ikke er større enn ± 40 mm vertikalt og ± 20 mm horisontalt.

Buene skal ikke ha større geometrisk avvik enn at toleransekravene til tverrspent dekke i prosess 86.164 kan oppfylles.

Ovennevnte toleranser gjelder i forhold til tilsiktet geometri, som er definert som konstruksjonens form under full egenlast.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

86.164 Montering av tverrspent dekke

a) Omfatter montering og oppspenning av tverrspent dekke. Omfatter også etterkontroll av at tilsiktet spennkraft er oppnådd umiddelbart etter oppspenning og kontroll og re-oppspenning etter ett til to år.

Omfatter også kapping av spennenehetene til riktig lengde etter oppspenning og korrosjonsbeskyttelse i henhold til *arbeidsgrunnlaget*.

Boring av hull for spenneneheter og annen bearbeiding før montasje er medtatt i prosess 86.12. Levering av spenneneheter og forankringsplater til tverrspente dekker er medtatt i prosess 86.115 og 86.116.

c) Buttskjøter utføres med en luftspalte på maksimalt 10 mm.

Ved vertikal kurvatur der lamellene ikke er forhåndskrummet, skal oppstikkende kanter på mer enn 10 mm i forhold til området rundt høvles ned.

Kapping og tilpasning av impregnerte lameller etter impregnering av dekke-elementer skal unngås.

Hvis værforholdene er slik at legging av membranen må utsettes over lengre tid (for eksempel over vinteren), skal dekket beskyttes før midlertidig kjøring tillates. Dette kan gjøres ved å legge på fiberduk og et lag med grus, med et midlertidig slitelag av tre eller på annen måte etter avtale med byggherren.

Bjelker som er splittet på langs skal monteres med sagskåret opp.

Oppspenning

Entreprenøren skal varsle byggherren før oppspenning igangsettes.

Det skal på forhånd utarbeides en skriftlig prosedyre for oppspenningen. Denne skal, som et minimum, inneholde en beskrivelse av utstyret som brukes, oppspenningsrekkefølge, hvordan det sikres at

stengene får tilsiktet kraft og hvordan dette skal verifiseres. Prosedyren forelegges byggherren i god tid før oppspenningen starter.

Spennkreftene skal kontrolleres ved avlesning av manometer eller dynamometer. Under oppspenningen føres det protokoll som minimum viser dato for når oppspenningen ble utført og avleste spennkrefter ved kontrollmålingen. Ved bruk av manometer skal protokollen også inneholde jekkens stempelareal og indre friksjon. Etter oppspenning skal byggherren motta kopi av protokollen.

Under oppspenning påvirker spennenhetene hverandre gjensidig. Det er derfor nødvendig å spenne opp i flere omganger for å sikre at spennenhetene får tilsiktet kraft. For å verifisere at spennenhetene har tilsiktet kraft skal kraften i hver enkelt enhet kontrolleres. Kontrollen gjøres etter at det området som skal kontrolleres ikke lenger påvirkes av det videre oppspenningsarbeidet. Som et minimum kan man anta en avstand på to ganger dekkebredden mellom den enheten som kontrolleres og det området der oppspenningsarbeidet ennå ikke er avsluttet.

Spennenhetene skal kappes etter at byggherren har godkjent oppspenningen. Gjenstående stuss skal ikke være kortere enn at spennkraftkontroll og ny oppspenning skal kunne foretas på et senere tidspunkt.

Etterkontroll av spennkraft etter ett til to år

Etter ett til to år skal spennkraften kontrolleres og stengene eventuelt re-oppspennes. Kontrollen utføres ved å sette på en kalibrert jekk, spenne opp til foreskrevet kraft og låse. Kontrollen utføres på samtlige spennenheter. Det skal føres protokoll for kontrollen med avlest kraft og kvittering for hver enhet som er kontrollert.

d) Det ferdig oppspente dekket skal ha en jevn form. Følgende toleranser gjelder før legging av fuktisolering:

1) Sammensatt byggetoleranse ± 30 mm

2) Overflateavvik: svanker og bulninger, oppstikkende lameller og for lavtliggende lameller og så videre

- målelengde 1 m: ± 5 mm

- målelengde 3 m: ± 8 mm

Maksimalt avvik fra riktig høydeforskjell målt innen 20 m: ± 15 mm

Spennkraften skal ikke ha et større avvik fra tilsiktet spennkraft enn $\pm 2,5$ %.

Gyldige kalibreringsdokumenter for oppspenningsutstyret forelegges byggherren i god tid før oppspenningen starter.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

86.165 Forbehandling av tverrspent dekke for fuktisolering type A3-4

a) Omfatter fjerning og deponering av overskytende impregnering før legging av fuktisolering type A3-4. Belegningsarbeider inngår i prosess 87.1.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

86.166 Legging av trebrudekke på strøved eller bjelkelag

a) Omfatter legging av trebrudekke på strøved eller bjelkelag inkludert sklisikring i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

b) Bordene skal være trykkimpregnert til klasse AB i henhold til NTR-dokument nummer 1 eller av eik eller annet holdbart treslag.

c) Slitelag av tre på strøved eller direkte på bjelkelag krever en fuktsperre mellom slitelag og underlag. Denne kan være en asfaltmembran, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Bordene skrues fast til

underlaget. Skruene skal ha senkehode eller være av en annen utførelse der skruehodet ligger nedsenket i bordet.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

86.17 Nedsenket ramme for sluk med tilhørende rør under sluk

a) Omfatter levering og montering av nedsenket ramme for sluk og rør under sluk. Sluk inngår i prosess 87.52 og system for overvann under brua i prosess 87.54.

x) Mengden måles som prosjektert antall rammer med tilhørende rør. Enhet: stk

86.2 Steinhvelvbruer

a) Omfatter levering, montering og arbeider med steinhvelvbruer.

c) Det vises til håndbok V421 Steinhvelvbruer og *den spesielle beskrivelsen*.

86.21 Stillas for steinhvelv

a) Som prosess 84.1.

c) Stillas skal ikke senkes før mørtel i fuger har nådd minst 80 % av karakteristisk trykkfasthet. Umiddelbart etter avforskaling stemples det av på nytt før muring kan fortsette. For øvrig som prosess 84.1.

d) Det skal tas hensyn til setninger og nedbøyninger slik at toleransekravene i henhold til *den spesielle beskrivelsen* for ferdig steinkonstruksjon tilfredsstilles.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

86.22 Forskaling for steinhvelv

a) Omfatter forskaling for opplegg av stein og mørtling eller utstøping av fuger. For øvrig som prosess 84.2.

c) Ved muring av steinhvelv med mørtelfuger legges det inn trelekter i bunnen av fugene og i sidekanter i fri rand som avstandsholder og forskaling for oppmørtling. Forskaling skal slutte tett mot stein for å unngå misfarging fra mørtel. All forskaling skal fjernes etter herding.

x) Mengden måles som prosjektert areal berøringsflate mellom stein/mørtelfuge og forskaling. Enhet: m²

86.23 Levering av stein

a) Omfatter uttak av stein fra steinbrudd, oppdeling og bearbeiding, transport og opplagring på byggeplass.

b) Som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som netto prosjektert volum av ferdig konstruksjon. Enhet: m³

86.24 Muring av steinhvelv og overmurer

a) Omfatter transport fra opplagring på byggeplass, muring av ferdig tilhugget stein samt oppmørtling av fuger for steinhvelv og overmurer.

Dybler faststøpt i stein inngår i prosess 88.2245.

b) Mørtel skal ha materialegenskaper som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som netto prosjektert volum av ferdig konstruksjon. Enhet: m3

86.25 Innfylling

- a)** Omfatter innfylling mellom overmurene på hvelvbruer.

Fiberduk inngår i prosess 52.2. Pussing av hvelvets overside, støp av kiler mot overmur og øvrige betongarbeider inngår i prosess 84. Membran i bunnen av trauet inngår i prosess 87.1.

- c)** Innfylling med knuste steinmasser skal være som angitt i prosess 81.53. Innfylling med betong skal utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som netto prosjektert volum av ferdig innfyll. Enhet: m3

Hovedprosess 87 Brubelegning, utstyr og spesialarbeider

87.1 Fuktisolering, membran, fugeterskler og rissanvisende fuger

- a)** Omfatter levering, montering og arbeider med
- fuktisolering av brudekker
 - membran på konstruksjoner i fylling
 - avslutninger i sidekant brudekke og i bruende
 - tilslutninger til fuger, føringskanter, kantdragere eller betongrekkverk, rekkverksstolper og vannavløp
 - fuktisolering i rekkverksrom
 - rissanvisende fuger og fugeterskler
 - nødvendig rengjøring av forbehandlet flate for å sikre at krav er tilfredsstilt når belegningsarbeider starter

Omfatter også telting med tørking, oppvarming, samt beskyttelse av benyttede materialer mot skadelige påvirkninger i herdetiden og inntil beskyttende lag blir lagt for utførelse under kontrollerte forhold. Dette gjelder for eksempel vinterstid. Følgende arbeider inngår i andre prosesser:

- Bærelag, avrettingslag, bindlag og slitelag inngår i prosess 55 og 65.
- Grunnarbeider ved konstruksjoner i fylling, løsmassearbeider og spesielle tiltak for å beskytte membran mot penetrering og/eller nedrivning inngår i prosess 81.
- Armert påstøp for beskyttelse, betongslitelag, forbehandling av betong før påføring/utlegging inngår i prosess 84.
- Forbehandling av stål før påføring/utlegging inngår i prosess 85.
- Forbehandling av tre før påføring/utlegging inngår i prosess 86.

Det vises til *vegnormal N200 Vegbygging* og *vegnormal N500 Vegtunneler*.

Type underlag som skal belegges, type fuktisolering, type membran og tykkelser er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

- b)** Krav til materialer framgår av *vegnormal N400 Bruprosjektering* og *arbeidsgrunnlaget*.

c) Det skal utarbeides en belegningsplan hvor arbeidsoperasjoner beskrives og rekkefølge på de ulike typer arbeider framkommer. Belegningsplanen skal sikre at arbeidene utføres under tilfredsstillende forhold og på en måte som gir god kvalitet på sluttresultatet. Belegningsplan forelegges byggherren for uttalelse i god tid før utførelse.

Underlaget skal være rent og tørt, fri for løse partikler, skitt, begroing, fett og olje.

Ferdig rengjort underlag skal ikke trafikkeres, og brudekket skal ikke brukes for lagring av materialer og utstyr før arbeidene er ferdig utført. Arbeider på eller nær flater som skal belegges og som kan forurense underlaget skal ikke utføres før asfaltbelegning er ferdig.

Massetransport og bruk av utstyr for utførelse av belegningsarbeidene skal planlegges og utføres slik at forbehandlet underlag ikke forurennes og korrosjonsbeskyttelse ikke skades. Videre skal utlagt fuktisolering ikke forurennes eller skades ved at omfang av ferdsel, transport og bruk av utstyr som

belaster utlagt fuktisolering minimaliseres og foregår på en mest mulig skånsom måte. Ved legging av asfaltdykker skal massetransport til utlegger om mulig foregå på ferdig utlagt asfaltdykke.

Arbeidsoperasjoner som innebærer at tyngre utstyr og kjøretøy belaster utlagt fuktisolering skal planlegges og utføres slik at tiden hvor belastning opptrer blir kortest mulig. Utstyret flyttes umiddelbart etter utførelse.

e) Forhold på produksjonsstedet/byggeplassen som påvirker kvaliteten på fuktisoleringen, slik som vær og vind, temperatur, luftfuktighet, duggpunkt, temperatur i underlaget og lignende skal registreres minst to ganger per skift og alltid når forholdene endres vesentlig. Registreringer skal oppbevares og forelegges byggherren på forlangende.

For kontrollen skal entreprenøren ha følgende håndbøker, standarder og utstyr tilgjengelig

- *retningslinje R211 Feltundersøkelser*
- hygrometer/psykrometer
- lufttermometer
- overflatetermometer
- duggpunktskalkulator
- skarp tynn kniv

Før arbeidene starter skal forbehandlet flate kontrolleres visuelt, og det skal måles fuktinnhold og heft til underlaget. Resultatet forelegges byggherren før arbeidene starter.

Fuktinnhold i betongunderlaget kontrolleres dersom det har betydning for heft for kleber eller fuktisolering. Kontroll av fuktinnhold i betongunderlag utføres i henhold til *retningslinje R211 Feltundersøkelser* dersom produktleverandør ikke angir annen metode.

Kontroll av kornkurve, bindemiddelinhold og hardhet for isoleringsstøpeasfalt og Topeka 4S levert i koker:

Ved hver prøvetaking skal det leveres en prøve til byggherren. Det skal tas ut minst en prøve av polymermodifisert bitumenemulsjon C60BP2 og en prøve av Topeka 4S per bru. Ved større bruer skal det tas en prøve per koker hvorav en prøve per 1000 m² brudekke analyseres for bestemmelse av sammensetningen (kornkurve og bindemiddelinhold) og hardhet ved stempelinntrykk i henhold til *retningslinje R210 Laboratorieundersøkelser*. Masseprøver tas i henhold til *retningslinje R211 Feltundersøkelser*.

Forbruk av materialer registreres og rapporteres.

Etter at slitelag er lagt skal dette nivelleres i de samme punktene som angitt i prosess 84.453.

87.11 Telting og kondisjonering

a) Omfatter telting og kondisjonering med avfukting og oppvarming samt beskyttelse av benyttede materialer mot skadelige påvirkninger i herdetiden og inntil beskyttende lag blir lagt for utførelse under kontrollerte forhold. Omfatter også beredskap for iverksettelse av denne ytelsen hvis det er nødvendig for å få tilfredsstillende utførelse.

Minste lengde på telt samt begrensninger på grunn av vindlast på brua er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

b) Telt skal ha størrelse (lengde, bredde) og utforming slik at arbeider kan utføres på hele brudekket i tverretning i en arbeidsoperasjon. Telt skal kunne lukkes fullstendig og ha styrke og innfesting som kan motstå opptredende vindlast. Telt skal videre være så tett og isolerende at det er mulig å kondisjonere luften til ønsket temperatur og fuktighet.

Utstyr for oppvarming og avfukting skal ha tilfredsstillende kapasitet i forhold til klimatiske forhold og volum i telt.

c) Endelig omfang av bruk av telting og kondisjonering av klima skal avtales med byggherren i så god tid før utførelse at tilfredsstillende forhold kan oppnås.

Prinsipp for innfesting i bru forelegges byggherren for uttalelse i god tid før bruk. Innfesting skal gjøres slik at konstruksjonen ikke påføres skader. Spesiell forsiktighet skal utøves slik at korrosjonsbeskyttelse/overflatebehandling ikke skades. Utstyret skal brukes på en slik måte at olje, fett, eksos og så videre ikke forurenses underlaget før belegning er lagt.

x) Mengden måles som teltet og kondisjonert areal. Enhet: m²

87.111 Beredskap

a) Omfatter beredskap for å ha telt for innkledning og utstyr for avfukting og oppvarming i beredskap for bruk hvis det er nødvendig for å få tilfredsstillende utførelse.

x) Mengden måles som areal brudekke det skal holdes telt i beredskap for. Enhet: m²

87.112 Telting

a) Omfatter transport, oppsetting, vedlikehold, flytting og riving av telt, telting og kondisjonering samt beskyttelse av benyttede materialer mot skadelige påvirkninger i herdetiden og inntil beskyttende lag blir lagt for utførelse under kontrollerte forhold.

x) Mengden måles som teltet areal. Enhet: m²

87.113 Kondisjonering

a) Omfatter kondisjonering med avfukting og oppvarming samt beskyttelse av benyttede materialer mot skadelige påvirkninger i herdetiden og inntil beskyttende lag blir lagt for utførelse under kontrollerte forhold.

x) Mengden måles som kondisjonert areal. Enhet: m²

87.12 Full fuktisolering type A3

a) Omfatter materialer og arbeider med full fuktisolering type A3-2 med prefabrikkert membran, type A3-3 med akrylat, polyuretan eller polyurea og heftlag eller type A3-4 med PMB-baserte asfaltmaterialer samt membraner på brudekker og konstruksjoner i fylling over og under grunnvannstanden. Beskyttelse av membran på konstruksjoner i fylling inngår i prosess 81 eller 84.

Tilslutninger inngår i prosess 87.15.

b) Finsand for sandavstrøing skal være rent steinmateriale av god forvittringsbestandig bergart. Finsand skal ha kornstørrelse 0,5/2 mm og være støvfri, tørr og fri for belegg.

c) Lufttemperatur skal være $\geq +10$ °C ved arbeider med bituminøse emulsjoner, Topeka 4S og støpeasfalt. For øvrige materialer tillates lavere temperaturer i samsvar med produktspesifikasjoner. Valgt produkt skal ha dokumentasjon/garanti for at produktet er egnet ved de aktuelle klimatiske forholdene.

Relativ fuktighet skal være lavere enn 80 % for fuktisolering type A3-2 og A3-4 og lavere enn 70 % for fuktisolering type A3-3. Underlagets temperatur skal ligge minst 3 °C over duggpunktet ved påføring. Kalde påføringer og klebing skal utføres ved fallende temperatur.

e) Ved sterk sol eller store temperatursvingninger skal en skriftlig vurdering av at forholdene er akseptable, forelegges byggherren.

87.121 Fuktisolering type A3-2 med prefabrikkert membran og beskyttelseslag

c) Betongunderlaget skal være fritt for knaster og grader som vil hindre full kontakt mot membran.

Klebing skal påføres flater som angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Dammer med kleber eller helligdager skal ikke forekomme. Klebet flate skal være fullstendig tørr før membran rulles ut.

Membran legges ut på langs av brudekke fra laveste mot høyeste punkt i tverr- og lengderetning for at overlapp i skjøter ikke skal forhindre vannavrenning.

Omlegging på langs av banen skal være minst 100 mm og i skjøter på tvers av banen minst 150 mm. Omlegging skal sveises og ha samme egenskaper som membranen for øvrig.

Ved tolags membran sveises andre lag til underliggende lag på tilsvarende måte som det første ble sveiset så lenge leggeanvisning fra leverandør ikke sier noe annet. Lagene skal forskyves i forhold til hverandre slik at omlegging faller minst 200 mm fra hverandre.

Membran skal så snart som mulig dekkes med beskyttelseslag.

Utlegging av helsveiset membran:

Den polymerbaserte asfaltmembranen skal ha sveiseunderside, og asfaltmembranen skal helsveises til underlaget med gassbrenner montert på leggevogn. Overoppheting av bitumen skal ikke forekomme.

Beskyttelseslag:

Klebing mellom membranen og beskyttelseslag utføres som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Beskyttelseslaget utlegges i tykkelse 15-20 mm ferdig komprimert. Massetemperatur skal ikke overstige 140 °C. Masser legges ut for hånd eller med utlegger som ikke skader fuktisoleringen. Ved bruk av utlegger skal det legges på litt asfalt som beskyttelse av fuktisolering i endeavslutning slik at denne ikke forskyves under igangsetting av utlegger.

Komprimering med valsing skal utføres med forsiktighet. Ved de første overkjøringer skal det brukes lett vals slik at membranen ikke skades, men beskyttelseslaget skal valses så det blir mest mulig tett.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.122 Fuktisolering type A3-3 med akrylat, polyuretan eller polyurea og heftlag

c) For stålbruer skal fuktisoleringen påføres i fabrikk.

Primer påføres med rull eller pensel eller lignende i en mengde av 0,2 kg/m².

Fuktisoleringen skal påføres umiddelbart etter avdunsting av løsemiddel fra primet flate. Materialet påføres med tokomponent sprøyte i en tykkelse på minimum 2 mm. Hele flaten som skal fuktisoleres, behandles i en operasjon.

Heftlag skal være som beskrevet i *arbeidsgrunnlaget*.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.123 Fuktisolering type A3-4 med C60BP2 og Topeka 4S

c) På rengjort og tørt betongdekke samt opp på betongkanter påføres C60BP2 med sprøyte eller pensel i en mengde av 0,3-0,5 kg/m² tilpasset dekkets overflatestruktur og sugeevne. Det skal ikke forekomme dammer eller helligdager. Overflate avstrøs umiddelbart med finsand i en mengde på 1,0-2,0 kg/m². Når overflaten er tørr, normalt etter 3-24 timer, fjernes overskudd av sand med trykkluft. Kanter skal maskeres slik at overkanten av C60BP2 blir jevn.

På ståldekke reduseres mengde C60BP2 til 0,10- 0,15 kg/m². For øvrig som for betongdekke.

På tredekke skal det benyttes et beskyttelseslag mellom tre og Topeka 4S. Laget inngår i prosess 87.141. Det skal ikke benyttes C60BP2.

På ferdig brutt klebing samt på tørt og rengjort underlag, legges Topeka 4S i en tykkelse på 12 mm. Massen er selvkomprimerende og legges helt inntil vertikale flater. Den hånd- eller maskinlegges med en massetemperatur som ikke skal overstige 190 °C.

Dersom bindlag og/eller slitelag blir lagt senere enn 3 døgn etter at fuktisoleringen er utført, skal nødvendige tiltak utføres. Forslag til tiltak forelegges byggherren for uttalselse før arbeider med fuktisolering påbegynnes.

For å redusere klebrighet i overflaten på varme dager kan Topeka 4S avstrøs med tørr, støvfri finsand i en mengde på 1,0-2,0 kg/m² før legging av slitelag. Mengde sand skal ikke bli så stor at heft mellom Topeka 4S og slitelag reduseres.

d) Toleransen for tykkelsen for Topeka 4S for full fuktisolering type A3-4 skal være ±3 mm.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.13 Membraner

87.131 Membran over grunnvannstand på konstruksjoner i fylling

a) Omfatter levering, montering og arbeider med membran over grunnvannstand på konstruksjoner i fylling. Beskyttelseslag inngår i prosess 81.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.132 Drenerende knotteplate på vegger over grunnvannstanden

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.133 Plastmembran over portaler og korrugerte stålrør

b) Membraner skal tilfredsstillere krav i *vegnormal N500 Vegtunneler*.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.134 Membran under grunnvannstand på konstruksjoner i fylling

a) Omfatter levering, montering og arbeider med membran under grunnvannstand på konstruksjoner i fylling som angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Beskyttelseslag inngår i prosess 81. Innstøpt waterstop og innstøpingsgods inngår i prosess 84.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.1341 Helsveiset asfaltmembran

87.1342 Utenpåliggende tettesjikt for fuger i betong

x) Mengden måles som prosjektert lengde av fuge med doble tettesjikt. Enhet: m

87.14 Beskyttelseslag, tynne slitelag og friksjonsdekker

87.141 Støpeasfalt som beskyttelseslag mot oljebåren impregnering for fuktisoleringstype A3-4 for trebruer

a) Omfatter levering, montering og arbeider beskyttelseslag. Avrettings-, bind- og slitelag av asfalt på fuktisolering inngår i hovedprosess 6.

b) Polymermodifisert bitumen som benyttes til støpeasfalt skal tilfredsstillere følgende krav:

Det benyttes PMB 75/130-80 som beskrevet i *vegnormal N200 Vegbygging*. Det kan være tilsatt temperaturnedsettende voks som ikke forringer bruksegenskapene.

c) Støpeasfalten legges rett på dekket uten bruk av kleber. På tørt og rengjort underlag legges støpeasfalt Sta 11 i en tykkelse på 35 mm eller Sta 8 i en tykkelse på 24 mm.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.142 Tynne slitelag og friksjonsdekker

- a)** Omfatter materialer og arbeider med friksjonsdekker og tynne asfaltbelegg med fuktisolerende egenskaper på ferjekaibruer.
- c)** Overflaten skal avstrøs med egnet materiale for å sikre tilfredsstillende friksjon.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.15 Tilslutninger

- a)** Omfatter levering, montering og arbeider med fuktisolering ved avslutninger i sidekant brudekke og i bruender, tilslutninger til føringskanter, kantdrager eller betongrekkverk, rekkverksstolper, overvannsrør samt legging i rekkverksrom.

87.151 Avslutning i sidekant på bruer uten kantdrager/føringskant

- c)** Hvis nødvendig forskales det med egnet vinkelstål eller lignende for at masser ikke skal renne ut over sidekanten på brudekke. Forskaling legges da innenfor avfasing og fjernes så snart som mulig etter at utlegging av fuktisolasjon er avsluttet, hvis nødvendig varmes den opp for at den skal slippe fra underlaget.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde avslutning. Enhet: m

87.152 Tilslutning mellom fuktisolering/slitelag og kantdrager/føringskant/betongrekkverk

- c)** Det forskales med egnet stålprofil eller lignende som lett lar seg fjerne etter utlegging av bind- respektive slitelag. Forskaling skal bygge minimum 20 -50 mm ut fra vertikal flate på føringskant/kantdrager og ligge an i overkant fuktisolering/beskyttelseslag. Umiddelbart etter legging av respektive lag fjernes forskaling, hvis nødvendig varmes den opp for at den skal slippe fra underlaget. Spalten fylles umiddelbart opp med Topeka 4S eller fugemasse med tilsvarende funksjon og formes i overkant med fall ut fra føringskant/kantdrager mot slitelaget slik at vann ledes bort. Spalten skal være ren og tørr ved oppfylling.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde tilslutning. Enhet: m

87.153 Avslutning av fuktisolering i bruender og tilslutning mot fuger

- a)** Omfatter materialer og arbeider for avslutning av fuktisolering i bruender og tilslutning mot fuger og fugeterskler.

87.1531 Avslutning av belegning i bruender ved fugefri løsning

- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.1532 Tilslutning ved rissanvisende fuger

- c)** Lokalisering av rissanvisende fuge merkes opp. Isoleringslag og asfalt legges kontinuerlig over fugen og komprimeres.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde tilslutning. Enhet: m

87.1533 Tilslutning ved fugeterskler/fugekonstruksjoner

- c)** Det legges et heftbrytende sjikt mot fuktisoleringen der fugeterskelen skal etableres slik at bind- og slitelag kan fjernes etter saging uten at fuktisolering skades. Sjiktet kan for eksempel bestå av tynn stålplate på et sandsjikt. Lokalisering av sagsnitt i overgang mellom fugeterskel og slitelag merkes opp.

Fuge dekkes til midlertidig slik at utleggerutstyr kan passere fuga. Det skal asfalteres kontinuerlig over fugekonstruksjonen.

x) Mengden måles som prosjektert lengde tilslutning. Enhet: m

87.154 Tilslutning av fuktisolering mot rekkverksstolper og legging i rekkverksrom

a) Omfatter materialer og arbeider med tilslutning av fuktisolering mot rekkverksstolper og legging i rekkverksrom der midtrekkverk, innerrekkverk eller ytterrekkverk festes inn i brudekket (ingen føringskant/kantdrager).

c) Før legging av fuktisolering i rekkverksrom skal rekkverksstolper være montert. Fotplater skal være understøpt hvis forutsatt. Mørtel skal ha oppnådd 80 % av krevd fasthet.

Ved legging av fuktisolering avsluttes maskinutlegging inn mot rekkverksrom slik at en stripe på minimum 0,40 m sentrert om rekkverksstolper står igjen.

x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverksrom med rekkverksstolper. Enhet: m

87.1541 Fuktisolering i rekkverksrom

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.1542 Tilslutning av fuktisolering mot rekkverksstolper

x) Mengden måles som prosjektert antall tilsluttede rekkverksstolper. Enhet: stk

87.155 Tilslutning av fuktisolering mot vannavløp

c) Det må påregnes bruk av egnet stålforskaling for å få fuktisoleringen til å feste på vertikale flater i utsparing eller ramme.

Underlag skal være rent og tørt ved oppfylling.

x) Mengden måles som prosjektert antall tilslutninger. Enhet: stk

87.16 Rissanvisende fuge fylt med polymermodifisert bitumen

b) Polymermodifisert bitumen skal være egnet for rissanvisende fuge.

c) Det utføres utskjæring av spor i slitelagets tykkelse med bredde 15-20 mm, løst materiale fjernes med trykkluft og sporet rengjøres/tørkes godt for fuktighet og polymermodifisert bitumen varmes opp i koker til 180-190 °C og fugen fylles helt opp. Overflaten avstrøs så med tørr sand i tilstrekkelig mengde til å hindre uønsket klebing/lugging.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av fuge. Enhet: m

87.17 Fugeterskler av støpeasfalt mot fugekonstruksjoner

b) Tilsalg skal være som beskrevet i *vegnormal N200 Vegbygging*.

c) Det sages vertikalt snitt i tilstøtende bind og slitelag ned mot overkant fuktisolering, men ikke så dypt at fuktisolering skades. Slitelag, bindlag, heftbrytende middel og løst materiale fjernes og på tørt underlag påføres C60BP2 som angitt i prosess 87.134.

Fugeterskel legges på klebet og rengjort flate og komprimeres godt med vibroplate i overkant.

Fugeterskler avstrøs med asfaltert finpukk 4/8 eller 8/11 mm. Klebrig flate i overkant fugeterskel avstrøs med finsand.

d) Nivåforskjell mellom fugekonstruksjon og fugeterskel: 5 ±2 mm.

e) Det kontrolleres at overkant fugeterskel ligger 5 mm over overkant fugekonstruksjon og flukter med overkant tilstøtende slitelag.

Det kontrolleres med rettholt at toleransene for belegningsarbeidene er tilfredsstilt for fugeterskel og tilstøtende slitelag.

x) Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: dm³ (liter)

87.2 Rekkverk

a) Omfatter oppmåling, betongarbeider for støping av betongrekkverk og ved understøp av fotplater og levering og montering av

- rekkverk på bruer og støttekonstruksjoner
- beskyttelsesskjermer over elektrifisert bane
- støyskjermer
- overganger til vegrekkverk, endestolper, rekkverksavslutninger og støtputer
- jording og merking av beskyttelsesskjerm og brurekkverk over elektrifisert bane
- skjermer og sikringsgjerdet for å forhindre allmenn ferdsel, klatring, leking og så videre når det er risiko for fall og andre uønskede hendelser i forbindelse med bruer og støttekonstruksjoner
- inngjerding av områder som skal stenges for allmennheten av hensyn til brukonstruksjonens sikkerhet

Fundamenter, utsparinger og innfestinger i inngår i prosess 84. Rekkverk under bruer inngår i prosess 75. Stålarbeider for forankringsplate på ståldekk inngår i prosess 85. Utbedring av skader i overflatebehandlingen på eksisterende rekkverk ved montering av overgang mot nytt brurekkverk inngår i prosess 88.

Ytelsesklasser for rekkverk og spesielle funksjonskrav som for eksempel krav til brøytetett utførelse er angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Det er angitt i *arbeidsgrunnlaget* om stolper skal være vertikale eller 90° på bruas vertikalkurvatur.

Merking av brurekkverk ved bruender skal være i henhold til *vegnormal N101 Trafikksikkert sideterreng og vegsikringsutstyr*.

Verkstedtegninger av rekkverk forelegges byggherren for uttalelse før tilvirkning i verksted starter.

b) Det vises til *vegnormal N101 Trafikksikkert sideterreng og vegsikringsutstyr*, og *arbeidsgrunnlaget*.

Valgte rekkverk med nødvendig dokumentasjon forelegges byggherren minimum 15 arbeidsdager før tidspunkt for oversendelse av *arbeidsgrunnlag* for kantdrager og festepunkter.

Brurekkverk og beskyttelsesskjermer på bruer over jernbane skal i tillegg godkjennes av baneforvalter i hvert enkelt tilfelle.

Del av varmforsinket stål som blir eksponert mot fersk mørtel eller betong, skal beskyttes mot kjemisk reaksjon og gassutvikling som angitt i prosess 84.

c) Det vises til *vegnormal N101 Trafikksikkert sideterreng og vegsikringsutstyr*, og *arbeidsgrunnlaget*.

Rustfrie gjenger skal påføres egnet voks eller emulsjon før montering.

Oppstikk over mutter for gjengestang ved innfesting i bru skal ikke være mindre enn 5 mm.

d) Ferdig montert rekkverk skal i høyde og sideveis ikke ha skjemmende avvik fra teoretisk riktig plassering målt i høyde med øverste element i rekkverket. På rett linje skal avvik i høyde og side være maksimalt ±5 mm over 5 meters lengde. Krumme rekkverk skal ikke ha skjemmende avvik ved siktpøving langs rekkverket. Rekkverksstolpene skal ikke ha større avvik fra teoretisk riktig plassering enn ±3 mm. Toleransekravene gjelder også for beskyttelsesskjermer og støyskjermer.

e) Dokumentasjon på oppnådd sinktykkelse skal forelegges byggherren.

87.21 Rekkverk i stål

- a)** Endeavslutning av brurekkverk inngår i prosess 87.271.

87.211 Ytterrekkverk

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

87.212 Innerrekkverk

- b)** Rekkverket skal være brøytetett.
x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

87.213 Midtrekkverk

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

87.22 Håndlist og festepunkter for håndlist i stål på betongrekkverk

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

87.23 Gang og sykkelbrurekkverk i stål

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

87.24 Plasstøpt betongrekkverk

- a)** Omfatter materialer og utførelse av plaststøpt betongrekkverk.

Armering inngår i prosess 84.3 og herdetiltak i prosess 84.461 og 84.462.

- b)** Luftinnholdet skal være $5,5 \pm 1,5$ %.

- c)** Forskaling skal være i henhold til prosess 84.2. Det benyttes stålforskaling eller forskaling med lemmer belagt med drenerende forskalingsduk på flater inn mot kjørebane. Langsgående bordforskaling benyttes på øvrige flater.

Betongstøp skal være i henhold til prosess 84.4.

- d)** Toleranseklasse 1 i henhold til prosess 84.
e) Luftinnholdet skal kontrolleres for hvert lass fersk betong før utstøping.
x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

87.25 Bybrurekkverk

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

87.26 Beskyttelsesskjerm over jernbane og støyskjermer

87.261 Beskyttelsesskjerm over jernbane inkludert jording og skilting

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde av skjerm. Enhet: m

87.262 Støyskjermer

- b)** Polykarbonat skal ha utseende som glass. Krav til slagfasthet, værbestandighet, kjemisk motstand, beskyttelse mot slitasje og anti-graffitiegenskaper er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

Glass skal være herdet. Det er angitt i *arbeidsgrunnlaget* om glasset også skal være laminert.

Krav til striper er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde av skjerm. Enhet: m

87.2621 Frittstående støyskjerm

87.2622 Støyskjerm som en integrert del av rekkverket

- a)** Rekkverket som støyskjermen er en del av, inngår i prosess 87.21, 87.22, 87.23, 87.24 eller 87.25.

87.27 Rekkverksdetaljer

- a)** Omfatter levering og montering av spesielle rekkverksdetaljer som endeavslutninger, støtputer og overgang til vegrekkverk. Videre inngår tillegg for dilatasjonsskjøter i rekkverk og skjermer.

87.271 Endeavslutning

- c)** Det må påregnes ulike løsninger for lengde og innfesting av stolpe.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall endeavslutninger. Enhet: stk

87.272 Dilatasjonsskjøter

- a)** Omfatter tillegg for utførelse av dilatasjonsskjøter i rekkverk og tilpasning ved dilatasjonsskjøter.
- c)** Dilatasjonsskjøter skal for stolperekkverk plasseres tilnærmet midt mellom stolpene på hver side av fugekonstruksjonen. Krav til bevegelseskapasitet og forhåndsinnstilling er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall dilatasjonsskjøter. Enhet: stk

87.273 Overgang mellom bru- og vegrekkverk

- b)** Krav til lengder, overganger og ytelsesklasser er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall overganger. Enhet: stk

87.274 Overgang mellom ulike rekkverkstyper

- a)** Omfatter tillegg for overganger mellom ulike typer rekkverk for eksempel fra rekkverk med føringsskinne til rekkverk med føringsrør.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall overganger. Enhet: stk

87.275 Ettergivende rekkverksende

- x)** Mengden måles som prosjektert antall ettergivende rekkverkssender. Enhet: stk

87.276 Støtputer

- x)** Mengden måles som prosjektert antall støtputer. Enhet: stk

87.277 Tillegg for bruk av stålstolper utenfor brua i forbindelse med bruer over elektrifisert bane

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

87.28 Sikringsgjerder

- a)** Omfatter levering og montering av sikringsgjerder utenfor vegrekkverk på kulverter, rundt kabelforankringer, på gangbare bjelkeflenser og så videre for å sikre mot fall eller hindre adkomst.
- b)** Stolpe for innstøping i berghull skal ha rund eller rektangulær massiv profil.

c) Innstøping i berghull utføres i henhold til prosess 84. Overkant av utstøping gis fall på 1:5 ut fra stolperoten. Utsøpingen påføres forsegling med egnet elastisk sementbasert slemmemasse eller epoksy med minst 30 mm overlapp inn på tilstøtende berg og 100 mm opp på rekkverksstolpe.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av sikringsgjerde. Enhet: m

87.3 Brulagre

a) Omfatter levering og montering av lagre, understøping, forhåndsinnstilling, sikring av riktig posisjon av lager og øvre lagerplate ved faststøping, faststøping og demontering av transportsikringer. Utsparinger for lagerbolter inngår i prosess 84.

b) Lagre skal projekteres, produseres og leveres i henhold til *NS-EN 1337 del 1* til og med *del 9*. Type og størrelse av lagrene samt krav til korrosjonsbeskyttelse skal være som angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Tegninger eller modell av lagre og annen nødvendig dokumentasjon forelegges byggherren minimum 10 arbeidsdager før tidspunkt for oversendelse av arbeidsgrunnlag som viser innfesting av lagre.

For lagre i stålkonstruksjoner der det benyttes forbindelser med glidningsforhindring skal kontaktflater blåserenses og metalliseres, men ikke males. Metallbelegget skal være mellom 30 og 50 µm.

Innstøpingsmørtel i utsparinger og mørtel for understøp skal være som angitt i prosess 84.

c) Lagrene skal transporteres, lagres og monteres på byggeplassen i henhold til *NS-EN 1337-11* slik at ikke skader oppstår.

Forbehandling, rengjøring og forvanning av betongunderlag utføres som angitt i prosess 88.2. Innstøping i utsparinger og understøp utføres som angitt i prosess 84.

Rustfrie gjenger skal påføres egnet voks eller emulsjon før montering.

Lagrene skal monteres i korrekt posisjon og med korrekt forhåndsinnstilling. Forhåndsinnstilling er angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Etter faststøping/skruing skal montasje- og transportsikringer fjernes.

d) Monteringstoleransene for lagrene skal være tilpasset den prosjekterte utnyttelsesgraden av lagrenes deformasjons- og lastkapasitet som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

87.31 Deformasjonslagre (blokklagre)

b) Med deformasjonslager forstås blokklager av gummi, armert med innstøpte stålplater der bevegelser tas som deformasjon i gummien. Lagrene skal være godkjent og testet for bruk i lave temperaturer.

x) Mengden måles som prosjektert antall lagre. Enhet: stk

87.32 Pottelagre

87.321 Fastlagre

x) Mengden måles som prosjektert antall lagre. Enhet: stk

87.322 Glidelagre, allsidig bevegelig

x) Mengden måles som prosjektert antall lagre. Enhet: stk

87.323 Glidelagre med sidestyring

x) Mengden måles som prosjektert antall lagre. Enhet: stk

87.33 Rullelagre

x) Mengden måles som prosjektert antall lagre. Enhet: stk

87.34 Sylindriske lagre

x) Mengden måles som prosjektert antall lagre. Enhet: stk

87.35 Sfæriske lagre

87.351 Fastlagre

x) Mengden måles som prosjektert antall lagre. Enhet: stk

87.352 Glidelagre, allsidig bevegelige

x) Mengden måles som prosjektert antall lagre. Enhet: stk

87.353 Glidelagre, ensidig bevegelige

x) Mengden måles som prosjektert antall lagre. Enhet: stk

87.4 Fugekonstruksjoner

a) Omfatter levering og montering av fugekonstruksjon, endeavslutninger, gjennomføringer i føringskanter/kantdragere og betongrekkverk samt overvannssystem for fugekonstruksjoner. Monteringen omfatter rengjøring av utsparinger for fuger, rengjøring av støpeskjøter og faststøping av fugekonstruksjonen.

Fugekonstruksjoner skal ha dokumenterte og tilfredsstillende erfaringer fra norske eller sammenlignbare forhold.

Betongarbeider inngår i prosess 84. Arbeider med fuktisolering, rissanvisende fuge og fugeterskler inngår i prosess 87.1. Bind- og slitelag inngår i prosess 65.

b) I *arbeidsgrunnlaget* er det angitt

- materialkrav
- detaljerte krav til type fugekonstruksjon og kapasitet til å ta opp bevegelse
- dimensjonerende bevegelser i montasjetilstanden på grunn av temperaturendringer, kryp og svinn
- om det stilles spesielle krav til støysvakhet og framkommelighet for gående og syklende

Valgt fuge med nødvendig dokumentasjon forelegges byggherren minimum 10 arbeidsdager før oversendelse av *arbeidsgrunnlag* og eventuelle bøyelister for fugeseng og andre konstruksjonsdeler som avhenger av fugeutforming.

Krav til korrosjonsbeskyttelse er angitt i arbeidsgrunnlaget.

c) Utsparing for fugeseng rengjøres med sandblåsing eller tilsvarende slik at all slamhud fjernes og tilslaget framstår i overflaten. Underlaget rengjøres for løse materialer og støv og forvannes slik at det framstår som vannmettet men overflatetørt umiddelbart før utstøping.

Type forskaling er angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Det vises til prosess 84.2. Fugespalte skal forskales slik at forhåndsinnstilling av fugekonstruksjon ved temperatur på montasjetidspunktet blir som angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Forskaling i fugespalte skal ikke blokkere bevegelser i konstruksjonen slik at tvangskrefter kan oppstå. Det skal derfor brukes ensidig forskaling som ikke blokkerer for temperatur-, svinn- og krypbevegelser i brua. Løsning for forskaling forelegges byggherren for uttalelse før arbeidene starter.

For armeringsbøyer med temperaturavhengig form er det nødvendig å påregne hastelevering.

Fugekonstruksjonen med endeavslutninger og deksler skal monteres i posisjon slik at det ikke oppstår noen form for tvangskrefter i fugekonstruksjon eller bru i driftstiden som følge av bruas bevegelser.

Videre skal montasje være slik at det ikke blir oppstikkende eller utstikkende deler som kan komme i konflikt med trafikkavvikling og vinterdrift som følge av endret posisjon når brua beveger seg.

De midlertidige festeelementene mellom fugeelementene løsnes så snart som mulig etter utstøping av fugeseng for at det ikke skal oppstå tvangskrefter ved temperaturbevegelser i brua.

Rustfrie gjenger skal påføres egnet voks eller emulsjon før montering.

Etter at betongen er tilstrekkelig herdet skal skruer/mutre trekkes til eller spennes opp, utstikkende gjengestenger kappes plant med respektive fugeelement og boltehull i fugeelementene gjensparkles.

Gummimembran skal føres kontinuerlig gjennom hele fugekonstruksjonen, opp i endeavslutninger eller ut i overvannssystem.

Vanntett fugekonstruksjon skal være vanntett i full lengde inklusive oppføringer eller gjennomføringer i føringskanter, kantdragere og betongrekkverk etter montasjen.

d) Monteringstoleransen for fugene skal være tilpasset den prosjekterte utnyttelsesgraden for fugenes deformasjonskapasitet som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

Nivåforskjell mellom fugekonstruksjon og fugeterskel: 5 ± 2 mm. For øvrig som i prosess 65.

e) Byggherren skal varsles skriftlig minimum 24 timer før støping.

Dersom fuga har noen form for godkjenning, skal denne forelegges byggherren.

Vanntetting skal kontrolleres i fugekonstruksjonen og i endeavslutningene med langvarig spyling med vann eller i forbindelse med kraftig nedbør.

Fjerning av forskaling på lageravsatser og fugespalter skal dokumenteres med bilder eller video.

Det kontrolleres at overkant fugeterskel ligger 5 mm over overkant fugekonstruksjon og flukter med overkant tilstøtende slitelag. Det kontrolleres med rettholt at toleranser for belegningsarbeidene er tilfredsstillende for fugekonstruksjon, fugeterskel og tilstøtende slitelag korrigert for nivåforskjell mellom fugekonstruksjon og fugeterskel.

87.41 Fingerfuge

b) Det er angitt i *arbeidsgrunnlaget* om fugen skal være av tett type med gummimembran eller åpen med underliggende overvannssystem.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av fuge. Enhet: m

87.42 Flerelementfuge

b) Fuga skal være av støydempet type. Gummiprofilene skal tette mellom lamellene og ikke være i kontakt med trafikken. Traverser som lamellene er lagt opp på skal være orientert i og kunne gli i bruas bevegelsesretning. Traverser skal være lagt opp på lagre i hver ende.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av fuge. Enhet: m

87.43 Enkel elementfuge

b) Krav til bredde og fri avstand mellom lameller samt krav til støydemping er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av fuge. Enhet: m

87.44 Mattefuge

x) Mengden måles som prosjektert lengde av fuge. Enhet: m

87.45 Armert gummifuge til bruk på gang- og sykkelveg eller sykkelveg med fortau

- b)** Fuga skal være kontinuerlig mellom sykkelveg og fortau og geometri tilpasset kantstein.
- c)** Krav til fugeseng og eventuell forhåndsinnstilling er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde av fuge. Enhet: m

87.46 Andre fugetyper

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde av fuge. Enhet: m

87.47 Endeavslutninger, gjennomføringer, forskaling og overvannssystem

87.471 Endeavslutninger i føringskant/kantdrager og deksel over fugespalte

- x)** Mengden måles som prosjektert antall endeavslutninger. Enhet: stk

87.472 Endeavslutning i betongrekkverk og deksel over fugespalte

- x)** Mengden måles som prosjektert antall endeavslutninger Enhet: stk

87.473 Gjennomføring i føringskant/kantdrager/betongrekkverk og deksel

- x)** Mengden måles som prosjektert antall gjennomføringer. Enhet: stk

87.474 Gjenstående forskaling av rustfritt stål under fuge

- a)** Omfatter levering og montering av gjenstående rustfri forskaling.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

87.475 Overvannssystem for fugekonstruksjoner

- a)** Omfatter levering og montering av system for overvannshåndtering.

87.4751 Underliggende system

- a)** Omfatter levering og montering av system for overvannshåndtering under fuge og til overvannssystem utenfor brua eller til terreng.
- x)** Mengden måles som prosjektert lengde fugekonstruksjon med system for vannavrenning. Enhet: m

87.4752 System for vannavrenning i fugeende

- a)** Omfatter levering og montering av system for overvannshåndtering ved fugeende og til overvannssystem utenfor brua eller til terreng.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall fugeender med system for vannavrenning. Enhet: stk

87.5 Overvannssystem

- a)** Omfatter levering og montering av overvannssystem og andre rørsystemer.

Utsparinger, innfestinger og rustfrie innstøpte stålrør for gjennomføringer i betongkonstruksjoner inngår i prosess 84. Trekkerør for elektriske kabler inngår i prosess 87.6.

- b)** Krav til materialer er angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Del av varmforsinket stål som blir eksponert mot fersk mørtel eller betong, skal beskyttes mot kjemisk reaksjon og gassutvikling som angitt i prosess 84.
- c)** Rustfrie gjenger skal påføres egnet voks eller emulsjon før montering.
- e)** Etter montasje skal tetthet i sammensatte rørsystemer kontrolleres ved at disse fylles opp med vann. Det skal da ikke forekomme vannlekkasjer.

87.51 Kuppelrist i støpejern for drenering av innvendig lukkede rom

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kuppelrister. Enhet: stk

87.52 Justerbart sluk

- a)** Omfatter levering og montering av justerbart sluk med rist i flytende (justerbar) ramme.
- b)** Rist og justerbar ramme for rist skal være i samsvar med kravene i *NS-EN 124, del 1 og 2*. Belastningsklasse skal være D400 og retning på ristspalter skal danne 45° med kjøreretningen. Rist og ramme skal være i kulegrafittjern/seigjern. Rist skal enkelt kunne demonteres for rengjøring av sluk fra kjørebanelen.
- c)** Rist med ramme skal ligge flytende og monteres samtidig med at slitelaget legges.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall sluk. Enhet: stk

87.53 Sandfang

- a)** Omfatter levering og montering av sandfang.
- c)** Sandfang skal enkelt kunne skiftes ut og tømmes fra vegbanen.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall sandfang. Enhet: stk

87.54 System for overvann

- a)** Omfatter levering og montering av system for overvann fra rør under sluk, tilkobling til overvannsrør i grunnen, oppheng, bend, skjøter, overganger, glidemuffer, rørkompensatorer ved landkar etc. Dimensjoner er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

System for overvann i grunnen inngår i hovedprosess 4.

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde av ledning. Enhet: m

87.541 Preisolert overvannsledning

- a)** Omfatter levering og montering av preisolert overvannsledning med oppheng, bend, skjøter, overganger, glidemuffer, rørkompensatorer ved landkar etc. Varmekabler inngår i prosess 87.64.
- b)** Det benyttes PE100 SDR17. Rør og rørdeler skal være i henhold til *NS-EN 12201* med tilhørende spesielle bestemmelser for sertifisering (SBC). Dette skal være kontrollert gjennom tredjepartskontroll bestyrt av INSTA-Cert og produktene skal være merket med sertifiseringsmerket Nordic Poly Mark, eller tredjepartsverifisert til samme kvalitetsnivå.

Røret skal ha 3 stykk trekkerør for varmekabel.

Kvalitet på neoprenpakning ved konsoll med fastholding: 60 shore. Krav til del av plastrør som forsterking ved konsoll med glidning: PE50 PN2,5.

- c)** Rørene speilsveises eller sveises med elektromuffe og etterisoleres med samme isolasjon og yttermantel som røret. Etterisoleringen skal være vanntett. Sveiseskjøting skal tilfredsstille kravene i *NS 416*.

Rørledning skal forsterkes ved konsoller og forsterkningen skal limes eller sveises fast til røret. Forsterkingen skal være 100 mm bredere enn konsollen. Ved konsoller med glidning skal det benytte del av plastrør med dimensjon tilpasset yttermantel og forsterkningen skal kun monteres under ledningen. Ved konsoll med fastholding skal det benyttes neoprenpakning.

Forhåndsinnstilling av glidemuffer forelegges byggherren for uttalelse.

e) Entreprenøren skal levere sveiseprosedyre.

Video-inspeksjon foretas for rør med diameter > 200 mm.

87.5411 Overvannsledning

87.5412 Avgreining til sluk

a) Omfatter levering og montering av avgreining til sluk og rørstykket opp mot sluket og tilkobling til det rustfrie røret gjennom brudekket under sluket.

x) Mengden måles som prosjektert antall grenrør. Enhet: stk

87.5413 Endeavslutning for overvannsledning

a) Omfatter levering og montering av isolert endeavslutning med inspeksjonsmulighet.

x) Mengden måles som prosjektert antall endeavslutninger. Enhet: stk

87.5414 PE-krage og løsfLens

a) Omfatter levering, montering og sveising av PE-krage og varmforsinket løsfLens.

b) LøsfLensen skal ha boring PN10. Skruer, skiver og muttere skal være i henhold til prosess 85.13 med standard lengde og dimensjon tilpasset produktet. Flensepakningen skal være armert.

c) Det benyttes flensepakning og underlagsskiver ved skruer og muttere.

x) Mengden måles som prosjektert antall flensekoblinger. Enhet: stk

87.5415 Rørkompensator

a) Omfatter levering og montering av rørkompensator.

b) Rørkompensator skal være av type aksialkompensator med krav til aksial bevegelse og maeterialer som angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Det skal være utvendig og innvendig teleskoprør tilpasset hovedrørets dimensjoner og kompensatoren skal ha ståflenser PN10.

c) Forhåndsinnstilling er angitt i *arbeisgrunnlaget*.

x) Mengden måles som prosjektert antall rørkompensatorer. Enhet: stk

87.5416 Tilleggisolering av rørdeler i landkarets inspeksjonsrom

a) Omfatter levering og montering av isolering rundt rørkompensator og rørdeler i inspeksjonsrom i landkar.

b) Det benyttes 100 mm plastbelagt markisolasjonsmatte.

c) Matta festes rundt rørkompensatoren med strammebånd.

x) Mengden måles som prosjektert antall landkar med tilleggisolasjon per rør. Enhet: stk

87.5417 Opphengskonsoll med fastholding

- a)** Omfatter levering og montering opphengskonsoll med fastholding og tilhørende klammer og stålplater for mellomlegg.
- b)** Stålet skal leveres som ikke-konstruktivt stål i henhold til prosess 85.11. Skruesett skal leveres i henhold til prosess 85.13.
- c)** Bearbeiding og sammenføyning av ståldeler utføres i henhold til prosess 85.2.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall konsoller med fastholding. Enhet: stk

87.5418 Opphengskonsoll med glidning

- a)** Omfatter levering og montering opphengskonsoll med glidning og tilhørende klammer og stålplater for mellomlegg.
- b)** Stålet skal leveres som ikke-konstruktivt stål i henhold til prosess 85.11. Skruesett skal leveres i henhold til prosess 85.13.
- c)** Bearbeiding og sammenføyning av ståldeler utføres i henhold til prosess 85.2.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall konsoller med glidning. Enhet: stk

87.542 Overvannsrør i rustfritt stål

- b)** Det skal benyttes system med spissender og muffe med pakning.
- c)** Rørdeler skal festes til hverandre med minimum to plateskruer i hver skjøt.

87.543 Pendeloppheng i rustfritt stål

- a)** Omfatter levering og montering av pendeloppheng med klammer for feste av avgreining eller rustfritt stålrør.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall pendeloppheng. Enhet: stk

87.544 Tilkobling til overvannsledning i grunnen

- x)** Mengden måles som prosjektert antall tilkoblinger til overvannsledning i grunnen. Enhet: stk

87.55 Andre rørsystemer

- a)** Omfatter levering og montering av andre rørsystemer som vann- og spillvannsledninger, fjernvarmerør og så videre, opphengs-/monteringsdetaljer, bend, skjøter, overganger, glidemuffer, rørkompensatorer ved landkar etc.
- b)** Rørsystemet skal være utskiftbart. For sandfang, overgang til nedfylt rørsystem, frostisolering, varmekabler og øvrige opplysninger, vises det til *arbeidsgrunnlaget*.
- x)** Mengden måles som prosjektert rørlengde. Enhet: m

87.6 Elektriske anlegg

- a)** Omfatter, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av elektrisk utstyr og installasjoner på bruer og ferjekaier. Innstøpningsgods for feste i betong og utsparinger i betong inngår i prosess 84. Festepunkt i stålkonstruksjon inngår i prosess 85. Fordelinger inngår i prosess 36 eller 76 og kabler inngår i prosess 36, 44 eller 76.
- b)** Lynvernanlegg skal tilfredsstille krav gitt i *NEK EN 62305*-serien.

Krav til materialer er angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Del av varmforsinket stål som blir eksponert mot fersk mørtel eller betong, skal beskyttes mot kjemisk reaksjon og gassutvikling som angitt i prosess 84.

Innstøpingsmørtel i utsparinger og mørtel for understøp skal være som angitt i prosess 84.

Kapslingsgrad framgår av *arbeidsgrunnlaget*.

c) Forbehandling, rengjøring og forvanning av betongunderlag utføres som angitt i prosess 88.2.

Montasjearbeider skal utføres slik at det ikke oppstår korrosjon i forbindelsespunkter som følge av bruk av ulike typer materialer og korrosjonsbeskyttelse.

Rustfrie gjenger skal påføres egnet voks eller emulsjon før montering.

87.61 Føringsveger

87.611 Trekkerør

a) Omfatter levering og montering av trekkerør med trekketråd, muffe, skjøter, bend, og festemateriell. Trekkerør utenfor konstruksjonen inngår i prosess 44.

b) Omstøpte kabelrør skal være i henhold til prNS 2970 eller NS 2968 i henhold til aktuell bruk. I ikke-brannsikker forlegning skal det brukes halogenfrie trekkerør.

c) Trekkerør skal avsluttes med muffe mot forskaling. For trekkerør forbi brufuge vises det til *arbeidsgrunnlaget*. Trekkerør skal monteres slik at det ikke blir stående vann i røret. Rørbend skal være utført med minimum 2000 mm radius. Trekkerør monteres etter fargekode, rødt eller oransje for kraftkabler og gult for tele- og signalkabler. Trekkerør skal være sikret mot inntrengning av fremmedelementer og være tett med lokk. Ved gjennomføringer skal det benyttes løsninger som sikrer en tett konstruksjon.

e) Trekkerør skal deformasjonsprøves ved trekking av tolk med diameter tilpasset tillatt deformasjon for aktuell rørdimensjon og rørtype. Tolking skal utføres ved at tolken trekkes gjennom rørene med håndmakt. Tolking utføres etter støp.

87.6111 Trekkerør ø40

a) Trekketråd kan utelates for trekkerør til fiberkabel.

x) Mengden måles som prosjektert lengde av trekkerør. Enhet: m

87.6112 Trekkerør ø50

x) Mengden måles som prosjektert lengde av trekkerør. Enhet: m

87.6113 Trekkerør ø75

x) Mengden måles som prosjektert lengde av trekkerør. Enhet: m

87.6114 Trekkerør ø110

x) Mengden måles som prosjektert lengde av trekkerør. Enhet: m

87.6115 Trekkerør ø125

x) Mengden måles som prosjektert lengde av trekkerør. Enhet: m

87.6116 Trekkerør ø160

x) Mengden måles som prosjektert lengde av trekkerør. Enhet: m

87.612 Kabelstiger

- a) Omfatter levering og montering av kabelstigesystem.
- b) Valgt produkt med nødvendig dokumentasjon forelegges byggherren minimum 10 arbeidsdager før tidspunkt for oversendelse av arbeidstegninger som viser festepunkter og utsparinger.

Dimensjonerende last for kabelstigene skal være minimum 125 kg/m, og de skal være testet og godkjent som sikker arbeidslast (SWL), i henhold til NEK IEC 61537.

Kabelstigesystem skal være i rustfritt stål. Godstykkelse i vanger og stige-trinn skal være minimum 1,25 mm. Sammenføyninger mellom vanger og trinn skal være helsveiset, og senteravstand mellom stige-trinn skal være maksimalt 355 mm.

- c) For kabelstigesystem forbi brufuge med ekspansjonsmulighet vises det til *arbeidsgrunnlaget*.

Skjøtestykker skal være utført som ekspansjonslasker og ta opp solsleng ved temperatursvingninger mellom -20 og +50 grader celsius. Skjøtestykker skal være godkjent jordingforbindelse i henhold til NEK IEC 61537.

Festeanordning for pendelkonsoll skal være slik at det er mulig å montere kabler fra begge sider av stigen uten at disse må tres. Dersom det benyttes festemekanisme som overfører last ved friksjon i forbindelsen, skal opphenget være utformet slik at kabelstigen ikke faller ned ved endring i dimensjonerende friksjonskraft.

Skrueforbindelser skal ha låseskive.

- x) Mengden måles som prosjektert lengde kabelstige. Enhet: m

87.62 Jordingssystem

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av jordingssystem.
- b) Jordledere skal være i Cu-materiale, 7-trådet og produsert i henhold til NEK EN 60228. Jordledere med isolasjon skal være produsert i henhold til NEK EN 50525-serien.
- c) Ved skjøting og avgreining som ikke kan inspiseres, skal det benyttes to stykk c-press med maksimum 100 mm mellomrom som monteres 180° mot hverandre. Skrueforbindelser skal settes inn med syrefritt fett etter montering.

87.621 Jordingspunkt

- b) Jordingspunkt for tilkobling til armeringsstål, skal ha gjenget parti for montering av messingskrue M8-M16. Metall i betongens overdekningssone skal være av rustfritt stål eller edelt metall/legering som ikke korroderer i fuktige miljøer.
- c) Jordingspunkt skal sveises fast til hovedarmering. Direkte etter rivning av forskalingen skal skrue monteres. Jordingspunktet skal utføres slik at det ikke går gjennom forskalingen.
- x) Mengden måles som prosjektert antall jordingpunkter. Enhet: stk

87.622 Jordelektrode

- a) Omfatter levering, montering og tilkobling av jordelektrode, tilkobling av jordingsledere til jordelektrode, og oppstikk fra jordelektrode til fordelinger, jordskinner og lynvernanslegg.
- x) Mengden måles som prosjektert antall. Enhet: stk

87.623 Jordingsledere

87.6231 Jordingsleder 25 mm²

- x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

87.6232 Jordingsleder 50 mm²

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

87.6233 Isolert leder 25 mm² gul/grønn

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m

87.624 Lynvernlegg

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.625 Utjevningsforbindelser over lagre og bevegelige deler

b) Utjevningsforbindelser skal være i mangetrådet Cu-materiale i fortinnet utførelse og skal ha tverrsnitt minimum 50 mm². Utjevningsforbindelser skal ha kabelsko i hver ende og ha isolert gul/grønn kappe.

c) Utjevningsforbindelser skal ha en lengde, utførelse og forhåndsinnstilling som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall forbindelser. Enhet: stk

87.63 Belysning og uttak for arbeidsstrøm

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av markerings- og varsellys, ferjekaibelysning, dekorasjonsbelysning, innvendig belysning og uttak for arbeidsstrøm. Omfatter også braketter for feste av master for vegbelysning. Vegbelysning inngår i prosess 76.

c) Belysning for ferjekaier skal utføres som beskrevet i *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering* og *V432 Ferjekai: Elektrohydrauliske styresystemer*.

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.631 Markerings- og varsellys

87.632 Ferjekaibelysning

- c)** Lysmast skal være leddet.

87.633 Dekorasjonsbelysning

87.634 Innvendig belysning

87.635 Brakett for feste av master til vegbelysning

a) Omfatter levering og montering av brakett for feste av master til vegbelysning.

b) Stålet skal leveres som ikke-konstruktivt stål i henhold til prosess 85.11.

c) Bearbeiding og sammenføyning av ståldeler utføres i henhold til prosess 85.2. Før produksjon skal det sjekkes at hulldiameter og -avstand er tilpasset valgt lysmast og festepunkter i konstruksjonen.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall braketter. Enhet: stk

87.636 Uttak for arbeidsstrøm

87.64 Varmekabler

- x)** Mengden måles som prosjektert lengde varmekabel. Enhet: m

87.641 Varmekabler for vannledning

- b)** Varmekabel skal være selvregulerende med effekt som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

87.642 Varmekabler for preisolert overvannsledning

87.65 Spesielt elektrisk utstyr for ferjekaier

- a)** Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av spesielt elektrisk utstyr for ferjekaier som beskrevet i *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering* og *V432 Ferjekai: Elektrohydrauliske styresystemer*.

- c)** Grensesnitt mellom maskin og installasjon er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.651 Fordeling for maskiner

- b)** Fordeling for maskiner skal tilfredsstille kravene i *NEK EN 60204-1* der fordelingen er en del av en maskin og *NEK 400-8-810* der fordelingen er en del av en installasjon.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall fordelinger. Enhet: stk

87.652 Elektrisk installasjon i aggregathus

- a)** Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av elektrisk materiell og utstyr som kabler, fordelinger, kontakter og armaturer i aggregathus.

87.653 Kabelsnelle for reservestrøm

- x)** Mengden måles som prosjektert antall kabelsneller. Enhet: stk

87.66 Strømforsyning

- a)** Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av strømforsyning som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.67 Styrings- og overvåkingssystemer

- a)** Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av styrings- og overvåkingssystemer på bruer, ferjeleier for ferjekaibruer og bevegelige bruer. Omfatter også styrings- og overvåkingssystemer for trafikkavvikling, registrering av værforhold, belastninger, funksjon, tilstandsutvikling og alarmsystemer.

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.671 Styresystemer for ferjekaibruer

- c)** Det vises til *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering* og *V432 Ferjekai: Elektrohydrauliske styresystemer*.

87.6711 Radiostyring

- x)** Mengden måles som prosjektert antall sendere/mottakere. Enhet: stk

87.6712 Signallys for ferjekaibru

- x)** Mengden måles som prosjektert antall signalbokser. Enhet: stk

87.6713 Automatisk styring av ferjekaibru (dokking) for heving og senking av ferjekaibru

87.672 Styrings- og overvåkingssystemer for bevegelige bruer

87.673 Styrings- og overvåkingssystemer for trafikkavvikling

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av styrings- og overvåkingssystem for trafikkavvikling på bevegelige bruer, bruer som stenges ved sterk vind, anlegg for automatisk stengning ved skipspåkørsel etc.

87.674 Instrumentering og overvåking

87.6741 Instrumentering og overvåking av værforhold

87.6742 Instrumentering og overvåking av belastninger

87.6743 Instrumentering og overvåking av funksjon

87.6744 Instrumentering og overvåking av tilstand og tilstandsutvikling

87.675 Alarmsystemer

87.68 Anoder til katodisk beskyttelse

a) Omfatter levering og montering av offeranoder og samt tilkobling til stål.

x) Mengden måles som antall offeranoder. Enhet: stk

87.7 Maskinarbeider

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av maskinelt utstyr. For ferjekaibruer inngår maskinelt utstyr som beskrevet i *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering og veiledning V432 Ferjekai: Elektrohydrauliske styringssystemer*.

Korrosjonsbeskyttelse skal påføres i fabrikk. Del av varmforsinket stål som blir eksponert mot fersk mørtel, skal beskyttes mot kjemisk reaksjon og gassutvikling som angitt i prosess 84.

c) Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* hvem som har totalansvaret for maskinleveransen.

Behandling, rengjøring og forvanning av betongunderlag utføres som angitt i prosess 88.22.

Montasjearbeider skal utføres slik at det ikke oppstår korrosjon i forbindelsespunkter som følge av bruk av ulike typer materialer og korrosjonsbeskyttelse.

På stålkonstruksjoner skal hull bores før påføring av korrosjonsbeskyttelse, og hull skal bores i verksted.

Rustfrie gjenger skal påføres egnet voks eller emulsjon før montering.

87.71 Montering av maskinelt utstyr

a) Omfatter mottak, lagring, montering, tilkobling og idriftsetting av tiltransportert maskinelt utstyr. Byggherren inngår avtale med leverandør og avtaler tidspunkt for levering med entreprenøren.

e) Maskinelt utstyr vil bli levert med samsvarserklæring etter *Forskrift om maskiner, delvis ferdigstilte maskiner vedlegg II B*. Maskiner skal CE-merkes og samsvarserklæres etter *Forskrift om maskiner vedlegg II A*. Prosedyre for samsvarsvurdering av maskiner skal være i henhold til § 10.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.72 Hydraulisk utstyr

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av hydraulisk utstyr til bevegelige bruer, heisesystem for ferjekaibruer og annet hydraulisk utstyr.

87.721 Hydraulikkaggregat

b) Olje skal være tilpasset aggregatet.

x) Mengden måles som prosjektert antall hydraulikkaggregater. Enhet: stk

87.722 Hydrauliske sylindere

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av hydrauliske sylindere for åpning eller løfting og lukking av bevegelige bruer, ferjekaibruer, låsesystemer etc.

x) Mengden måles som prosjektert antall sylindere. Enhet: stk

87.723 Hydraulikkrør og slanger

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.724 Sjokkventiler til hydrauliske sylindere

x) Mengde måles som prosjektert antall sjokkventiler. Enhet: stk

87.73 Pumper

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av pumper.

x) Mengden måles som prosjektert antall pumper. Enhet: stk

87.74 Avfuktingsanlegg

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av avfuktningsanlegg.

x) Mengden måles som prosjektert antall avfuktningsanlegg. Enhet: stk

87.75 Reservestrømsaggregat

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av reservestrømsaggregater.

x) Mengden måles som prosjektert antall reservestrømsaggregater. Enhet: stk

87.76 Fastmontert bevegelig tilkomstutstyr

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av fastmontert bevegelig tilkomstutstyr som heiser, inspeksjonsvogner og sperrebommer inklusive oppheng, heisvaiere, lodd, skinneresystem festet i bærekonstruksjonen, framdriftsmaskineri med styringssystem etc.

Tilkomst til vogner inngår i prosess 87.8.

b) Vogner skal utstyres med nødbrems. Heis skal være installert med nødtelefon med direkte kontakt til bemannet vaktentral.

87.761 Heiser innvendig i brutårn

x) Mengden måles som prosjektert antall heiser. Enhet: stk

87.762 Inspeksjonsvogn innvendig i brukasser

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.763 Inspeksjonsvogn for henge- og skråstagbruer

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.764 Sperrebom

- x)** Mengden måles som prosjektert antall sperrebommer. Enhet: stk

87.7641 Sperrebom for ferjekai

- c)** Styring skal plasseres inne i aggregathus.

87.7642 Annen sperrebom

87.8 Annet utstyr

- a)** Omfatter levering og montering av annet utstyr. For ferjekaier vises det til *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering* og *V432 Ferjekai: Elektrohydrauliske styresystemer*.

For stålarbeider henvises det til prosess 85.

- b)** Korrosjonsbeskyttelse skal påføres i fabrikk. Del av varmforsinket stål som blir eksponert mot fersk mørtel, skal beskyttes mot kjemisk reaksjon og gassutvikling som angitt i prosess 84.

Innstøpingsmørtel i utsparinger og mørtel for understøp skal være som angitt i prosess 84.

- c)** Forbehandling, rengjøring og forvanning av betongunderlag utføres som angitt i prosess 88.22.

Montasjearbeider skal utføres slik at det ikke oppstår korrosjon i forbindelsespunkter som følge av bruk av ulike typer materialer og korrosjonsbeskyttelse.

På stålkonstruksjoner skal hull bores før påføring av korrosjonsbeskyttelse, og hull skal bores i verksted.

Rustfrie gjenger skal påføres egnet voks eller emulsjon før montering.

87.81 Svingningsdempere

- a)** Omfatter levering og montering av svingningsdempere på bruer som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

- x)** Mengden måles som prosjektert antall svingningsdempere. Enhet: stk

87.82 Påkjørselvern

- a)** Omfatter levering og montering av påkjørselvern mot bil- og skipstrafikk.

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.83 Fenderverk for ferjekaier

- a)** Omfatter levering og montering av fenderverk for tilleggskai og fenderverk for ferjekaibru inkludert nødvendige festemidler som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

- c)** Fenderverk for tilleggskai og fenderverk for ferjekaibru skal være i henhold til *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering* og *V432 Ferjekai: Elektrohydrauliske styresystemer*.

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.831 Fenderelement for ferjekaibru

- b)** Minimum energiopptak og maksimum reaksjonskraft skal være som angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Gummiblandingen skal ha spesifikasjoner som angitt i *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering*

- x)** Mengden måles som prosjektert antall fenderelement. Enhet: stk

87.832 Utforingselement for fenderelement for ferjekaibru

- b)** Platene tilvirkes av polyetylen.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall utforingselement. Enhet: stk

87.833 Returfendere for fenderelement til ferjekaibru

- x)** Mengden måles som prosjektert antall returfendere. Enhet: stk

87.834 Dumperdekk

- a)** Omfatter levering og montering av sekundær fendring med dumperdekk som angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Kjetting og sjakler for opphenging av dumperdekkene, samt hulltagning i dekkene og hylser i hull for utgang av kjetting inngår i prosessen.
- b)** Kjetting skal være i klasse 8, halv-langlenket. Dimensjon og tykkelse av dumperdekk og dimensjon på kjetting skal være som angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Kjetting, sjakler og hylser skal være varmforsinket. Dumperdekkene skal være uten skader som reduserer dempningseffekten.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall dumperdekk. Enhet: stk

87.835 Fenderelement for tilleggskai

- b)** Minimum energiopptak og maksimum reaksjonskraft skal være som angitt i *arbeidsgrunnlaget*. Gummiblandingen skal ha spesifikasjoner som angitt i *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering*.
- x)** Mengden måles som prosjektert antall fenderelementer. Enhet: stk

87.836 Fenderpanel for fundamentering på bunn

- x)** Mengden måles som prosjektert antall fenderpanel. Enhet: stk

87.8361 Lavfriksjonsplater til fenderpanel

- b)** Platene tilvirkes av 50 mm polyetylen.
- x)** Mengden måles som prosjektert areal av lavfriksjonsplater. Enhet: m²

87.8362 Fenderskjold

- a)** Omfatter levering, bearbeiding, sammenføyning og overflatebehandling av fenderskjold i stål i henhold til prosess 85.1, 85.2 og 85.3.
- x)** Mengden måles som netto prosjektert vekt. Det regnes med densitet 7,85 kg/dm³. Det regnes ikke med tillegg for sveiser og festemidler, og det regnes ikke fradrag for skruehull og sveisefuger. Enhet: tonn

87.8363 Kjettingslynger

- a)** Omfatter levering og montering av kjettingslynger, inkludert kjetting, sjakler, toppringer, overgangsringer og kjettingstrammere. Lengde, dimensjon og WLL (working load limit) som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.
- b)** Kjetting skal være kortlenket i klasse 8 i henhold til *NS-EN 818*.
- x)** Mengden måles som prosjektert total lengde av kjettingslynger. Enhet: m

87.8364 Bunnstøtte

- a)** Omfatter levering, bearbeiding og sammenføyning av bunnstøtte i stål i henhold til prosess 85.1 og 85.2.

x) Mengden måles som netto prosjektert vekt. Det regnes med densitet 7,85 kg/dm³. Det regnes ikke med tillegg for sveiser og festemidler, og det regnes ikke fradrag for skruehull og sveisefuger. Enhet: tonn

87.8365 Fenderbein

a) Omfatter levering, bearbeiding og sammenføyning av underdelen av fenderpanelet i stål i henhold til prosess 85.1 og 85.2.

x) Mengden måles som netto prosjektert vekt. Det regnes med densitet 7,85 kg/dm³. Det regnes ikke med tillegg for sveiser og festemidler, og det regnes ikke fradrag for skruehull og sveisefuger. Enhet: tonn

87.8366 Bunnfeste

a) Omfatter levering, bearbeiding, sammenføyning og montering av bunnfeste i stål i henhold til prosess 85.1 og 85.2.

x) Mengden måles som prosjektert antall bunnfester. Enhet: stk

87.8367 Refleks på lavfriksjonsplate

b) Øvre felt på ytre del skal dekkes med refleks.

x) Mengden måles som prosjektert antall refleksfelt. Enhet: stk

87.837 Fenderpanel for opphenging på tilleggskai

x) Mengden måles som prosjektert antall fenderpanel. Enhet: stk

87.8371 Lavfriksjonsplater til fenderpanel

b) Platene tilvirkes av 50 mm polyetylen.

x) Mengden måles som prosjektert areal lavfriksjonsplater. Enhet: m²

87.8372 Fenderskjold

a) Omfatter levering, bearbeiding, sammenføyning og overflatebehandling av fenderskjold i stål i henhold til prosess 85.1, 85.2 og 85.3.

x) Mengden måles som netto prosjektert vekt. Det regnes med densitet 7,85 kg/dm³. Det regnes ikke med tillegg for sveiser og festemidler, og det regnes ikke fradrag for skruehull og sveisefuger. Enhet: tonn

87.8373 Kjettingslynger

a) Omfatter montering og levering kjettingslynger, inkludert kjetting, sjakler, toppringer, overgangsringer og kjettingstrammere. Lengde, dimensjon og WLL (working load limit) som angitt i arbeidsgrunnlaget.

b) Kjetting skal være kortlenket i klasse 8 i henhold til *NS-EN 818*.

x) Mengden måles som prosjektert total lengde av kjettingslynger. Enhet: m

87.8374 Refleks på lavfriksjonsplate

b) Øvre felt på ytre del skal dekkes med refleks.

x) Mengden måles som prosjektert antall refleksfelt. Enhet: stk

87.838 Torsjonsfender for opphenging på tilleggskai

x) Mengden måles som prosjektert antall torsjonsfendere. Enhet: stk

87.8381 Lavfriksjonsplater til fenderpanel

b) Platene tilvirkes av 50 mm polyetylen.

x) Mengden måles som prosjektert areal lavfriksjonsplater. Enhet: m²

87.8382 Fenderskjold

a) Omfatter levering, bearbeiding, sammenføyning og overflatebehandling av fenderskjold i stål i henhold til prosess 85.1, 85.2 og 85.3.

x) Mengden måles som netto prosjektert vekt. Det regnes med densitet 7,85 kg/dm³. Det regnes ikke med tillegg for sveiser og festemidler, og det regnes ikke fradrag for skruehull og sveisefuger. Enhet: tonn

87.8383 Torsjonsmekanisme

a) Omfatter levering, bearbeiding, sammenføyning og overflatebehandling av torsjonsmekanisme i stål i henhold til prosess 85.1, 85.2 og 85.3.

x) Mengden måles som netto prosjektert vekt. Det regnes med densitet 7,85 kg/dm³. Det regnes ikke med tillegg for sveiser og festemidler, og det regnes ikke fradrag for skruehull og sveisefuger. Enhet: tonn

87.8384 Refleks på lavfriksjonsplate

b) Øvre felt på ytre del skal dekkes med refleks.

x) Mengden måles som prosjektert antall refleksfelt. Enhet: stk

87.84 Fastmerker

a) Omfatter levering og montering/faststøping av bolter for måling av fugebevegelser, nivellering og posisjonsbestemmelse (innmåling av koordinater).

c) Fastmerker for nivellering og posisjonsbestemmelse (innmåling av koordinater) skal relateres til etablerte fastmerker utenfor brua. Monterte bolter skal merkes med unikt referansenummer som benyttes ved rapportering.

d) Målenøyaktighet skal forelegges byggherren for uttalelse.

e) Rapportering skal gjøres i byggherrens skjema.

x) Mengden måles som prosjektert antall målepunkter. Enhet: stk

87.841 Bolter for måling av fugebevegelser

c) Det monteres en bolt på hver side av fugespalten.

x) Mengden måles som prosjektert antall målepunkter, hvert målepunkt har to bolter. Enhet: stk

87.842 Bolter for nivellering og posisjonsbestemmelse

d) Krav til målenøyaktighet er 2 mm i høyde og 20 mm i nord- og øst-retning i 95 % av tilfellene (2 sigma).

e) Det skal måles inn og foretas dobbelt nivellement av nivelleringsbolter ved ferdigstilling av konstruksjon (nord-, øst- og høyde) i prosjektets koordinatsystem. Dette utføres etter at konstruksjonen er ferdig asfaltert og utstyr montert, men før overtagelse.

Tabellen/egenskapssett i *arbeidgrunnlaget* skal fylles ut ved førstegangs måling og forelegges byggherren. Fastmerkens og nivellerboltens punkt-ID, koordinater, høyder og måledato settes inn i tabellen. Utført målenøyaktighet føres i tabellens nederste rad.

Det skal entydig opplyses om hvilke fastmerker som er benyttet, og sørges for at det kun brukes fastmerker som også vil være tilgjengelige ved framtidige innmålinger. Det skal fortrinnsvis benyttes fastmerker i berg, eventuelt annen stabil fundamentering.

Videre skal det gjøres en kontrollmåling senest 180 dager før garantitiden utløper (kun høyde). Oppdatert tabell forelegges byggherren senest en uke etter andregangs innmåling.

87.85 Fastmontert tilkomstutstyr

a) Omfatter levering og montering av fastmontert tilkomstutstyr som trapper, ledere, gangbaner, dører, luker, sikringsvaier på bærekabler etc.

Bevegelig tilkomstutstyr som heiser, inspeksjonsvogner og malevogner inngår i prosess 87.76.

c) Fastmontert tilkomstutstyr som kan benyttes av uvedkommende skal stenges med låseanordning og låsesystem som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

87.851 Trapper

b) Type sklisikring er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

x) Mengden måles som prosjektert antall trapper. Enhet: stk

87.852 Ledere

x) Mengden måles som prosjektert antall ledere. Enhet: stk

87.853 Luker

x) Mengden måles som prosjektert antall luker. Enhet: stk

87.854 Dører

x) Mengden måles som prosjektert antall dører. Enhet: stk

87.855 Sikringsvaier på bærekabel

x) Mengden måles som prosjektert lengde sikringsvaier. Enhet: m

87.856 Gangbaner

x) Mengden måles som prosjektert lengde gangbane. Enhet: m

87.86 Utstøys- og servicebygg

a) Omfatter levering og montering av aggregathus, operasjons- og servicebygg og øvrige bygg tilknyttet bruer og ferjekai.

b) Bygninger for ferjeleier skal være som beskrevet i *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering* og *V432 Ferjekai: Elektrohydrauliske styresystemer*.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.861 Aggregathus og andre utstøysbygg

87.862 Servicebygg

c) Servicebygget skal være universelt utformet.

87.87 Utstyr for bygninger

- a) Omfatter levering og montering av utstyr til bygninger for bruer og ferjeleier.
- b) Utstyr til bygninger for ferjeleier skal være som beskrevet i *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering* og *V432 Ferjekai: Elektrohydrauliske styresystemer*.
- x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

87.871 Innredning

87.872 Sanitærutstyr

87.873 Vannuttak

- a) Omfatter levering og montering av internt fordelingsnett (vannuttak) for spyling og rengjøring, og for ferje i ferjeleier inklusive festemidler. Varmekabel inngår i prosess 87.64. Ledning fram til ferjekai inngår i prosess 43.
- b) Krav til materialer i henhold til prosess 43. Bend skal være 30 grader.
- c) Systemet skal være frostsikret med isolert rør. Varmekabel skal føres inn i vannledning til oppnådd frostfri dybde. Kraftforsyning skal tas fra egen kurs i hovedfordeling i teknisk rom. Systemet skal sikres mot tilbakeslag med en tilbakeslagsventil i henhold til *NS-EN 1717*. Tilkoblingspunkt skal sikres med lokk og kles med låsbart skap som skrus fast til ferjekaien. Systemet skal inneholde en utvendig frostsikret stoppekran. Ledningen graves ned til frostsikker dybde som angitt i *arbeidsgrunnlaget* og legges i trekkerør under veger og oppstillingsareal. Systemet skal inneholde en vannmåler med fjernavleser montert inne i aggregathus. Vannmåler monteres i nærmeste kum. Røroppheng festes på kabelstige eller liknende med fastinjiserte gjengestenger eller kjemisk anker.

87.8731 Trekkerør for vannledning

- b) Som prosess 44.3. Trekkerør ø110 mm under veger og oppstillingsplass.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde trekkerør. Enhet: m

87.8732 Vannledning

- b) Som prosess 43.4 Dimensjoner er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde ledning. Enhet: m

87.8733 Utvendig frostsikret stoppekran

- x) Mengden måles som prosjektert antall stoppekraner. Enhet: stk

87.8734 Isolasjon av trekkerør for vannledning

- b) Isolasjon skal være skålformet. Dimensjoner er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.
- x) Mengden måles som prosjektert lengde av isolert trekkerør. Enhet: m

87.8735 Tilbakeslagsventil

- x) Mengden måles som prosjektert antall tilbakeslagsventiler. Enhet: stk

87.8736 Tappestuss

- a) Omfatter levering og montering av tappestuss inkludert nødvendige koblinger.
- b) Stussen skal være som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.
- x) Mengden måles som prosjektert antall tappestusser. Enhet: stk

87.8737 Skap for tappestuss

- a) Omfatter levering og montering av låsbart skap for tappestuss inkludert fundament og festemidler.
- x) Mengden måles som prosjektert antall låsbare skap. Enhet: stk

87.8738 Vannmåler med fjernavleser

- c) Vannmåler plasseres i nærmeste tilkoblingskum med fjernavleser montert i aggregathus.
- x) Mengden måles som prosjektert antall vannmålere. Enhet: stk

87.874 Sluk/avløp

- a) Omfatter levering og montering av sluk/avløp for bortledning av vann etter spyling og rengjøring.
- x) Mengden måles som prosjektert antall sluk/avløp. Enhet: stk

87.875 Oljeutskiller

- a) Omfatter levering og montering av oljeutskiller i sluk/avløp for bortledning av vann etter spyling og rengjøring.
- b) Dykkert skal være i ikke-brennbart materiale.
- x) Mengden måles som prosjektert antall oljeutskillere. Enhet: stk

87.88 Spesielt utstyr til ferjekaier

- a) Omfatter levering og montering av spesielt utstyr til ferjeleier som beskrevet i *veiledning V431 Ferjekai: Prosjektering og V432 Ferjekai: Elektrohydrauliske styresystemer*.

87.881 Fortøyningsutstyr

- x) Mengden måles som prosjektert antall pullere. Enhet: stk

87.8811 Pullere på ferjekai

- a) Omfatter levering og montering av pullere. Type puller er angitt i *arbeidsgrunnlaget*
- b) Festebolter skal være vertikale, og varmforsinket i henhold til prosess 85.13. Innstøpt del av bolter skal påføres et tett epoksybelegg avstrødd med tørr, støvfri sand.

Pullere av stål eller støpestål skal være varmforsinket. Pullere av støpejern skal blåserenses til Sa 2,5 og påsprøytes ett lag sink. Pullere skal i tillegg males med to lag dekkmaling i henhold til prosess 85.35. Fargekode er angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

87.882 Sikkerhetsutstyr til ferjekaier

- a) Omfatter levering og montering av sikkerhetsutstyr, som redningsstige, redningsbøye, kantlist, rekkverk porter etc.

87.8821 Redningsstige

- x) Mengden måles som prosjektert antall redningsstiger. Enhet: stk

87.8822 Redningsbøye

- x) Mengden måles som prosjektert antall redningsbøyer. Enhet: stk

87.8823 Kantlist for sikring av kjøretøy mot utforkjøring

b) Kantlisten skal være varmforsinket og pulverlakkert i henhold til prosess 85.36 med fargekode angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde kantlist. Enhet: m

87.8824 Rekkverk for tilleggskai

b) Rekkverket skal være varmforsinket og påføres maling/organisk belegg som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

x) Mengden måles som prosjektert lengde rekkverk. Enhet: m

87.8825 Port for tilleggskai

b) Port skal være varmforsinket og påføres maling/organisk belegg som angitt i *arbeidsgrunnlaget*.

x) Mengden måles som prosjektert antall porter. Enhet: stk

87.8826 Rød lanterne i front av tilleggskai

x) Mengden måles som prosjektert antall lanterner. Enhet: stk

Hovedprosess 88 Inspeksjon og vedlikehold

- a) Omfatter inspeksjon og vedlikehold av bruer og ferjekaier.

Omfatter kostnader for å utføre arbeidene slik at krav til trafikkavvikling tilfredsstilles og oppsamling og deponering av avfall utføres i henhold til kontraktbestemmelsene.

- c) Arbeidene skal utføres slik at spredning av fiskesykdommer og uønskede arter ikke forekommer.

88.1 Inspeksjon

- a) Omfatter planlegging og gjennomføring av inspeksjon av bruer og ferjekaier inklusive oppmålinger, materialundersøkelser, avlesing av instrumentering, registreringer, rapportering etc.

- c) Inspeksjoner, oppmålinger og materialundersøkelser utføres som beskrevet i håndbok N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og den spesielle beskrivelsen.

Merkespray, vannfast tusj etc. skal brukes minst mulig og med lite synlig farge. Borehull, opphugninger og skader som oppstår i forbindelse med inspeksjonen, skal repareres.

- x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.11 Tilkomstutstyr

- a) Omfatter kostnader som innkjøp/leie, transport, riggarbeider og bruk av tilkomstutstyr/tilkomstteknikk som brulift, båt, flåte, maskiner, klatreutstyr og utstyr etc. som er nødvendig for å utføre de beskrevne inspeksjonsarbeidene når slike kostnader ikke er inkludert i andre prosesser.

- b) Brulift skal være sertifisert/godkjent for persontransport. Klatrere skal være sertifisert til arbeidet som skal utføres i henhold til NS 9600, arbeid i tau.

88.111 Brulift

- b) Tekniske minstekrav til brulift er gitt i veiledning N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer.

88.112 Båt

- b) Krav til båtstørrelse er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.113 Klatreutstyr

88.12 Ferdigbefaring/reklamasjonsbesiktigelse

- a) Omfatter ferdigbefaring/reklamasjonsbesiktigelse av bruer ved nyanlegg, vedlikeholdsarbeider og fornyelse (ombygging, forsterkning).

- c) Utføres som beskrevet for ferdigbefaring/reklamasjonsbesiktigelse i veiledning N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og *den spesielle beskrivelsen*.

88.13 Generelt oppsyn og midlertidig sikring

- a) Omfatter generelt oppsyn av bruer og midlertidig sikring.

- c) Generelt oppsyn utføres slik at grundighet til sammen minst blir som beskrevet for enkel inspeksjon i veiledning N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og *den spesielle beskrivelsen*.

Generelt oppsyn skal sikre at uforutsette hendelser eller skader oppdages i tide slik at følgeskader som kan ha betydning for sikkerhet eller framkommelighet kan unngås. Ved alvorlige skader eller hendelser, skal oppdragsgiver varsles umiddelbart.

Det skal kontrolleres om funksjonskrav er tilfredsstilt i henhold til funksjonsavtale og om utførte tiltak er tilfredsstillende. Dersom funksjonskrav ikke er tilfredsstilt skal tiltak iverksettes.

Midlertidig sikring skal utføres i henhold til gjeldende rutiner.

x) Mengden måles som bruareal, det vil si total brubredde x total brulengde. Enhet: m²

88.14 Enkel inspeksjon

a) Omfatter enkel inspeksjon av bruer.

c) Utføres som beskrevet for enkel inspeksjon i veiledning N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og *den spesielle beskrivelsen*. Inspeksjonen skal rapporteres i BRUTUS.

x) Mengden måles som areal av konstruksjon, eksempelvis bruareal = total brubredde x total brulengde for bruer, rørareal = diameter x rørlengde og areal ferjekai = arealet av oversiden av ferjekaia. Enhet: m²

88.15 Hovedinspeksjon

a) Omfatter hovedinspeksjon av bruer.

c) Utføres som beskrevet for hovedinspeksjon i håndbok N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og *den spesielle beskrivelsen*. Inspeksjonen skal rapporteres i BRUTUS.

x) Mengden måles som areal av konstruksjon, eksempelvis bruareal = total brubredde x total brulengde for bruer, rørareal = diameter x rørlengde og areal ferjekai = arealet av oversiden av ferjekaia. Enhet: m²

88.151 Hovedinspeksjon over vann

a) Omfatter hovedinspeksjon av bruer over vann.

c) Utføres som beskrevet for hovedinspeksjon i håndbok N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og *den spesielle beskrivelsen*. Inspeksjonen skal rapporteres i BRUTUS.

88.152 Hovedinspeksjon kabler

a) Omfatter hovedinspeksjon av bærekabler og hengestenger med festelementer.

c) Utføres som beskrevet for hovedinspeksjon og hovedinspeksjon kabler i håndbok N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og *den spesielle beskrivelsen*. Inspeksjonen skal rapporteres i BRUTUS.

x) Mengden måles som opphengt bruareal, det vil si total brubredde x total opphengt brulengde. Enhet: m²

88.153 Hovedinspeksjon under vann

a) Omfatter hovedinspeksjon av konstruksjonsdeler under vann.

Fjerning av gjenstående forskaling og begroing under vann skal være i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

c) Utføres som beskrevet for hovedinspeksjon under vann i håndbok N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og *den spesielle beskrivelsen*. Inspeksjonen skal rapporteres i BRUTUS.

Krav til kompetanse for dykkere skal være i samsvar med Arbeidstilsynets regelverk for dykking.

x) Mengden måles som areal av inspisert overflate under vann. Enhet: m²

88.16 Spesialinspeksjon

- a) Omfatter spesialinspeksjon av bruer.
- c) Utføres som beskrevet for spesialinspeksjon i håndbok N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer og *den spesielle beskrivelsen*. Inspeksjonen skal rapporteres i BRUTUS.
- x) Mengden måles som areal av konstruksjon, eksempelvis bruareal = total brubredde x total brulengde for bruer, rørareal = diameter x rørlengde og areal ferjekai = arealet av oversiden av ferjekai. Enhet: m²

88.17 Oppmåling/materialundersøkelse

- a) Omfatter oppmålinger og materialundersøkelser inklusiv rapportering.
- c) Utføres i henhold til beskrivelse i håndbok N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer, håndbok R211 Feltundersøkelser og *den spesielle beskrivelsen*. Den utførende skal ha god kjennskap til den aktuelle metodes muligheter og begrensninger samt tolking av resultater.

Ved prøvetaking som medfører boring, oppmeisling eller lignende skal dette utføres slik at konstruksjonen påføres minst mulig skade. Spesiell forsiktighet skal utvises ved prøvetaking i bærende konstruksjonselementer og metode, omfang og lokalisering. Høyt utnyttede ståltverrsnitt og lignende samt kritiske deler av bærende tverrsnitt som for eksempel spennarmering og lengdearmering i slakkarmerte bjelker skal ikke påføres noen skader ved prøveuttak.

Boring i betong utføres som angitt i prosess 88.226. Borehull, opphugninger etc. utbedres umiddelbart etter uttak av prøver med egnet materiale og metode som angitt i prosessene 88.22, 88.226 og 88.227.

- e) Resultater og vurderinger av resultater skal rapporteres.

88.171 Oppmåling

- a) Omfatter oppmåling på bruer.

88.1711 Nivellement

- a) Omfatter nivellement på bruer. Omfang angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.1712 Horisontalavstand/forskyvning

- a) Omfatter oppmåling av horisontalavstander/forskyvninger på bruer.

88.1713 Slitelagtykkelse

- a) Omfatter registrering av slitelagstykkelse på brudekker.
- x) Mengden måles som antall tykkelsesmålinger. Enhet: stk

88.1714 Sporslitasje

- a) Omfatter sporslitasjemålinger på brudekker.
- x) Mengden måles som antall målte tverrprofiler. Enhet: stk

88.1715 Jevnhet

- a) Omfatter jevnhetsmåling på slitelag på bruer.
- x) Mengden måles som oppmålt flate. Enhet: m²

88.1716 Pilhøyde

- a)** Omfatter måling av relative pilhøyder på hengebrukabler.

88.1717 Registrering av bruer

- a)** Omfatter registrering av bruer for å verifisere eller supplere tegningsgrunnlag, byggverksdata i BRUTUS etc.

88.1718 Oppmåling av frihøyde

- a)** Omfatter måling av frihøyder over veg og seilingshøyder for bruer over sjø/vann.

88.172 Materialundersøkelse - betong

- a)** Omfatter prøveuttak, gjenstøping av borehull og opphugninger, analyse, rapportering etc. ved materialundersøkelser av betong og armert betong.

88.1721 Armeringslokalisering/betongoverdekning

- a)** Omfatter måling av betongoverdekning og lokalisering av armerings beliggenhet med overdekningsmåler.

- x)** Mengden måles som antall målinger á 1 m² overdekningsmålinger. Enhet: stk

88.1722 Karbonatisering

- a)** Omfatter måling av karbonatiseringsdybde på betongkonstruksjoner.

Antall prøver og prøvesteder er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som antall prøver. Enhet: stk

88.1723 Kloridinnhold

- a)** Omfatter måling av kloridinnhold i herdet betong. Prøveomfang og dybdeintervaller skal være i henhold til Håndbok R211 Feltundersøkelser.

- x)** Mengden måles som antall profiler med det beskrevne antall dybdeintervaller. Enhet: stk

88.1724 Korrosjonsundersøkelse

- a)** Omfatter korrosjonsundersøkelse ved måling av armerings elektrokjemiske potensial (EKP) og tilhørende motstandsverdier og vurdering/tolkning av resultater.

- x)** Mengden måles som oppmålt flate med angitt rutenett. Enhet: m²

88.1725 Fasthetsbestemmelse

- a)** Omfatter kjerneuttak, fasthetsbestemmelse på utborede betongkjerner samt gjenstøping av hull.

- x)** Mengden måles som antall prøver hvor hver prøve består av to trykte kjerner. Enhet: stk

88.1726 Strukturanalyse

- a)** Omfatter planslip og/eller tynnslip på utborede betongkjerner.

- x)** Mengden måles som antall slip av hver type. Enhet: stk

88.1727 Spennkabelkontroll

- a)** Omfatter spennkabelkontroll.

c) For lokalisering av skader kan det benyttes ultralyd, røntgen eller endoskop. Metode er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.1728 Opphugning for korrosjonsbedømmelse

a) Omfatter opphugning, registrering av tilstand på frilagt armering samt gjenstøping av opphugning.

Omfang av opphugging er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Det skal hugges opp i en bredde lik overdekning + armerings diameter og 300 mm i armerings lengderetning. Det skal meisles i en dybde slik at 1/2 av armeringsjernets omkrets er frilagt. Ved korrosjon på armeringen skal det hugges inn til 20 mm bak armeringen for å kontrollere armerings bakside og for å sikre god utstøping i etterkant av prøvetakingen.

x) Mengden måles som antall opphugninger. Enhet: stk

88.173 Materialundersøkelser - stål

a) Omfatter materialundersøkelser av stål.

c) Undersøkelsene utføres i henhold til håndbok N-V441 Inspeksjonshåndbok for bruer, NS-EN 14784, NS-EN ISO 16809, NS-EN ISO 17640, NS-EN ISO 17643 og andre gjeldende standarder for NDT-testing (ikke destruktiv testing) av stål og *den spesielle beskrivelsen*.

88.1731 Momentkontroll av skruer

a) Omfatter momentkontroll av skruer i friksjonsforbindelser.

x) Mengden måles som antall skruer det gjøres momentkontroll av. Enhet: stk

88.1732 Nagle- og skruekontroll

a) Omfatter visuell nagle- og skruekontroll.

Omfanget av kontrollen er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall skruer det gjøres nagle- og skruekontroll av. Enhet: stk

88.1733 Sveisekontroll

a) Omfatter visuell sveisekontroll på stål.

c) Sveiser skal kontrolleres. Omfang er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall løpemeter med sveis som kontrolleres. Enhet: m

88.1734 Røntgenkontroll

a) Omfatter røntgenkontroll på stål. Omfanget er angitt i *den spesielle beskrivelsen* og om kontrollen gjelder sveiser eller skruer og nagler.

88.1735 Ultralydkontroll

a) Omfatter ultralydkontroll på stål. Omfanget er angitt i *den spesielle beskrivelsen* og om kontrollen gjelder sveiser eller ståldeler.

88.1736 Magnetpulverkontroll

a) Omfatter magnetpulverkontroll på stålkonstruksjoner.

e) Sprekkbildet skal dokumenteres ved hjelp av skisser eller fotografier.

88.1737 *Fiberoptikk*

- a) Omfatter fiberoptikk-kontroll på stål.

88.1738 *Godstykkelsesmåling med ultralyd*

- a) Omfatter godstykkelsesmåling med ultralyd på stål. Målested og antall målinger er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.174 *Materialundersøkelse - trevirke og stein*

- a) Omfatter materialundersøkelser av trevirke og stein.
- c) Undersøkelsene utføres i henhold til NS-EN 351-2, NS-EN 1014, NS 3512 og *den spesielle beskrivelsen*.

88.1741 *Fuktundersøkelse av trevirke*

- a) Omfatter måling av relativ fuktighet av trevirke.

Måleomfanget med antall målinger på hvert enkelt sted er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.1742 *Sopp/råte-undersøkelse av trevirke*

- a) Omfatter sopp/råte-undersøkelser av trevirke.
- c) Det skal tas ut prøver fra trevirket med synlig sopp. Prøvene analyseres for skadesopper. Prøvene tas ut med kniv ved sopp på overflaten eller ved kjerneprøve. Kjerneprøver tas med så liten diameter som mulig. Hullet fylles etter prøvetaking. Nærmere beskrivelse av prøvemethode og omfang er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.1743 *Trykkfasthet*

- a) Omfatter uttak av prøver med kjerneboring og måling av trykkfasthet av trevirke eller stein.
- x) Mengden måles som antall trykkprøvinger. Enhet: stk

88.175 *Kontroll av overflatebehandling*

- a) Omfatter kontroll av overflatebehandling.
- c) Undersøkelsen utføres i henhold til standarder angitt i prosess 88.371 og 88.27.
- x) Mengden måles som antall målinger (en måling kan være middelerdi av flere enkeltmålinger). Enhet: stk

88.1751 *Tørrfilmtykkelse*

- a) Omfatter måling av tørrfilmtykkelse av overflatebehandling. Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* antall målesteder og om det er totalt tykkelse som skal måles eller det er hvert enkelt malingsstrøk.

88.1752 *Heftmåling*

- a) Omfatter måling av overflatebehandlingens heft til underlaget.

Målepunkter og målested er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c) Områder hvor avtrekk har funnet sted skal overflatebehandles på nytt.
- e) Resultatene skal rapporteres i egen rapport med bilder av prøven og med en beskrivelse av hvor bruddet gikk.

88.1753 *Inntrengningsdybde*

- a) Omfatter måling av inntrengningsdybde for impregnering.
- c) Det skal tas ut kjerneprøver med minimum 60 mm diameter. Kjernene splittes, tørkes (50-60 °C) og inntrengningsdybden måles med vann som indikator.
- x) Mengden måles som antall målinger. En måling består av 3 splittede kjerner, det vil si middelverdien av 6 avlesninger. Enhet: stk

88.1754 *Kjemisk analyse*

- a) Omfatter kjemisk analyse av overflatebehandling.
- c) En prøve av overflatebehandlingen skal sendes inn til laboratorium for bestemmelse av innholdet i malingen. Det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* om analysen skal avdekke miljøskadelige stoffer eller om malingen er kompatibel med ny maling.

88.18 *Instrumentert overvåking*

- a) Omfatter instrumentert overvåking av bruer. I prosessen inngår enkel avlesning av instrumentering på stedet, tømning av dataloggere, bearbeiding og presentasjon av resultater fra instrumentering samt rapportering.

88.2 *Vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong*

- a) Omfatter vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong. Det henvises til NS-EN 1504-9.
- b) Det henvises til NS-EN 1504 del 2 til 7. I tillegg vises til prosess 84, øvrige standarder referert til i denne prosessen og *den spesielle beskrivelsen*.

Entreprenøren skal oppgi produktvalg, og det skal dokumenteres at valgte materialer tilfredsstillende spesifiserte krav.

Materialene skal oppbevares og merkes slik at det ikke kan oppstå forveksling mellom forskjellige produkttyper og kvaliteter. Materialspesifikasjoner og produktdatablader skal til enhver tid være tilgjengelig på byggeplassen.

Vann som benyttes til rengjøring, forbehandling, meisling, forvanning, etterbehandling, etc., skal være ferskvann uten innhold av skadelige stoffer for fersk eller herdet armert betong. Trykkluft skal være oljefri.

- c) Utførelsen skal være i samsvar med NS-EN 1504-10. I tillegg vises til prosess 84, øvrige standarder referert til i denne prosessen og *den spesielle beskrivelsen*.

Utførelsesklasse skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Arbeidene skal ikke utføres ved temperaturer lavere enn +5 °C.

Referansefelt

Ved oppstart av arbeidet, skal det etableres et referansefelt som omfatter kritiske eller gjentakende arbeidsoperasjoner. Referansefeltet skal godkjennes av byggherren før videre arbeider kan settes i gang og skal kunne benyttes i hele arbeidsperioden. Lokalisering og størrelse på referansefeltet skal være angitt i *den spesielle beskrivelsen*. På referansefelt skal det dokumenteres at utførelseskrav og kontrollkrav blir oppfylt.

Hensikten med referansefeltet er å

- verifisere at arbeidene vil bli utført med tilfredsstillende håndverksmessig kvalitet
- kontrollere at arbeidsprosedyrer i kvalitetsplanen gir tilfredsstillende resultat eller må endres

- avdekke uforutsette forhold som medfører behov for nye arbeidsprosedyrer eller endring av arbeidsprosedyrer

- fungere som omforent referanse på tilfredsstillende utførelse

d) Geometriske toleranser og overflatetoleranser for de aktuelle konstruksjonsdeler skal være i henhold til toleranseklasser for nøyaktighetsklasse C, se tabell 84-1 og tabell 84-2 i prosess 84.

e) Prøving og kontroll utføres i følgende faser

- prøving og kontroll av underlaget
- mottakskontroll av produkter og systemer
- prøving og kontroll før og under påføring av reparasjonsmaterialer og montering av systemer
- prøving og kontroll etter herding/montering

Hull etter prøvetaking skal gjenstøpes og avrettes jevnt med tilgrensende betongoverflate som angitt i prosess 88.227.

Målinger, observasjoner og registreringer dokumenteres.

Prøving og kontroll skal være i samsvar med NS-EN 1504-10. Omfang og dokumentasjon av prøving og kontroll skal være i samsvar med kravene for angitt utførelsesklasse. I tillegg vises til prosess 84, samt standarder referert til i denne prosessen og i *den spesielle beskrivelsen*. Med spesifiserte krav angitt i prøving- og kontrolltabellene menes krav stilt i standarder, prosesskode og *den spesielle beskrivelsen*. Entreprenøren skal utarbeide en plan for prøving og kontroll med tilhørende prosedyrer for arbeidene. Denne skal inngå i samlet kvalitetsplan for hele prosjektet og forelegges byggherren for uttalelse.

Entreprenørens utførte kontroll skal dokumenteres i form av utfylt dagbok og kontrolljournal.

Dagboken skal minimum inneholde opplysninger om

- værforhold
- dato og klokkeslett
- temperatur
- luftfuktighet
- mannskap
- utført arbeid
- utført kontroll/henvisning til kontrolljournal
- andre forhold av betydning for vurdering av arbeidet

Kontrolljournalen skal minimum inneholde

- kontrollørens navn
- dato og klokkeslett
- kontrollområde
- beskrivelse av utført kontroll og prøvetaking
- måleresultat

88.21 Spesielle riggforhold

a) Omfatter spesielle riggforhold i forbindelse med vedlikehold, beskyttelse og reparasjon av betong som ikke er dekket i hovedprosess 1, som tildekking og skjerming, midlertidig understøttelse, stillaser etc. Øvrige kostnader skal være inkludert i enhetspriser for arbeid som skal utføres og generell rigg i hovedprosess 1.

c) Tilgrensende konstruksjoner, konstruksjonselementer og utstyr skal tildekkes og beskyttes slik at skade og tilsøling/tilsmussing unngås. Entreprenøren er ansvarlig for følgeskader på grunn av mangelfull skjerming og tildekking.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.211 Stillaser

a) Omfatter transport, mellomagring, tilrigging, bygging, vedlikehold, riving, nedrigging og faste kostnader for tilkomstutstyr, lifter, brulifter, adkomst- og arbeidsstillas.

c) Arbeider skal utføres på betryggende måte i samsvar med gjeldende Norsk Standard for de materialer som benyttes, samt etter regler fra Arbeidstilsynet.

Dersom det planlegges å påføre konstruksjonen belastninger utover det den er beregnet for, skal dette dokumenteres med beregninger som forelegges byggherren. Stillas skal henges opp i konstruksjonen slik at denne ikke påføres skader. Dette gjelder også overflatebehandling av betong og korrosjonsbeskyttende belegg av stål. Ekspanderende bolter tillates ikke benyttet i betong.

Tilkomst skal ha slik utforming at avstand til konstruksjonen er optimal for det arbeidet som skal utføres.

Entreprenøren skal utarbeide tegninger som viser utforming og opphengning av stillas. Eventuelle sår og/eller helligdager etter forankring og opphengning skal repareres med produkter som gir en kvalitet etter endt reparasjon som minst tilsvarer eksisterende betong, overflatebehandling av betong og korrosjonsbeskyttende belegg av stål.

88.212 Tildekking og skjerming ved arbeider over vann og terreng

a) Omfatter tildekking og skjerming ved arbeider over vann og terreng.

88.213 Tildekking og skjerming ved arbeider i vann

a) Omfatter tildekking og skjerming ved arbeider i vann.

88.214 Midlertidig understøttelse

a) Omfatter midlertidig understøttelse i forbindelse med reparasjon av betong.

88.22 Mekanisk reparasjon

a) Omfatter materialer og arbeider med fjerning av skadet og/eller infisert betong og gjenoppbygging med ny mørtel/betong over vann. Prosessen omfatter

- inspeksjon og merking av skader
- referansefelt
- fjerning av betong
- armeringsarbeider
- forbehandling (rengjøring)
- forskaling
- forvanning

- håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping
- herdetiltak

Dersom *den spesielle beskrivelsen* angir gjenoppbygging med håndmørtling, inngår korrosjonsbeskyttelse av armering og heftbru i prosessen.

Korrosjonsbeskyttelse skal ikke benyttes dersom det i etterkant av reparasjonen skal anvendes elektrokjemiske metoder.

Rengjøring av konstruksjonen og grunnen samt oppsamling, bortkjøring og deponering av brukte blåsemidler, fjernet betong etc., inngår i prosessen. Deponering skal skje ved godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen. Ved arbeider over vann og vassdrag, er tilleggskrav til oppsamling av avfallsmaterialer angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

b) Det vises til NS-EN 1504-3, NS-EN 1504-4, NS-EN 1504-6 og NS-EN 1504-7, samt prosess 84.2, prosess 84.3 og prosess 84.4.

Reparasjonsmaterialenes egenskaper skal tilpasses den eksisterende betongkvaliteten.

Samtlige materialer som benyttes i en reparasjon skal være forenlige med hverandre. Det skal fortrinnsvis benyttes materialer fra samme leverandør for å sikre dette. Dersom entreprenøren ønsker å utføre reparasjoner med materialer fra ulike leverandører, skal dokumentasjon på at materialene er forenlige med hverandre, forelegges byggherren for uttalelse.

Dersom den mekaniske reparasjonen gjøres i forbindelse med realkalisering/kloriduttrekk eller ved installasjon av katodisk beskyttelse, skal reparasjonsmaterialene ha egenskaper som ikke vesentlig reduserer eller forhindrer effekten av disse metodene.

Armering

Armering skal være i henhold til prosess 84.3 med teknisk klasse B500NC. Rustfri armering skal være kamstål i rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4401 eller tilsvarende, med mål og mekaniske egenskaper i henhold til NS 3576-5.

Ved utskifting av skadet armering skal ny armering legges inn med samme diameter, form og føring som den opprinnelige.

Forskaling

Det skal velges et forskalingssystem som gir tilnærmet samme overflatestruktur som eksisterende overflate. For øvrige krav til forskaling, henvises til prosess 84.2.

Korrosjonsbeskyttelse

Materialets korrosjonsbeskyttende evne skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-7. Korrosjonsbeskyttelse på armering skal være sementbasert.

Heftbru

Der konstruktiv liming med heftbru er påkrevd for å gi fullt konstruktivt samvirke mellom reparasjon og eksisterende betong, skal heftbroen tilfredsstillende minimumskravene til obligatorisk egenskapstesting i NS-EN 1504-4.

For ikke-bærende reparasjoner som gjenoppbygges med håndmørtling, benyttes sementbasert heftbru. Kravet til heftfasthet er da det samme som for reparasjonsmørtelen for angitt mørtelklasse, når heftbroen inngår som en del av et reparasjonssystem.

Mørtler for reparasjoner

Hvis ikke annet er angitt, skal det benyttes sementbaserte reparasjonsmørtler (CC eller PCC) som tilfredsstillende minimumskravene for obligatorisk egenskapstesting i NS-EN 1504-3 for mørtelklasse R4.

Mørtelen skal i tillegg tilfredsstillende materialkrav gitt i tabell 88.22-1.

Tabell 88.22-1: Krav til egenskaper for mørtler, utover minimumskrav i NS-EN 1504-3

Egenskap	Metode	Krav
E-modul	NS-EN 13412	I henhold til NS-EN 1504-3 for angitt mørtelklasse
Termisk kompatibilitet 1. Fryse/tine	NS-EN 13687-1	I henhold til NS-EN 1504-3 for angitt mørtelklasse
Kapillærabsorpsjon	NS-EN 13057	$\leq 0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$
Spesifikk elektrisk motstand	Håndbok R210 ^{*)}	50 % < opprinnelig betong < 200 % Kravet gjelder kun ved mekanisk reparasjon forut for elektrokjemiske behandling

Målingene utføres på vannmettede prøvestykker (støpte/utborede) ved lik temperatur for alle prøvestykker. To elektroder (stålplater med ledende gel eller filterduk) klemmes til prøvestykkets planparallele endeflater og motstanden, R, måles med voltmeter med 1 kHz frekvens. Spesifikk elektrisk motstand, ρ , beregnes som $\rho = R \cdot A / l$, hvor R er målt motstand (Ω), A er endeflatas areal (m^2) og l er avstanden mellom elektrodene, det vil si lengden av prøvestykket (m).

Mørtler for innstøping/-sprøyting av anoder

Mørtler som skal benyttes til innstøping/-sprøyting av nett- og båndanoder, skal tilfredsstillere krav i NS-EN ISO 12696.

Betong for utstøping

Betong for utstøping skal være i henhold til prosess 84.4 med betongkvalitet B45 SV Standard. Dmaks velges ut fra geometri, armeringstetthet og hindringer for utstøping og er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dersom det er nødvendig med hurtig herding av hensyn til trafikkavvikling, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Herdetiltak

Materialer til herdetiltak som prosess 84.46.

Ved bruk av herdemembran, skal det benyttes et produkt som ikke forringer egenskapene for etterfølgende overflatebehandling eller utbedringsmetode.

c) Reparasjonsarbeidene skal utføres med metoder og utstyr på en slik måte at det blir god samheng mellom de ulike deloperasjonene.

Inspeksjon og merking av skader

Inspeksjon utføres som nær visuell inspeksjon supplert med kontroll av bom på samtlige betongoverflater som skal vedlikeholdes. Meislingsomfang skal merkes på betongoverflaten i henhold til angitte kriterier for fjerning av betong.

Fjerning av betong

Kriterier for fjerning av betong og frilegging av armering er avhengig av skadeårsak og reparasjonsmetode, og er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Synlige sår, steinreir og avskallinger skal repareres. Videre skal alle delamineringer (bom) og mangler som innstøpt treverk, etc., utbedres. Forskalingsrester (materialer) skal fjernes. Dersom metallbiter i overflata og tidligere reparasjoner/materialsikkert med for høy spesifikk elektrisk motstand skal fjernes, for eksempel ved etterfølgende elektrokjemiske metoder, skal dette være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For å ivareta konstruksjonens sikkerhet skal prosedyrer for suksessiv, feltvis reparasjon av store sammenhengende skader være angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Begrensninger gitt i disse prosedyrene gjelder foran andre meislingskriterier.

Dersom det ved fjerning av betong avdekkes skader som kan ha betydning for bæreevnen, eller det er behov for fjerning av betong utover angitt omfang, skal byggherren varsles umiddelbart. Videre fjerning av betong skal ikke utføres før forholdet er vurdert nærmere.

Betongen skal fjernes slik at gjenværende betong og armering ikke skades. Det skal ikke piggmeisles direkte på armeringen.

Det skal ikke fjernes mer betong enn nødvendig.

Etter fjerning av betong skal meislet betongoverflate være fri for

- bomsoner og løst tilslag
- mikroriss
- piper (små krater som vanskelig lar seg støpe ut)
- skygger under armering som hindrer fullstendig utstøping (ved vannmeisling skal skygger under armeringen fjernes med håndholdt utstyr)

Utforming av utmeislede sår

Utmeislede sår skal utformes slik at det oppnås god utstøping mot sårkanter og rundt frilagt armering. Ved sprøytemørtling skal sårkanter danne en vinkel på ca 45 grader med betongoverflaten.

Bruk av vinkelsliper er akseptabelt dersom dette gjøres for å gi en skarp overgang mellom meislede og umeislede flater. Kutt skal da maksimalt være i 10 mm dybde. Bruk av vinkelsliper utover dette tillates ikke. Den glatte flaten etter vinkelsliperen rubbes for å få god heft for reparasjonsmørtelen.

Armering hvor tverrsnittets omkrets frilegges mer enn 50 % skal frilegges helt, slik at frilagt armering lar seg omstøpe. Den frie avstanden mellom armeringsjernet og betongunderlaget etter blottlegging skal være minimum 20 mm.

Metode

Det skal benyttes mekanisk meisling med håndholdt utstyr (håndmeisling) eller vannmeisling.

Ved vannmeisling skal utstyret kalibreres på et referansefelt for å dokumentere at man oppnår fjerning av tiltenkt betong, enten i henhold til angitt dybde (ikke-selektiv) eller angitt fasthet (selektiv). Referansefeltet forelegges byggherren før videre meisling finner sted.

Dersom det skal utføres selektiv vannmeisling med vannmeislingsrobot, skal dette være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Selektiv vannmeisling med vannmeislingsrobot skal utføres av firma med dokumentert kompetanse på utførelse og med vannmeislingsutstyr som er godkjent for selektiv vannmeisling.

Ved vannmeisling skal det sørges for god bortledning av vann.

Dersom miniblasting kan aksepteres, er dette angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Etter miniblasting skal sårflatene hugges rene med lett håndholdt meisleutstyr.

Armeringsarbeider

Frilagt armering skal rengjøres ved sandblåsing til Sa 2 etter NS-EN ISO 8501-1, det vil si glødeskall, rust og fremmedpartikler skal fjernes. Frilagt og rengjort armering som kan ha høyt saltinnhold på armeringsoverflaten skal rengjøres med høytrykksspyling så nærme tidspunkt for oppmørtling/sprøytemørtling/utstøping som mulig.

Dersom det etter rengjøring av armeringen avdekkes tverrsnittreduksjoner på armeringen, skal byggherren straks kontaktes for avklaring av hvilke tiltak som skal settes i verk. Dersom svekket armering skal fjernes og erstattes med ny armering, skal ny armering festes/forankres som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Fjerning av armering skal forelegges byggherren for uttalelse.

Armering som har løsnet i forbindelse med meisling skal festes på nytt (ved binding, sveising eller forankring) med samme armeringsføring som før meisling.

Dersom korrosjonsbeskyttelse skal påføres rengjort armering, skal den dekke hele overflaten, også på baksiden av armeringen. Korrosjonsbeskyttelsen skal påføres samme dag som rengjøringen har funnet sted. I kloridutsatte miljøer skal korrosjonsbeskyttelse påføres umiddelbart etter rengjøring.

Armeringsarbeid utføres for øvrig i henhold til prosess 84.3.

Forbehandling av sårflater/betongunderlag

Etter fjerning av betong skal sårflater rengjøres for støv, sementslam med mere.

Flater der betongen er fjernet med håndholdt meisleutstyr (elektrisk eller trykkluft) eller miniblasting skal sandblåses og rengjøres med trykkluft.

Flater som er vannmeislet skal umiddelbart etter avsluttet meisling rengjøres med høytrykksspyling, slik at uhydratisert sement og slam på overflaten ikke herder og forårsaker redusert heft. Rengjøring utføres ovenfra og nedover på vertikale flater.

Flater som ikke er meislet, men som skal påmonteres anodenett for innsprøyting i mørtel skal forbehandles, for eksempel ved sandblåsing, slik at angitt heftkrav kan oppfylles.

Forskaling

Forskaling utføres i henhold til prosess 84.2. Forskaling skal utføres slik at avforskalt flater får en overflatestruktur og farge tilsvarende omkringliggende betongoverflater.

Forskaling skal slutte tett inntil eksisterende betong i overganger og være så stiv at det blir en jevn overgang i overflaten mellom reparasjon og eksisterende betong uten skjemmende sprang eller lepper.

Ferdig utført forskaling tildekkes for å unngå at snø, løv, barnåler, etc. samles i forskalingen.

Forvanning

Før påføring av sementbasert heftbru, mørtel eller betong, skal sårflatene forvannes godt (minst ett døgn), slik at betongunderlaget er vannmettet, men overflatetørt og svakt sugende.

Håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping

Lufttemperatur under oppmørtling/sprøytemørtling skal være mellom +5 og +25 °C. Ved behov skal tiltak iverksettes for å ivareta temperaturkravene.

Håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping skal utføres snarest mulig og senest to dager etter rengjøring av underlaget og armeringen.

Reparasjonen skal avrettes jevnt med opprinnelig betongoverflate. Dersom overdekning til armering er mindre enn opprinnelig spesifisert overdekning, skal korrigerende tiltak være i henhold til *den spesielle beskrivelsen* eller avklares med byggherren.

Overgangene mellom reparasjon og eksisterende betong skal bearbeides slik at disse blir jevne, og uten at riss eller svakhetssoner oppstår. Det skal ikke forekomme sprang mellom reparerte områder og eksisterende betong. Reparerte flater skal ha tilnærmet samme overflatestruktur som tilgrensende betongflater.

Der det er montert midlertidig stempling eller understøttelse av konstruktive hensyn, skal dette ikke fjernes før ny betong/mørtel har oppnådd tilstrekkelig fasthet.

Heftbru

Heftbrua skal kostes godt inn i rengjort underlag slik at hele sårflaten dekkes. Heftbrua skal også dekke sårflater bak armeringen.

Heftbrua skal påføres umiddelbart før påføring av mørtel eller utstøping av betong (vått i vått).

Ved bruk av konstruktivt lim som heftbru skal underlaget og utførelsen være i henhold til leverandørens anvisninger.

Håndmørtling

Mørtelen legges vått i vått med heftbrua. Dypere sår bygges om nødvendig opp i to eller flere lag, med lagtykkelse og utførelse i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

Mørtelen pakkes slik at fullstendig oppfylling rundt armeringen oppnås.

Sprøytemørtling

Før sprøytearbeidene starter skal utstyr og tilrigging samt hver enkelt sprøyteoperatør være godkjent av byggherren.

Sprøyteutstyret skal ha trinnløs kapasitetsregulering med proporsjonal regulering av vann og tørrstoff. Sprøytekapasiteten skal kunne reguleres ned til så lav kapasitet at god omstøpning av armering sikres.

Sprøytemørtling skal ikke foretas i sterk vind på grunn av faren for separering.

Ved oppstart av sprøyting skal det alltid sprøytes mot lem, kasse eller lignende, inntil det visuelt kan kontrolleres at vanddoseringen er riktig.

På vertikale eller skrå flater starter sprøytingen nederst og fortsetter oppover. Sprøyting skal tilstrebes utført slik at minst mulig støv får feste seg på den rengjorte flaten. Tykkelse på lag i hver sprøyteomgang forelegges byggherren. Dersom mørtelen må påføres i flere lag, skal det forvannes mellom hvert lag, slik at underlaget er svakt sugende når neste lag påføres. Sprøytemørtelen skal være velkomprimert og uten lagdeling, sandlommer eller porøse partier.

Det skal sprøytes på skrå og med redusert avstand bakom armering slik at sandlommer og skyggevirkning unngås og god oppfylling bak armering sikres. Ellers sprøytes tilnærmet vinkelrett på overflaten.

Der det er store sår, skal det, hvis mulig, sprøytes mot forskaling slik at eksisterende form gjenopprettes. For å sikre riktig overdekning ved frie flater skal det monteres nivåpinner for angivelse av reparasjonens tykkelse/endelige overflate.

Ferdig sprøytet overflate utgjør den endelige overflaten, men sprøyting forutsettes utført slik at ujevnheter og ruheten blir minst mulig.

Ved bearbeiding av overflaten skal dette utføres på et topplag som ikke er utført vått i vått med underliggende sprøytemørtel. Topplaget skal sprøytes ca 10 mm utenfor tilsiktet avtrekkingsnivå. Ferdig overflate skal ha overflatestruktur som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

"Fliser", prelltap og løse partikler fra sprøytemørtelen ut på tilgrensende flater skal fjernes mens mørtelen ennå er fersk.

Utstøping

Utstøping av betong utføres i samsvar med NS-EN 13670, prosess 84.4 og *den spesielle beskrivelsen*.

Herdetiltak

Herdetiltak skal iverksettes umiddelbart etter bearbeiding av reparert flate eller avforskaling, for å hindre uttørking og utvikling av riss. Dette kan utføres ved påføring av herdemembran, ettervanning med ferskvann (dusjing) og tildekking med plastfolie.

Det vises for øvrig til prosess 84.46 og underliggende prosesser.

e) Prøving og kontroll av underlaget og armeringen utføres i henhold til tabell 88.22-2.

Tabell 88.22-2 Prøving og kontroll av underlaget og armeringen

Type prøving/ kontroll - kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Utforming av meislede flater – utføres ved visuell kontroll.	Meislede flater skal kontrolleres etter rengjøring.	Utforming av meislede områder skal tilfredsstille spesifiserte krav. Omfang av piper i underlaget etter vannmeisling skal være mindre enn 5 % jevnt fordelt over meislet overflate.
Korrosjonsgrad av eksisterende armering – utføres ved visuell inspeksjon og måling av tverrsnittsreduksjoner på armering.	Frilagt armering kontrolleres visuelt. Armeringstverrsnittet måles stikkprøvevis.	I henhold til spesifiserte krav.
Delaminering – utføres ved bomkontroll med banking med hammer e.l.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres ved systematiske stikkprøver i henhold til <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Det skal ikke være noen form for bom/delaminering i underlaget.
Renhet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon eller prøving med klebebånd.	Flater som skal påføres reparasjonsmaterialer, skal kontrolleres visuelt. I tillegg utføres stikkprøver med klebebåndtesten som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Det skal ikke være noen form for urenheter i underlaget. Klebebåndtesten skal kun vise ubetydelig støv på klebebåndet.
Ruhet – utføres ved visuell inspeksjon, sandprøving eller profilmåler.	Flater som skal påføres reparasjonsmaterialer, skal kontrolleres visuelt. Annen prøving utføres som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Ruheten skal være i henhold til spesifiserte krav.
Underlagets strekkfasthet i overflaten – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS-EN 1542.	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> . En prøveserie består av 3 enkeltprøver.	Strekkfastheten i betongunderlaget skal være i henhold til spesifiserte krav.

Mottakskontroll av produkter og systemer skal utføres som identitetskontroll. Merking og etikettering skal være i samsvar med NS-EN 1504-8, sertifikat og/eller krav angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Identiteten kontrolleres også alltid før bruk av produkter.

Prøving og kontroll før og under påføring av reparasjonsprodukter utføres i henhold til tabell 88.22-3.

Tabell 88.22-3 Prøving og kontroll før og under påføring av reparasjonsprodukter

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Vibrasjon – ved bruk av akselerometer.	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Vibrasjonen skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Fuktighet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon.	Kontinuerlig visuell kontroll før påføring av heftbru og mørtel/betong.	Fuktigheten i underlaget skal være i henhold til spesifiserte krav.
Temperatur i underlaget – utføres ved bruk av termometer. Målingene registreres når temperaturen er stabil, det vil si når temperaturen endres mindre enn én grad hvert 5. minutt.	Kontinuerlig før mørtling/utstøping.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Vindstyrke – utføres ved bruk av anemometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Vindstyrken skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Tykkelse eller overdekning av reparasjonsmaterialene – utføres ved måling med tommestokk.	Stikkprøver i henhold til <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Overdekningen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Omgivelsestemperatur – utføres ved bruk av termometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Nedbør – utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	I henhold til spesifiserte krav. Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/etter påføring.
Betongens eller mørtelens konsistens – utføres ved synk-, vabe- eller utbredelsesmåling.	Daglig eller for hvert parti.	Konsistensen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Trykkfasthet – utføres ved trykkprøving av utstøpte prismar eller terninger eller utborede kjerner fra sprøytede prøveplater	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Trykkfastheten skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Herdetiltak – utføres ved visuell kontroll	Reparerte flater.	Herdetiltak skal være iverksatt umiddelbart etter mørtling/sprøyting/støping
Dekningsgrad belegget – utføres ved visuell inspeksjon.	Kontinuerlig før mørtling/utstøping.	Korrosjonsbeskyttelsen skal dekke synlig armeringsoverflate. Heftbroen skal dekke hele heftflaten.

Prøving og kontroll etter herding utføres i henhold til tabell 88.22-4.

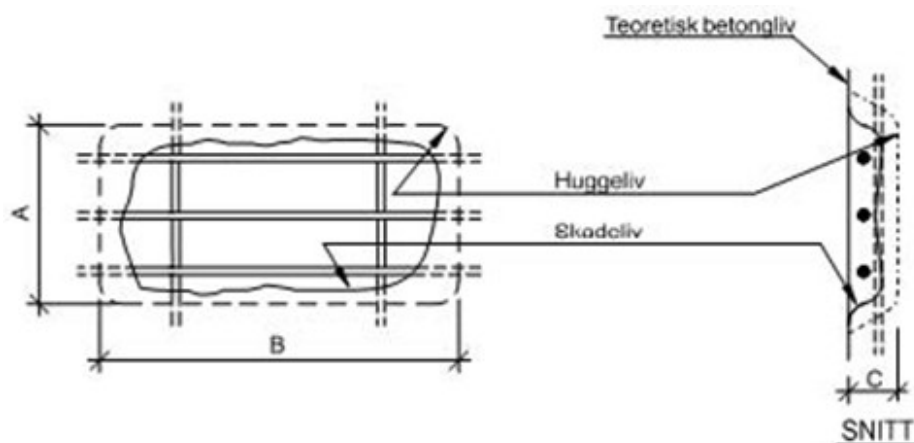
Tabell 88.22-4 Prøving og kontroll etter herding

Type prøving/kontroll - kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Delaminering – utføres ved banking med hammer e.l.	Reparerte flater skal kontrolleres ved systematiske stikkprøver etter 14–28 døgns herding, som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Det skal ikke være noen form for borm/delaminering på betongoverflaten etter reparasjon.
Tykkelse eller overdekning av reparasjonsmaterialene – utføres ved overdekningsmåler.	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Overdekningen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Heftfasthet – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS-EN 1542.	Utføres på reparerte flater etter 14–28 dogn. Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Heftfastheten skal være minimum 1,2 MPa, og ingen enkeltprøver skal være mindre enn 1,0 MPa.
	Utføres på anodemørtelen etter 14–28 dogn. Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Heftfastheten skal være minimum 1,5 MPa, og ingen enkeltprøver skal være mindre enn 1,0 MPa.
Rissdannelse i reparasjonen – utføres ved visuell kontroll eller måling med risslinjal/risslupe.	Reparerte flater skal kontrolleres ved systematisk stikkprøvekontroll etter minimum 28 dogn, som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Reparasjoner skal ikke ha riss med rissvidde over 0,1 mm.
Farge og struktur på ferdig overflate – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele overflaten skal kontrolleres.	Sprang og grater skal ligge innenfor spesifiserte krav. Det skal ikke forekomme lepper inn på eksisterende betong. Overflatestruktur og farge skal være i henhold til krav angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .

- x) Mengden måles som volum reparert betong.

Regler for volumberegning

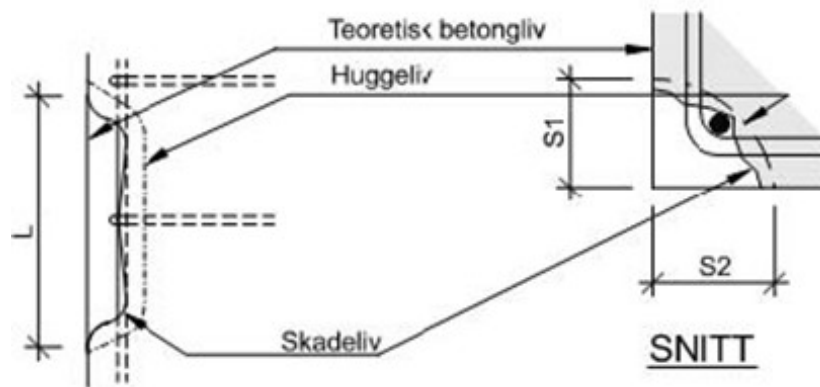
Flateskade:



C = Gjennomsnittlig uthuggingsdybde

Avregningsvolum = $A \times B \times C$ dm³ (liter)

Hjørneskade:

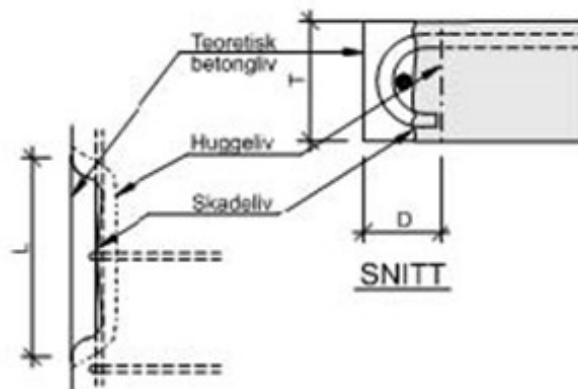


Avregningsvolum = $\frac{1}{2} \times S_m^2 \times L$ dm³ (liter)

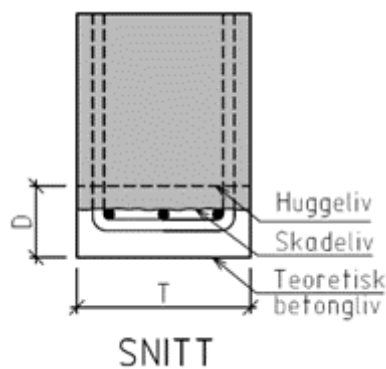
$S_m = \frac{1}{2} \times (S_1 + S_2)$

Største sidekantlengde S for at det skal regnes som hjørneskade er 4 dm.

Kantskade – platevinge:



Kantskade - UK bjelke:



Avregningsvolum = $D \times T \times L$ dm³ (liter)

Enhet: dm³

88.221 Inspeksjon og oppmerking av skader og meislingsområder

a) Omfatter inspeksjon av betongoverflate og oppmerking av skader og meislingsområder i henhold til angitte kriterier for fjerning av betong.

x) Mengden måles som inspisert areal. Enhet: m²

88.222 Referansefelt

a) Omfatter etablering av referansefelt.

x) Mengden måles som antall referansefelt. Enhet: stk.

88.223 Fjerning av betong

a) Omfatter fjerning og deponering av betong. Tillegg for spesielle arbeidsoperasjoner inngår i prosess 88.2281 til 88.2284.

88.2231 Mekanisk meisling

a) Omfatter fjerning av betong ved mekanisk meisling.

88.2232 Miniblasting

a) Omfatter fjerning av betong ved miniblasting og mekanisk meisling som etterarbeid.

88.2233 Vannmeisling

a) Omfatter fjerning av betong ved vannmeisling.

88.2234 Slisser for kabler og anoder

a) Omfatter etablering av slisser for kabler og tråd-/båndanoder for katodisk beskyttelse. Prosessen inkluderer nødvendig rengjøring.

c) Slissing for kabler utføres dersom dette er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Slissene for kabler skal ikke være dypere enn 20 mm. For å få nødvendig plass til kablene, tilpasses bredden etter behov. Det skal være minimum 10 mm lysåpning mellom hver enkelt kabel når de føres i samme slisse. Slisseavgrensning utføres med vinkelsliper. Slissen utformes slik at en sikrer full gjenmørtling rundt kablene.

Slisser for montering av trådanoder og båndanoder etableres ved fresing. Bredden på slissen tilpasses bredden på anoden. Avstanden fra bunn av slisse til underliggende armering skal være minst 15 mm. Armeringen skal ikke kuttes ved utfresing av sporene.

x) Mengden måles som antall løpemeter slisse. Enhet: m

88.224 Armeringsarbeider

a) Omfatter rengjøring av armering, korrosjonsbeskyttelse av armering, ekstra armering til erstatning for skadede armeringsjern og armering av påstøper.

x) Mengden måles som lengde armering. Enhet: m

88.2241 Rengjøring av armering

a) Omfatter rengjøring av armering før sprøyting/utstøping.

88.2242 Påføring av korrosjonsbeskyttelse

a) Omfatter påføring av korrosjonsbeskyttelse på rengjort armering.

88.2243 Erstatning av skadet armering

a) Omfatter fjerning av skadet armering samt levering og montering av ny armering til erstatning for skadede armeringsjern.

x) Mengden måles som lengde for angitt diameter. Enhet: m

88.2244 Armering av påstøper

a) Omfatter levering og montering av armering til påstøper.

b) Som prosess 84.3.

c) Som prosess 84.3

x) Mengden måles som tonn medgått armering. Enhet: tonn

88.2245 Boring og faststøping av dybler og skjøtejern

a) Omfatter levering, boring, faststøping og montering av dybler/skjøtejern.

b) Produkter for faststøping av dybler/skjøtejern skal ha kvalitet som sikrer en fullgod og permanent forankring i det spesifiserte borehullet (lengde og diameter).

Krav til dybler skal være i henhold til prosess 84.85.

Forankringsmaterialene skal tilfredsstille kravene i NS-EN 1504-6. Minimumskravene til materialeegenskapene angitt i NS-EN 1504-6 gjelder.

c) Boring utføres i henhold til prosess 88.226. Det skal påses at betongen er av god kvalitet, uten riss, delamineringer, forurensinger med mere. Hulldiameter skal velges i forhold til respektive diameter på armeringsjern som skal støpes fast og lengde på hull som skal utstøpes.

Umiddelbart etter boring, skal alt borstøvet i hullet fjernes med oljefri trykkluft.

Dersom det er fare for galvanisk korrosjon mellom faststøpte dybler/skjøtejern og øvrig armering, skal spesielle tiltak for å forhindre dette være angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Det skal da ikke være elektrisk kontakt mellom dybler/skjøtejern og øvrig armering.

Belastning skal ikke påføres før forankringsmassen er herdet eller det er oppnådd tilstrekkelig fasthet.

e) Dersom faststøpte armeringsjern er viktige for bæreevnen, skal de prøvebelastes. Faststøpte armeringsjern skal kunne belastes til flyting uten brudd i faststøpingen. Omfang og framgangsmåte skal være i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall dybler/skjøtejern. Enhet: stk

88.225 Oppmørtling/sprøytemørtling/utstøpning

a) Omfatter forbehandling, forskaling, forvanning, håndmørtling/ sprøytemørtling/ utstøping og etterbehandling (herdetiltak).

88.2251 Forbehandling

a) Omfatter forbehandling av betongoverflate før håndmørtling/ sprøytemørtling/utstøping samt etterfølgende rengjøring. Forbehandling før innsprøyting av anoder inngår i prosessen.

x) Mengden måles som behandlet areal. Enhet: m²

88.22511 Forbehandling med valgfri metode

88.22512 Forbehandling med sandblåsing

88.22513 Forbehandling med vann under høyt trykk

88.2252 Forskaling

a) Omfatter forskaling for håndmørtling/sprøytemørtling/utstøping.

x) Mengden måles som areal forskalt flate. Enhet: m²

88.2253 Forvanning

a) Omfatter forvanning av betongflater som det skal håndmørtles/sprøytes/støpes mot.

x) Mengden måles som areal forvannet flate. Enhet: m²

88.2254 Heftbru for konstruktiv liming

a) Omfatter påføring av heftbru for å sikre konstruktivt samvirke.

x) Mengden måles som areal limt flate. Enhet: m²

88.2255 Håndmørtling

a) Omfatter reparasjon med håndmørtling, heftbru og bearbeiding av håndmørtlet overflate. Ved katodisk beskyttelse inngår innmørtling av anoder i prosessen.

x) Mengden måles som volum reparert betong. Enhet: dm³

88.22551 Generell håndmørtling

88.22552 Innmørtling av anoder i slisser

a) Omfatter innmørtling av tråd-/båndanoder ved katodiske anlegg.

88.22553 Innmørtling av andre anoder

a) Omfatter innmørtling av andre anoder ved katodiske anlegg.

88.2256 Sprøytemørtling

a) Omfatter reparasjon med sprøytemørtling og bearbeiding av sprøytemørtlet overflate.

Ved katodisk beskyttelse inngår innsprøyting av anoder i prosessen.

x) Mengden måles som volum reparert betong. Enhet: dm³

88.22561 Sprøytemørtling uten bearbeiding av overflaten

88.22562 Sprøytemørtling med bearbeiding av overflaten

a) Omfatter sprøytemørtling med etablering av topplag og bearbeiding av overflaten.

88.22563 Innsprøyting av anoder

a) Omfatter innsprøyting av anoder ved katodiske anlegg.

88.2257 Utstøping

a) Omfatter reparasjon med utstøping og bearbeiding av utstøpt betong.

x) Mengden måles som volum reparert betong. Enhet: dm³

88.2258 Etterbehandling (herdetiltak)

a) Omfatter etterbehandling/herdetiltak på håndmørtlet/sprøytemørtlet/utstøpt betongoverflate.

x) Mengden måles som areal etterbehandlet flate. Enhet: m²

88.226 Boring i betong

- a) Omfatter boring av hull i betong.
- b) Det skal benyttes rent ferskvann til kjøling av bor.
- c) Boremethode velges fritt. Armering lokaliseres med overdekningsmåler, og hull justeres slik at minst mulig armering kappes.

Bordiametere og borelengder er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Det skal utvises stor forsiktighet for å unngå skade på spennarmering. Spennarmering måles inn og merkes opp med utgangspunkt i "som bygd" tegninger før oppstart av boring. Dersom boring skal utføres nær spennarmering, skal det meisles inn til kabelkanal før oppstart boring. Boring avbrytes og kjerner knekkes i nivå med kabalkanal for visuell kontroll av bruddflaten slik at boring i spennarmering unngås. Dersom borkrone kiler seg i nivå med spennarmeringen, skal boring avbrytes umiddelbart, kjerne knekkes og bruddflate kontrolleres.

Ved gjennomboring av tverrsnitt skal det mates forsiktig mot slutten for å unngå utslag av betong rundt borehull.

- x) Mengden måles som antall borede hull. Enhet: stk

88.2261 Boring med murbor

- a) Omfatter boring med murbor.

88.2262 Boring med kjernebor

- a) Omfatter boring med kjernebor.

88.227 Tetting/gjenstøping av borehull og slisser

- a) Omfatter tetting/gjenstøping av borehull i betong.
- b) Borehull med diameter ≤ 25 mm kan fylles med grå overmalbar enkomponent polyuretan fugemasse eller egnet sementmørtel.

Borehull med diameter > 25 mm skal repareres med mørtel.

- c) Bordiametere og borelengder er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Borehull med diameter ≤ 25 mm

Borehull blåses fri for støv og fylles fullstendig ved at tettemassen pumpes med fugepistol inn i hullet gjennom et rør som er trykket til bunns og som så trekkes ut etter hvert som hullet fylles.

Borehull med diameter > 25 mm

Hull etter kjerneboring rengjøres for støv og løse biter, forvannes og tørkes for fritt vann. Reparasjonsmørtelen legges vått i vått med en sementbasert heftbru. Hullet fylles til 20-30 mm fra overflaten. Etter at mørtelen har satt seg, mørtles det helt ut i flukt med overflaten.

- x) Mengden måles som antall tette/gjenstøpte hull. Enhet: stk.

88.2271 Tetting/gjenstøping av små borehull

- a) Omfatter tetting/gjenstøping av borehull med diameter ≤ 25 mm.

88.2272 Tetting/gjenstøping av store borehull

- a) Omfatter tetting/gjenstøping av borehull med diameter > 25 mm.

88.2273 Gjenmørtling av slisser for kabler

- a)** Omfatter gjenmørtling av slisser for kabler, inklusive forvanning
- c)** Det skal være minimum 10 mm lysåpning mellom hver enkelt kabel når de føres i samme slisse.
- x)** Mengden måles som antall løpemeter slisset. Enhet: m

88.228 Tillegg, spesielle arbeidsoperasjoner

- a)** Tillegg for spesielle arbeidsoperasjoner inngår i prosessen.
- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.2281 Volumtillegg for reparasjon av flateskade, areal fra 0,09 m² til 0,5 m²

- a)** Omfatter volumtillegg for reparasjon av skader med areal i betongoverflaten større enn 0,09 m² (for eksempel 0,3 m x 0,3 m) og mindre enn 0,5 m² (for eksempel 0,7 m x 0,7 m).
- x)** Mengden måles som antall punktskader. Enhet: stk

88.2282 Volumtillegg for reparasjon av flateskade, areal fra 0,01 m² til 0,09 m²

- a)** Omfatter volumtillegg for reparasjon av skader med areal i betongoverflaten større enn 0,01 m² (for eksempel 0,1 m x 0,1 m) og mindre enn 0,09 m² (for eksempel 0,3 m x 0,3 m).
- x)** Mengden måles som antall punktskader. Enhet: stk

88.2283 Volumtillegg for reparasjon av flateskade, areal mindre enn 0,01 m²

- a)** Omfatter volumtillegg for reparasjon av skader med areal i betongoverflaten mindre enn 0,01 m² (for eksempel 0,1 m x 0,1 m).

Fjerning av ståltråd, spiker og lignende er ikke å betrakte som punktskader og avregnes som regningsarbeid.

- x)** Mengden måles som antall punktskader. Enhet: stk

88.2284 Tillegg for reparasjon bak armering

- a)** Omfatter tilleggskostnader ved reparasjon av betong i dybder bak armering.
- x)** Mengden måles som volum fjernet betong bak ytre lag bærende, konstruktiv armering (ikke monteringsjern). Enhet: dm³

88.23 Reparasjon i vann

- a)** Omfatter reparasjon av betong i vann og i tidevannssonen.

Fjerning av gjenstående forskaling inngår i prosess 15.2.

- b)** Det vises til prosessene 84.27, 84.3 og 84.43 med underliggende prosesser, prosess 88.22 og Norsk Betongforenings publikasjon 5.

Reparasjon utføres med materialer og etter metoder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Materialet som anvendes til reparasjon skal være AUV-betong eller AUV-mørtel. Støpeligheiten skal være god for å sikre heft og tetthet.

c) Porøs og dårlig betong skal fjernes. Skadens overkant skal hugges med en vinkel på ca. 45° slik at vann og slam kan unnslippe og hele såret blir fylt med god betong.

Betongoverflater som det støpes mot, skal rengjøres ved høytrykksspyling før utstøping. Dette gjelder også flater som ikke er meislede.

Reparasjon i vann skal foregå som pumpe- eller rørstøp.

Det vises for øvrig til prosess 88.22 og *den spesielle beskrivelsen*.

e) Det vises til relevante krav i prosess 88.22 og *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som volum reparert betong. Enhet: dm³

88.231 Fjerning av betong i vann

a) Omfatter fjerning av betong i vann.

x) Mengden måles som volum reparert betong. Enhet: dm³

88.232 Forbehandling i vann

a) Omfatter forbehandling i vann med sandblåsing eller vannmeisling før utstøping.

x) Mengden måles som forbehandlet areal. Enhet: m²

88.233 Armering i vann

a) Omfatter levering og montering av armering, boring og faststøping av dybler og skjøtejern i vann.

x) Mengden måles som montert armeringsvekt. Enhet: tonn

88.2331 Armering i vann

a) Omfatter levering og montering av armering i vann.

x) Mengden måles som montert armeringsvekt. Enhet: tonn

88.2332 Boring og faststøping av dybler og skjøtejern i vann

a) Omfatter levering, boring, faststøping og montering av dybler/skjøtejern i vann.

b) Det vises til prosess 88.2245. Produktene skal være egnet for bruk i vann.

c) Det vises til prosess 88.2245.

e) Det vises til prosess 88.2245.

x) Mengden måles som antall dybler/skjøtejern. Enhet: stk

88.234 Forskaling i vann

a) Omfatter forskaling i vann.

x) Mengden måles som forskalet flate. Enhet: m²

88.235 Utstøping i vann

a) Omfatter utstøping av betong i vann.

x) Mengden måles som volum utstøpt betong. Enhet: dm³

88.236 Reparasjon med spesialmørtler i vann

- a)** Omfatter reparasjon av mindre sår og støpefeil i vann.
- x)** Mengden måles som volum utstøpt betong. Enhet: dm³

88.237 Injisering og gysing i vann

- a)** Omfatter injisering og gysing av hulrom og riss/sprekker i vann.
- b)** Materialer velges ut fra skadens art og de lokale forhold. Injiseringsmaterialene skal tilfredsstillere relevante krav i NS-EN 1504-5, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Materialer til gysing skal være egnet for bruk i vann og tilfredsstillere relevante krav i NS-EN 1504-6, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Metode for injisering og gysing velges ut fra skadens art og de lokale forhold.

Til forsegling før injisering benyttes undervannsepoksy.

Det vises til prosess 88.243 og *den spesielle beskrivelsen*.

- e)** Det vises til relevante krav i prosess 88.243 og *den spesielle beskrivelsen*
- x)** Mengden måles som løpemeter injisert riss/sprekk. Enhet: m

88.238 Understøp av såler i vann

- a)** Omfatter understøp av sålefundamenter etter erosjon (undergraving). Erosjonsbeskyttelse inngår i prosess 26.
- b)** Steinmaterialer og sementbundne materialer (betong, mørtel, injiseringsmasse) skal tilfredsstillere krav angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Understøpningsmetode velges ut fra skadens art og de lokale forhold for eksempel pakking med spesielt graderte steinmasser og injisering med sementvelling, pakking med betong i sekker, muring med stein i stiv mørtel, utstøping med spesialbetong etc.
- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.24 Reparasjon av riss og sprekker

- a)** Omfatter reparasjoner av riss og sprekker over vann, inklusive nødvendig rengjøring i forkant.
- c)** Rissene/sprekkene utbedres på det tidspunkt rissvidden er størst.

Krav til utseende er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som løpemeter reparert riss/sprekk. Enhet: m

88.241 Pensling/oppfylling av riss/sprekker

- a)** Omfatter pensling eller fylling av tørre riss/sprekker ved gravitasjonsinjisering på horisontale flater.
- b)** Materialene skal være lettflytende og tilfredsstillere kravene angitt under prosess 88.243. Det vises til *den spesielle beskrivelsen*.
- c)** Før materialet påføres over risset, rengjøres rissene for løse partikler og forurensinger med oljefri trykkluft.

Materialet påføres med pensel eller sprøyte over risset. Etterfylling av masse pågår fortløpende så lenge massen trekker inn i risset.

Overflødig masse fjernes etter avsluttet behandling.

For øvrig vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

- e)** Prøving og kontroll av underlaget utføres i henhold til tabell 88.241-1.

Tabell 88.241-1 Prøving og kontroll av underlaget

Type prøving/kontroll - kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Fuktighet i underlag og riss - utføres ved visuell inspeksjon av rissene eller undersøkelse av utborede kjerner.	Riss og omgivende betongoverflater kontrolleres visuelt. Kontroll av kjerneprøver utføres på stikkprøvebasis.	Fuktigheten i underlaget skal være i henhold til spesifiserte krav.
Forurensinger i riss - utføres ved prøvetaking eller kjemisk analyse.	Utføres som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Det skal ikke være noen form for forurensing i risset.

Mottakskontroll av produkter og systemer skal utføres som identitetskontroll. Merking og etikettering skal være i samsvar med NS-EN 1504-8, sertifikat og/eller krav angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Identiteten kontrolleres også alltid før bruk av produkter.

Prøving og kontroll før og under pensling/injisering utføres i henhold til tabell 88.241-2.

Tabell 88.241-2 Prøving og kontroll før og under pensling/injisering

Type prøving/kontroll - kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Temperatur i underlaget - utføres ved bruk av termometer. Målingene registreres når temperaturen er stabil, det vil si når temperaturen endres mindre enn én grad hvert 5. minutt.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Omgivelsestemperatur - utføres ved bruk av termometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Luftfuktighet - utføres ved bruk av hygrometer.	Kontinuerlig så lenge de aktuelle arbeidene pågår.	Luftfuktigheten skal være i henhold til spesifiserte krav.
Nedbør - utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	I henhold til spesifiserte krav. Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/etter påføring.

Prøving og kontroll etter herding utføres i henhold til tabell 88.241-3.

Tabell 88.241-3 Prøving og kontroll etter herding

Type prøving/kontroll - kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Rissenes fyllingsgrad - utføres ved visuell inspeksjon	Hele overflaten langs risset inspiseres.	Risset skal være helt fylt i overflaten.

88.242 Forsegling av riss/sprekker

- a)** Omfatter forsegling av riss og sprekker med filmdannende belegg eller membran.
- b)** Materialene skal tilfredsstillende relevante krav i henhold til NS-EN 1504-2 og tabell 88.27-2, som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Farge skal tilpasses den eksisterende betongoverflaten.

- c)** Forsegling utføres ved å påføre et filmdannende belegg over risset/sprekken. Forbehandling, påføring og etterbehandling i henhold til 88.27.

Betongoverflaten langs risset/sprekken skal forbehandles i angitt bredde før forsegling,

Belegget påføres rengjort betongflate over risset i angitt bredde.

Dersom det er store bevegelser i risset/sprekken, kan det med fordel monteres en heftbryter over risset/sprekken, slik at bevegelsene kan tas opp over en større lengde av belegget. Dersom dette skal utføres, er det angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Avslutning av forseglingen mot øvrig betong skal være snorrett.

e) Det vises til prosess 88.27 og *den spesielle beskrivelsen*.

88.243 Injisering

a) Omfatter injisering av riss og sprekker.

b) Krav til materialgruppe (F, D eller S), se NS-EN 1504-5, skal være i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

For kraftoverførende injiseringsmaterialer (F) til tetting av riss/sprekker, skal materialene tilfredsstille minimumskravene for obligatorisk egenskapstesting i NS-EN 1504-5 for angitt klasse (F1 eller F2). Materialene skal i tillegg tilfredsstille ytterligere materialkrav angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For plastiske injiseringsmaterialer (D) til tetting av riss/sprekker med bevegelse, skal materialene tilfredsstille minimumskravene for obligatorisk egenskapstesting i NS-EN 1504-5 for angitt klasse (D1 eller D2). Materialene skal i tillegg tilfredsstille ytterligere materialkrav angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For svellende injiseringsmaterialer (S) til tetting av riss med lekkasjer, skal materialene tilfredsstille minimumskravene for obligatorisk egenskapstesting i NS-EN 1504-5 for angitt klasse (S1 eller S2). Materialene skal i tillegg tilfredsstille ytterligere materialkrav angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

I tillegg til krav til materialgruppe og klasse, er det i *den spesielle beskrivelsen* angitt krav til injiseringsmaterialet relatert til rissets beskaffenhet, i henhold til NS-EN 1504-5, se tabell 88.243-1.

Tabell 88.243-1 Klassifisering injiseringsmateriale U(.) W(.)X./../.).

U	U angir materialgruppe – F (kraftoverførende), D (plastiske) og S (svellende).
(.)	Angir klasse 1 eller 2
W	W beskriver rissforhold i fire parenteser.
(.)	Første parentes angir rissvidde (1=0,1 mm, 2=0,2 mm, etc.)
(.)	Andre parentes angir grad av fuktighet (1 for tørr, 2 for fuktig, 3 for våt/vannfylt og 4 for vanngjennomgang).
(./..)	Tredje parentes angir minimums- og maksimumstemperatur under injisering
(.)	Fjerde parentes gjelder kun materialgruppe F. Angir anvendelighet ved bevegelse i risset i herdefasen (1 velges for daglige bevegelser større enn 10 % eller maksimalt 0,03 mm, 0 velges ved mindre bevegelser.)

Riss større enn 3 mm krever et tiksotropisk injiseringsmateriale for at materialet skal forbli i risset.

Forseglingssmassen kan enten være sement- eller epoksybasert.

c) Før injisering, rengjøres rissene for løse partikler, slam, forurensinger, olje, etc.

Betongoverflatene på hver side av risset rengjøres om nødvendig for å sikre god heft for forseglingsmassen som påføres over rissene for å hindre lekkasje under injiseringen.

Langs risset monteres injiseringsnipler og pakkere som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Pakkerne klebes enten på overflaten eller monteres i borete hull. Borehullene bores på skrått et stykke ut fra risset og inn i betongen, slik at hullet krysser risset. Hullene bores vekselvis fra hver side av risset/sprekken. Niplene skal ikke monteres så langt inn at de blokkerer risset/ sprekken.

Når pakkere og nipler er montert, forsegles risset med forseglingsmasse. Ved gjennomgående riss/ sprekk skal det forsegles på begge sider av betongtverrsnittet.

På vertikale flater pumpes injiseringsmassen inn fra laveste nippel til massen kommer ut av nippelen over, for deretter å fortsette injiseringen i denne nippel. Tilsvarende prosedyre følges for injisering i

horisontale riss eller riss på horisontale flater. En begynner fra en kant og følger risset til risset opphører. Hele risset skal fylles med injiseringsmasse.

Injiseringstrykket skal ikke bli så stort at det kan føre til ødeleggelse av konstruksjonsdelen.

Etter avsluttet injisering, fjernes utstikkende nipler, pakkere, overflødig injiseringsmasse og forseglingsmasse. Sår og ujevnheter sparkles igjen.

For krav til hvordan omkringliggende flater skal se ut etter injisering vises det til *den spesielle beskrivelsen*.

e) Prøving og kontroll av underlaget utføres i henhold til tabell 88.243-2.

Tabell 88.243-2 Prøving og kontroll av underlaget

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Renhet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon eller klebebåndstest.	Betongoverflaten langs rissene/sprekkene skal kontrolleres visuelt. I tillegg utføres stikkprøver med klebebånd som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Det skal ikke være noen form for urenheter i underlaget som kan redusere heften for sparkelmassen (forseglingsmassen). Klebebåndstesten skal kun vise ubetydelig støv på klebebåndet.
Fuktighet i underlag og riss – utføres ved visuell inspeksjon, direkte i riss eller på utborede kjerner.	Riss og omgivende betongoverflate kontrolleres visuelt. Kontroll av kjerneprøver utføres på stikkprøvebasis, som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Fuktigheten i underlaget skal være i henhold til spesifiserte krav.
Forurensinger i riss – utføres ved prøvetaking og kjemisk analyse.	Utføres som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Det skal ikke være noen form for forurensing i risset.

Mottakskontroll av produkter og systemer skal utføres som identitetskontroll. Merking og etikettering skal være i samsvar med NS-EN 1504-8, sertifikat og/eller krav angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Identiteten kontrolleres også alltid før bruk av produkter.

Prøving og kontroll før og under injisering utføres i henhold til tabell 88.243-3.

Tabell 88.243-3 Prøving og kontroll før og under injisering

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Temperatur i underlaget – utføres ved bruk av termometer. Målingene registreres når temperaturen er stabil, det vil si når temperaturen endres mindre enn én grad hvert 5. minutt.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Omgivelsestemperatur – utføres ved bruk av termometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Luftfuktighet – utføres ved bruk av hygrometer.	Kontinuerlig så lenge de aktuelle arbeidene pågår.	Luftfuktigheten skal være i henhold til spesifiserte krav.
Nedbør – utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	I henhold til spesifiserte krav. Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/etter påføring.
Injiseringstrykk – utføres ved bruk av manometer.	Injiseringstrykket registreres og kontrolleres kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Injiseringstrykket skal være i henhold til spesifiserte krav.

Prøving og kontroll etter herding utføres i henhold til tabell 88.243-4.

Tabell 88.243-4 Prøving og kontroll etter herding

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Rissenes fyllingsgrad – utføres ved prøvetaking og visuell inspeksjon av borkjerne.	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Fyllingsgraden skal være i henhold til spesifiserte krav.
Rissfyllingsmaterialets heft mot underlaget – utføres ved utboring av kjerneprøve og komprimeringsprøving (NS-EN 12504-1)	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Heften mellom rissfyllingsmaterialet og underlaget skal være i henhold til spesifiserte krav.
Vannpermeabilitet	Prøvemethode og – omfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Vannpermeabiliteten skal være i henhold til spesifiserte krav.

88.244 Gjenstøping av riss/sprekker

- a) Omfatter etablering av slisser langs riss/sprekker, rengjøring og gjenstøping.
- b) Som prosess 88.22
- c) Langs rissene skjæres og hugges eller freses slisser med bredde og dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Armering i slissene skal ikke skades.

Rengjøring av betong og armering, forvanning og gjenmørtling skal utføres som beskrevet i prosess 88.22 og *den spesielle beskrivelsen*.

- e) Det henvises til prosess 88.22 og *den spesielle beskrivelsen*.

88.245 Etablering av fuge

- a) Omfatter etablering av fugespor, rengjøring og utfylling med fugemasse.
- b) Det skal benyttes fugemasse som kan oppta den aktuelle bevegelsen. For øvrig vises det til *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Langs risset skjæres/freses et fugespor med bredde og dybde som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Sporet skal stå vinkelrett på betongoverflaten. Minimum avstand fra bunn av fugespor til underliggende armering samt oppbygningen av fugen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Overflatene i fugesporet rengjøres og primes før fugging.

Umiddelbart etter fugging skal tildekking av fugen utføres, dersom dette er nødvendig for å gi tilfredsstillende tørke- og herdeforhold samt beskyttelse mot sol, belastning og nedbør.

- e) Det vises til prosess 88.22 og *den spesielle beskrivelsen*.

88.25 Elektrokjemisk realkalisering/kloriduttrekk

- a) Omfatter elektrokjemisk realkalisering, elektrokjemisk kloriduttrekk og referansefelt,

Nødvendig mekanisk reparasjon av betong inngår i prosess 88.22. Overflatebehandling inngår i prosess 88.27.

Kortslutningskontroll, kontroll av armeringskontinuitet og etablering av armeringskontinuitet dekkes av prosessene 88.2621, 88.2622 og 86.2623.

- b) Det skal ikke benyttes brannfarlige materialer.

Anodematerialet skal være ledende. Som anodemateriale benyttes titannett belagt med platinametall-oksider. Maskevidden på nettet skal være slik at fibermassen er sikret god kontakt med hele betongoverflaten.

Ledere skal være av materialer som kan motstå de fysiske og kjemiske påvirkningene de utsettes for. Kablenes tverrsnitt skal tilpasses feltstørrelse og strømmengde.

Instrumenter for måling av elektrisk motstand, for bestemmelse av armeringskontinuitet og elektrisk motstand mellom anode og armering, skal være høyohmige med en inngangsimpedans større enn 10 MΩ.

c) Innstøpt stål skal være i kontakt med armeringen eller isoleres for å unngå korrosjon på det innstøpte stålet.

Betongflatene deles inn i ulike behandlingsfelt. Armeringstettheten (stålcoverflate/betongcoverflate, mm²/m²) i hvert behandlingsfelt bør være homogen over feltet, og ulike behandlingsfelt som tilkobles samme strømforsyning bør ha tilnærmet lik armeringstetthet.

Det skal etableres tilstrekkelig antall ledningskontakter til armeringen, minimum to koblingspunkter for hvert behandlingsfelt og minst ett koblingspunkt for hver 50 m² betongcoverflate. Kontaktpunkter sveises eller skrues med selvgjengende skruer til armeringen. Kontaktpunkter isoleres med et ikke-ledende materiale, for eksempel epoksy.

Elektrodenettet skal monteres med tilstrekkelig avstand (minimum 15 mm ved bruk av fibermasse og nett) til betongcoverflaten, for å sikre tilfredsstillende kontakt mellom elektrolytt og betongcoverflate. Nettet festes slik at funksjonen opprettholdes i hele behandlingstiden. Det er viktig at det ikke oppstår kortslutning mellom anoden og armeringen. Det skal benyttes festeanordninger i betongen som ikke resulterer i metallisk kontakt med armeringen.

Det skal være minst to koblingspunkter til elektrodenettet for hvert behandlingsfelt og minst ett koblingspunkt for hver 10 m² elektrodenett. Koblingspunktene skal ikke være i kontakt med elektrolytten. Fibermassen skal fjernes i området rundt koblingspunktene.

Elektrolytten skal omhulle hele anoden og dekke hele betongcoverflaten slik at det oppnås god kontakt til betongen.

I perioder med direkte sollys kombinert med vind, skal det settes i verk tiltak for å unngå uttørking av elektrolytten.

Tilkobling av strøm skal skje feltvis og under nøye kontroll. Før tilkobling av hvert felt, skal det ved måling av motstand mellom armering og elektrodenett kontrolleres at det ikke er elektrisk kontakt (kortslutning). Ved oppstart skal spenningen reguleres slik at strømtettheten innen hvert avsnitt er ca. 1 A/m² armeringcoverflate. Når sluttkriteriet er oppnådd, avsluttes prosessen.

Hull/sår etter ledninger til armeringen, festepunkter og uttak av prøver skal repareres/tettes etter avsluttet prosess med mørtel og behandles slik at overflaten får tilnærmet samme struktur som betongcoverflaten forøvrig.

Utfelte korrosjonsprodukter fra anoden, krystallinske utfellinger eller gjenværende elektrolytt, skal fjernes fra betongcoverflaten.

Likestrømsgeneratoren skal være utilgjengelig for uvedkommende under hele arbeidet.

x) Mengden måles som behandlet flate. Enhet: m²

88.251 Elektrokjemisk realkalisering

a) Omfatter elektrokjemisk realkalisering. Følgende arbeidsoperasjoner inngår:

- avmerking av steder på betongcoverflaten for uttak av borkjerner
- montering av elektrodenett
- installasjon av reservoar og elektrolytt
- fukting med elektrolytt
- tilkobling av strøm

- justering og kontroll av strøm/spenning
- testing av pH
- frakobling av strøm
- fjerning av elektrodenett og elektrolytt
- rengjøring av betongoverflaten etter fjerning av elektrodenett og elektrolytt
- etterarbeider
- dokumentasjon

b) Som elektrolytisk løsning benyttes vanligvis vann tilsatt karbonat som blandes inn i en fibermasse. Karbonatløsningen skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For øvrige krav til materialer vises til NS-EN 14038-1 og *den spesielle beskrivelsen*.

c) Elektrolytten skal hele tiden inneholde så mye elektrolytisk løsning at betongoverflaten holdes fuktig.

Under prosess tiden tas det ut borkjerner for å kontrollere pH-nivået i betongen. I tillegg skal total strømleveranse registreres kontinuerlig. Når prøvene og målingene viser at kriteriet for oppnådd realkalisering er oppfylt, avsluttes prosessen, og prøving for dokumentasjon av sluttkriteriet loggføres.

Dokumentasjon av førtilstand

Før realkaliseringsprosessen settes i gang, skal det tas ut spesifisert antall borkjerner for å dokumentere førtilstanden. Borkjernene tas omtrent 10 mm fra armeringsjern. Det benyttes 20 - 30 mm tørrkjernebor. Kjernene skal være så lange at de inneholder ukarbonatisert betong. Kjernene splittes i to deler i lengderetningen. Støvet blåses bort. Bruddflaten påføres fenoltaleinløsning (1g fenoltaleinpulver i blanding 500/500 ml vann/etanol) og karbonatiseringsdybden måles. Lokalitet for borkjerner og tilhørende karbonatiseringsdybde loggføres. Borehullene fylles midlertidig med elastisk fugemasse. Lokalisering og omfang av prøvesteder skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Kriterium for og dokumentasjon av oppnådd realkalisering

Realkalisering av betong med portlandsement anses oppnådd dersom total strømleveranse er minimum 200 Ah/m² armeringsoverflate.

I tillegg til dokumentasjon av total strømleveranse skal det bores ut kjerner for splitting og påføring av fenoltaleinløsning, samt gjøres opphugninger til armering for visuell inspeksjon.

Borkjernene (20 - 30 mm tørrkjernebor) skal tas i umiddelbar nærhet av de stedene som ble benyttet for å dokumentere førtilstanden, med samme avstand til armeringen og i samme dybde. Kjernene splittes i to deler i lengderetningen. Støvet blåses bort og flatene påføres fenoltaleinløsning. Splittflatene skal vise en kraftig rødfarge over hele snittflaten.

Opphugninger til armering skal dokumentere at armeringsoverflaten er sort på grunn av dannelse av mørk magnetitt.

Lokalisering og omfang av prøver og opphugninger skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For øvrige krav vises til NS-EN 14038-1 og *den spesielle beskrivelsen*.

e) Det vises til NS-EN 14038-1 og *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som areal realkalisert flate. Ved beregning av nettoareal skal åpninger og utsparinger som enkeltvis er mindre enn 0,5 m² ikke trekkes fra. Enhet: m²

88.252 Elektrokjemisk kloriduttrekk

a) Omfatter materialer og arbeider med elektrokjemisk kloriduttrekk som

- avmerking av sted for kloridanalyser og første gangs analyse av kloridinnhold
- montering av elektrodenett (titannett)
- installasjon av reservoar og elektrolytt
- fukting med elektrolytt
- tilkobling av strøm
- justering og kontroll av strøm/spenning
- uttak av kloridprøver og analysering av kloridinnhold ved jevne mellomrom
- frakobling av strøm
- fjerning av elektrodenett og elektrolytt
- rengjøring av betongoverflaten etter fjerning av elektrodenett og elektrolytt
- etterarbeider
- dokumentasjon

b) Som elektrolytisk løsning benyttes rent vann i en fibermasse som sprøytes på betongoverflaten.

Kabler skal ha farget isolasjon. Kabler til anoden skal være røde, mens kabler til armeringen skal være sorte.

For øvrige krav til materialer vises til *den spesielle beskrivelsen*.

c) Elektrolytten skal hele tiden inneholde så mye elektrolytisk løsning (vann) at betongflaten holdes fuktig.

Under prosess tiden tas det ut prøver for å kontrollere reduksjonen i kloridinnhold. I tillegg skal total strømleveranse registreres kontinuerlig. Når prøvene og målingene viser at kriteriet for oppnådd kloriduttrekk er oppfylt, avsluttes prosessen, og prøving for dokumentasjon av sluttkriteriet loggføres.

Dokumentasjon av førtilstand

Før kloriduttrekksprosessen settes i gang, skal det tas ut kloridprofiler for å dokumentere førtilstanden. Metode, lokalisering og omfang av prøvesteder skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Borehullene fylles midlertidig med elastisk fugemasse.

e) *Kriterium for og dokumentasjon av repassivering av armeringen og reduksjon i kloridinnhold*

Repassivering av armeringsstål i betong med portlandsement anses oppnådd ved en strømleveranse til armeringen på minimum 600 Ah/m². Total strømmengde dokumenteres med opptegning av strømkurve. I tillegg til dokumentasjon av total strømleveranse skal det tas ut prøver for bestemmelse av kloridprofiler for å dokumentere oppnådd kloridreduksjon og gjøres opphugninger for visuell inspeksjon av armering.

I tillegg til dokumentasjon av total strømleveranse skal det tas ut prøver for bestemmelse av kloridprofiler og gjøres opphugninger til armering for visuell inspeksjon.

Kloridprofilene skal tas i umiddelbar nærhet av de stedene som ble benyttet for dokumentasjon av førtilstanden. Metode, prøveomfang og prøvesteder og krav til gjenværende kloridinnhold skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Opphugninger til armering skal utføres for å kontrollere at armeringsoverflaten er sort på grunn av dannelse av mørk magnetitt. Opphugninger skal utføres i et omfang som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Sluttdokumentasjonen skal være som angitt i punkt 9 i NS-EN 14038-1, men tilpasset kloriduttrekk.

For øvrige krav til utførelse vises til *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som areal behandlet flate. Ved beregning av nettoareal skal åpninger og utsparinger som enkeltvis er mindre enn 0,5 m² ikke trekkes fra. Enhet: m²

88.253 Referansefelt

a) Omfatter etablering av referansefelt for elektrokjemisk realkalisering eller kloriduttrekk

x) Mengden måles som antall referansefelt. Enhet: stk

88.26 Katodisk beskyttelse

a) Omfatter katodisk beskyttelse (KB) av armering i betong over og i vann. Følgende arbeidsoperasjoner inngår

- prosjektering med ytelser i henhold til NS-EN ISO 12696
- referansefelt
- kontroll av armeringskontinuitet
- kontroll av diskontinuitet i betongen og kortslutningskontroll
- etablering av armeringskontinuitet
- betongarbeider for kabling og tilslutninger
- betongarbeider for instrumentering
- betongarbeider for anodesystem
- elektrotekniske installasjoner
- montering av anodesystemer
- igangkjøring og sluttdokumentasjon
- utarbeidelse av drift og vedlikeholdshåndbok

Nødvendig mekanisk reparasjon av betong inngår i prosess 88.22. Forbehandling av betongunderlag og innsprøyting av anoder inngår i prosess 88.225. Etablering av slisser for anoder og kabler inngår i prosess 88.2234 og gjenmørtling av slisser inngår i prosess 88.22552 og 88.2273.

Framføring av nettspenning (230 V) fram til kontrollskap inngår i prosess 88.6511. Det vises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen*.

b) Det vises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen*.

c) Det vises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen*.

e) Prøving og kontroll av underlaget utføres i henhold til tabell 88.26-1.

Tabell 88.26-1 Prøving og kontroll av underlaget før montering av KB-anlegget

Type prøving/kontroll - kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Renhet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon eller prøving med klebebånd.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres før montering av anode. I tillegg utføres stikkprøver med klebebåndstesten som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Det skal ikke være noen form for urenheter i underlaget. Klebebåndstesten skal kun vise ubetydelig støv på klebebåndet.
Armeringskontinuitet – utføres ved å måle den elektriske motstanden mellom ulike armeringsjern i et gitt avsnitt.	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i>. Utføres samtidig med mekanisk reparasjon. Ved etablering av nye armeringsforbindelser, skal det utføres nye målinger for å dokumentere at kontinuiteten er tilfredsstillende.	Armering som skal katodisk beskyttes skal være i elektrisk kontakt. Krav til armeringskontinuitet er oppfylt når den elektriske motstanden, målt mellom to ulike armeringsjern, er mindre enn 1 ohm. Dersom den elektriske motstanden er over 1 ohm, kan det påtrykkes en strøm på 1–10 ampere i ca. 5 sekunder. Umiddelbart etter at strømmen er brutt, skal spenningsforskjellen bli 0 V. Hvis det er en langsom endring av spenningen, viser dette manglende armeringskontinuitet.
Armeringsoverdekning/-plassering – utføres ved bruk av overdekningsmåler.	Utføres der anoder og referanseelektroder skal plasseres. Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Avstand mellom armering og anode/referanseelektrode skal være i henhold til spesifiserte krav.
Overflatepotensial – utføres i henhold til ASTM C876-91.	Overflatepotensialer måles for påvisning av områder med aktiv korrosjon, for plassering av referanseelektroder. Omfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Kriteriet for aktiv korrosjon er i henhold til <i>ASTM C876-91</i> . Områder med aktiv korrosjon avmerkes på betongoverflaten som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .

Mottakskontroll av produkter og systemer skal utføres som identitetskontroll. Merking og etikettering skal være i samsvar med NS-EN 1504-8, sertifikat og/eller krav angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Identiteten kontrolleres også alltid før bruk av produkter.

Prøving og kontroll før og under montering av KB-anlegget utføres i henhold til tabell 88.26-2.

Tabell: 88.26-2:

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Omgivelsestemperatur – utføres ved bruk av termometer.	Temperatur-målinger utføres kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal være i henhold til spesifiserte krav.
Temperatur i underlaget – utføres ved bruk av termometer. Målingene registreres når temperaturen er stabil, det vil si når temperaturen endres mindre enn én grad hvert femte minutt	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstille spesifiserte krav.
Nedbør – utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	I henhold til spesifiserte krav. Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/etter påføring.
Kontroll av kabler og koblingspunkter – utføres ved visuell kontroll og motstandsmålinger.	Kabler og koblingspunkter i samtlige soner kontrolleres før innstøping/-gjenmørtling.	Kabler skal være uten skader og koblingspunkter skal være utført i henhold til spesifiserte krav. Motstanden mellom ulike tilførselskabler til armering i samme sone og motstanden mellom ulike tilførselskabler til anoder i samme sone, skal være mindre enn 0,05 Ω etter at motstanden i målekabler er fratrasket.
Kortslutningskontroll mellom anode og armering - utføres ved måling, etter innmørtling/-sprøyting og tilstrekkelig herding.	Kortslutningskontroll utføres for enkeltanoder og alle anodesoner.	Den elektriske motstanden, målt mellom enkeltanoder og armering, skal være i henhold til spesifiserte krav.
Kortslutningskontroll for enkeltanoder utføres ved måling av elektrisk motstand mellom anode og armering.		For anodesonen skal strømmengden være klart synkende i perioden. Avlest strøm etter 5 minutters tilslutning, skal ikke overstige 20 mA/m ² .
Kortslutningskontroll for anodesoner utføres ved å påføre en likespenning (1-2V) mellom anode og armering. Etter at spenningen har vært tilsluttet i 5 minutter, avleses strømmen.		

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Kontroll av referanseelektroder før montering – utføres ved å måle det elektrokjemiske potensialet mot en nøyaktig referanseelektrode (SCE eller Ag/AgCl) i en mettet Ca(OH) ₂ -løsning ved ca. +20 °C over minimum 24 timer.	Alle referanse-elektroder. Sertifikatet skal inneholde en prosedyre for kalibrering og kontroll før montering.	Avlest potensial skal ikke avvike mer enn ± 10 mV i forhold til kalibreringsverdien.
Kalibrering og kontroll av sensorer før montering	Alle sensorer.	I henhold til spesifiserte krav.
Funksjonskontroll av sensorer/referanseelektroder etter montering	Alle sensorer/-referanse-elektroder. Utføres tidligst 12 timer etter innstøping/-gjennørtling.	I henhold til spesifiserte krav.
Egenpotensial for referanseelektroder – utføres ved avlesning av spenning mellom referanseelektrode og tilhørende armeringskontakt. Referanseelektroden skal være koblet til negativ pol på multimeteret.	Målingene utføres på alle referanse-elektrodene.	Målte verdier sammenholdes med observert korrosjonstilstand i området, målte overflatepotensialer. Det skal ikke være store avvik mellom egenpotensialer og observert tilstand/målte overflatepotensialer.
Elektrisk isolasjon mellom anodesoner – utføres ved å måle motstanden mellom hovedkablene i de ulike sonene.	Kontrollen utføres mellom samtlige anodesoner.	Motstanden mellom to tilstøtende anodesoner skal være minimum 1 MΩ.

Prøving og kontroll etter montering av KB-anlegget utføres i henhold til tabell 88.26-3.

Tabell 88.26-3 Prøving og kontroll etter installering av KB-anlegget

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Kontroll av gjennomføringer i kontrollskapet – utføres ved visuell kontroll.	Alle gjennomføringer.	I henhold til spesifiserte tetthetskrav.
Funksjonskontroll av hele systemet – ved strømtilkobling og logging av strøm/spenning og verdier for alle sensorer.	Enkeltkomponenter og hele systemet.	I henhold til spesifiserte krav/forutsetninger for anlegget.
Strøm/ spenning – Strømtilførsel og utgangsspenning registreres ved oppstart og deretter jevnlig for hver sone, enten med logger eller manuell måling.	Den første måneden gjennomføres målingene enten ved kontinuerlig logging, eller ved minimum ukentlig manuell måling. Etter en måned utføres målinger som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Strøm og spenning skal være i henhold til spesifiserte krav/forutsetninger for anlegget.
Armeringens potensiale – utføres ved avlesning av spenning mellom referanseelektrode og tilhørende armeringskontakt.	Alle referanseelektroder. Den første måneden gjennomføres on- og instant off-målinger ukentlig, enten ved logging eller manuell måling. Etter en måned utføres målinger som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Målte verdier angis for hver referanseelektrode i mV og kontrolleres opp mot spesifiserte beskyttelseskriterier.
Temperatursensorer – måling av temperatur	Målingene utføres samtidig med måling på referanseelektrodene.	Målingene benyttes i forbindelse med tolking av avleste potensialverdier i driftsfasen.

For øvrig henvises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som areal beskyttet flate. Ved beregning av nettoareal skal åpninger og utsparinger som enkeltvis er mindre enn 0,5 m² ikke trekkes fra. Enhet: m²

88.261 Prosjektering og dokumentasjon

a) Omfatter prosjektering, utarbeidelse av systemrapporter og dokumentasjon av det katodiske anlegget.

c) Det katodiske anlegget prosjekteres som angitt i NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen*.

Ved overlevering av prosjektet, skal entreprenøren overlevere både installerings- og igangkjøringsrapport samt drift- og vedlikeholdshåndbok i henhold til NS-EN ISO 12696 og som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.262 Armeringsarbeider ved elektrokjemisk behandling

a) Omfatter kontroll av armeringskontinuitet, etablering av armeringskontinuitet, kortslutningskontroll og etablering av armeringskontakter i forbindelse med elektrokjemiske metoder for beskyttelse av armering i betong.

b) Instrumenter for måling av elektrisk motstand skal være høyohmige med en inngangsimpedans større enn 10 MΩ.

c) Ved kontroll av armeringskontinuitet skal måleinstrument og kabler kalibreres før måling.

88.2621 Kontroll av armeringskontinuitet

a) Omfatter kontroll av armeringskontinuitet.

- c) Det skal kontrolleres at armeringen er i elektrisk kontakt som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som kontrollert flate. Enhet: m²

88.2622 Etablering av armeringskontinuitet

- a) Omfatter etablering av armeringskontinuitet inkludert alle materialer og komponenter.
- b) Krav til mørtel i henhold til prosess 88.22.
- c) All armering skal være i elektrisk kontakt. Hvis kravet til armeringskontinuitet ikke er oppfylt, skal det etableres nødvendige armeringsforbindelser som sikrer full kontinuitet.

Ved sveising av armering for å sikre armeringskontinuitet, skal det kontrolleres at eksisterende armering er sveisbar. Sveising skal gjøres på bølgearmering. Sveising på hovedarmering tillates ikke dersom ikke spesielle forhold gjør det nødvendig, og skal i så fall være avklart med byggherren på forhånd.

Etter at nye kontaktpunkter er etablert, skal armeringskontinuiteten kontrolleres på nytt. Deretter skal oppmeislet område forbehandles og gjenmørtles som beskrevet i prosess 88.22.

- x) Mengden måles som antall kontaktpunkter. Enhet: stk

88.2623 Kortslutningskontroll

- a) Omfatter kortslutningskontroll på betongoverflater samt flater i slisser og hull.
- c) Målingene skal utføres etter at armeringskontinuitet er målt og etablert, samt etter at betongoverflaten er forbehandlet.
- x) Mengden måles som kontrollert flate. Enhet: m²

88.2624 Armeringskontakter

- a) Omfatter etablering og gjenmørtling av armeringskontakter for anodesoner, referanseelektroder og andre sensorer som krever egen armeringskontakt.
- b) Forsegling av armeringskontakter utføres med herdeplast (epoksy eller annet materiale med tilsvarende egenskaper). Herdeplasten skal være vanntett, alkaliebestandig, ikke inneholde elektrisk ledende komponenter og ha gelkonsistens.

Krav til mørtel i henhold til prosess 88.22. Krav til kabler i henhold til prosess 88.263.

- c) Det skal etableres minimum fire armeringskontakter innenfor hver anodesone, som hver for seg føres fram til koblingsboks. Armeringskontaktene monteres parvis, slik at det er to lokaliteter med to separate armeringskontakter per anodesone.

Til hver referanseelektrode skal det være en egen armeringskontakt. Avstanden fra armeringskontakten til elektroden skal ikke være større enn 200 mm. Den skal likevel ikke plasseres så nær elektroden at betongen som ligger inntil elektroden skades.

Armeringskontakter til andre sensorer etableres i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

Armeringskontakten skal utformes på en slik måte at den har solid mekanisk motstand og god elektrisk kontakt mellom armering og ledning. Det skal etableres vanntett forsegling av hele koblingspunktet, inkludert skruer, klemmer og uisolert kabel.

Koblingspunkter skal være bestandige i det miljøet de står. Ved bruk av herdeplast til forsegling av koblingspunkter, skal underlaget være slipt/stålbørstet, rengjort og tørt før påføring av herdeplasten.

Forseglingen skal ikke skades ved etterfølgende overdekking med mørtel. Tykkelsen på belegget skal være minimum 2 mm.

Det skal tettes omhyggelig rundt kablen fra armeringskontakten der den kommer ut av mørtelen. I tillegg skal det foretas en mekanisk beskyttelse av kablen i dette punktet.

Armeringskontakter med tilhørende kabler merkes med kode eller identitetsnummer.

x) Mengden måles som antall armeringskontakter. Enhet: stk

88.263 Elektroinstallasjoner for katodisk beskyttelse

a) Omfatter levering, montering, tilkobling og idriftsetting av elektroinstallasjoner for katodisk beskyttelse.

b) Det vises til NS-EN ISO 12696.

Innstøpingsmateriale

Ved innstøping av sensorer, for eksempel referanseelektroder, skal det benyttes mørtler som er tilpasset både aktuell sensor og eksisterende betong.

Ledere og koblinger

Strømførende ledere skal ha et tverrsnittsareal med en slik størrelse at det ikke oppstår spenningstap av betydning fra likeretter og fram til armeringskontakt eller anoden.

Kontrollskap

Skapet skal være utstyrt med sylinderlås.

Kontrollskapet skal være i rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088 nummer 1.4404 i maritimt miljø.

Der kontrollskapet blir stående i miljø med skiftende temperatur (og minusgrader om vinteren), skal det monteres et termostatstyrt varmeelement for å beskytte innholdet i skapet.

Dersom kontrollskapet er tilkoblet nettspenning, skal det være minst ett el-uttak (stikkontakt).

Sensorer

Referanseelektrodene skal ha et stabilt egenpotensial og gi reproducerbare målinger innenfor angitt tidsrom. Referanseelektrodene skal leveres med et kalibreringssertifikat som viser referanseelektrodens egenpotensial ved en gitt temperatur målt mot en standard referanseelektrode. Sertifikatet skal inneholde en prosedyre for kalibrering og kontroll før montering. Referanseelektrodens følsomhet for miljøet den er utsatt for skal dokumenteres.

Det skal benyttes temperatursensorer som gir nøyaktige målinger i det angitte temperaturområdet og som er stabile.

Styringssystem

Det katodiske anlegget skal leveres og monteres med permanent installerte dataloggere. Anlegget skal kunne overvåkes og fjernstyres elektronisk. Byggherren skal kunne lese resultater og foreta depolarisering ved fjernstyring. Måleutstyret skal tåle de påkjenninger det kan utsettes for. Det skal installeres datalogger for mottak av alle målinger for installerte sensorer.

Måleutstyret skal ha galvanisk skille, slik at målepunktene er adskilt fra hverandre.

Anlegget skal kunne styres etter referanseelektroder som er plassert ute i feltet og ikke etter polspenningen på likeretteren.

c) Kabler

Kabler skal samles i egne føringer som festes forsvarlig til konstruksjonen. Kabler og koblinger skal monteres slik at de er beskyttet mot ytre mekaniske og miljømessige påkjenninger, herunder hærverk, for eksempel ved at de er innstøpt i slisser eller føres i rør.

Kabelføringen for positive og negative ledere skal utføres med ekstra ledere som kan aktiveres dersom det blir nødvendig.

Kabelføring utføres slik at bøyeradius for kablene blir størst mulig, og aldri mindre enn 10 ganger diameteren.

Kablene skal merkes fra start til ende med fargekode og nummer. Følgende farger benyttes

- fra armeringsjern: Grå
- fra referanselektrode: Blå
- fra andre sensorer: Gul, eller andre farger som ikke benyttes

Koblingspunkter og skjøter skal utføres på en slik måte at signaloverføringen i kabelen ikke forstyrres.

Koblingspunkter som etableres i koblingsbokser, skal utføres på en slik måte at det er mulig å utføre kontrollmålinger. Koblingsbokser, eller andre installasjoner, skal plasseres lengst mulig bort fra det aktive måleområdet for referanselektrodene.

Koblingsbokser skal merkes med unik identifikasjon.

Montering av måleutstyr og kontrollskap

Kabler, likerettere og elektronisk styringsutstyr samles i ett hovedskap med nødvendig antall underfordelingsskap.

Kontrollskapet plasseres slik at det ikke påføres skader på grunn av trafikk eller hærverk. Installasjonene inne i skapet skal være ryddige og oversiktlige. Tegninger av anlegget samt tegninger av skapet skal ligge i en folder inne i skapet.

Inne i kontrollskapet skal det være en oversikt over alt innhold i skapet. I døra på kontrollskapet skal det være en oversikt som viser hvilken farge og nummerkoding som er benyttet for de ulike kablene.

I kontrollskapet monteres overspenningsvern og potensialutjevningssystem (lynafleder).

Gjennomføringer inn i koblingsskapet skal tilfredsstille tetthetskravet til skapet. Kabler skal trekkes inn i koblingsskapet gjennom hull fortrinnsvis på undersiden.

Sensorer

Referanselektroder skal monteres slik at den aktive del av elektroden ligger minimum 20 mm og maksimum 50 mm fra armeringen, og i dybde tilsvarende armeringens bakkant.

Referanselektrodene skal plasseres i områder der armeringen før installasjon var i korrosjonstilstand.

Referanselektroden monteres så tidlig som mulig, slik at miljøet rundt elektroden kan stabiliseres mest mulig før anlegget settes i drift. Egenpotensialene (det naturlige potensialet mellom elektrode og armering) avleses før anlegget settes i drift.

Temperatursensorer monteres i angitt antall og på angitt sted. Temperatursensoren plasseres tett opp til andre sensorer, dersom formålet med temperaturovervåkingen er å avdekke temperaturavhengige variasjoner i andre parameter som overvåkes.

For sensorer som må kalibreres/skiftes, skal lokaliteter velges og innstøpingen foregå på en slik måte at det er enkelt å kalibrere og skifte ut sensorene.

Borehullene tilpasses sensorenes/elektrodenes diameter og lengde. For sensorer som skal støpes inn, skal borehullene fylles med mørtel med passe konsistens. Sensorene/elektrodenes skyves sakte inn i borehullet med mørtel, slik at overskytende mørtelmasse presses ut. Hulrom skal etterfylles med mørtel. Hele sensoren skal være innstøpt.

Det skal tettes omhyggelig rundt kabelen fra sonden der den kommer ut av betongen. I tillegg skal det foretas en mekanisk beskyttelse av kabelen i dette punktet. Det er viktig at kabelen ikke brekkes. Sensorer/elektroder med tilhørende kabler merkes med kode eller identitetsnummer.

Lokalitet av elektroder og sensorer angis med 10 mm nøyaktighet på tegninger, for at de i etterkant skal kunne skiftes ut.

Etablering av egne armeringskontakter til referanseelektroder og andre sensorer som krever elektrisk kontakt med armeringen, inngår i prosess 88.2624.

Styringssystem

For konstruksjoner i vann, skal potensialet målt mellom armering og en referanseelektrode være i henhold til krav i *den spesielle beskrivelsen*.

For øvrig henvises til NS-EN ISO 12696 og *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.2631 Kabling

a) Omfatter levering og montering av kabling for etablering, styring og overvåking av katodisk beskyttelse. Prosessen inkluderer tilkoblinger, med unntak av armeringskontakter som inngår i prosess 88.2624.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.2632 Referanseelektroder over vann

a) Omfatter levering og montering av referanseelektroder over vann for overvåking av katodisk beskyttelse.

x) Mengden måles som antall referanseelektroder. Enhet: stk

88.2633 Referanseelektroder i vann

a) Omfatter levering og montering av referanseelektroder i vann for overvåking av katodisk beskyttelse.

x) Mengden måles som antall referanseelektroder. Enhet: stk

88.2634 Andre overvåkingssensorer

a) Omfatter, levering og montering av andre sensorer for overvåking av katodisk beskyttelse.

x) Mengden måles som antall overvåkingssensorer. Enhet: stk

88.2635 Styringssystem for overvåking av katodisk beskyttelse

a) Omfatter levering og montering av styringssystem for overvåking av katodisk beskyttelse. Dette inkluderer levering og montering av kontrollskap med utstyr for drift, styring og overvåking av katodisk beskyttelse, dataloggere, modemer, computere, PLS, software og mobiltelefoner.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.264 Anodesystemer

a) Omfatter levering og montering av offeranoder og anoder med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse.

Etablering av armeringskontakter inngår i prosess 88.2624. Andre elektriske tilkoblinger inngår i prosessen. Innmørtling av anoder inngår i prosess 88.22. Styring og overvåking, kabler, skap og tilkoblinger inngår i prosess 88.263.

b) Anodematerialer i anlegg med påtrykt strøm, skal ha stor motstand mot egenkorrosjon og god ledningsevne. Det skal dokumenteres at anodematerialet har lengre nedbrytningstid, som følge av strømgjennomgang, enn planlagt levetid for anlegget.

Aktivert titan

Overflatemonterte titannett eller titanbånd dekkes med en mørtel.

Dersom det brukes grafittbasert fyllmasse for stavanoder, skal den være tiksotropisk.

Offeranoder i vann

Materialet for offeranoder skal ha jevn ofring av overflaten, og det skal ikke ha passiverende egenskaper, det vil si dannelse av oksider på overflaten.

Offeranoder i aluminium, sink og indium – AlZnIn – skal ha en sammensetning som angitt i tabell 5 i M-503, mens sinkanoder skal tilfredsstille kravene i punkt 6.5.1 i NORSOK M-503. Nevnte anoder skal i tillegg tilfredsstille kravene til strømkapasitet og potensial i henhold til tabell 4 i NORSOK M-503.

c) Aktivert titan

For titananoder skal ikke strømtettheten i driftsfasen være større enn 110 mA/m² anodeoverflate. I oppstartsfasen tillates kortvarig strømtetthet opp til 220 mA/m² anodeoverflate.

Nettanoder/båndanoder monteres på betongens overflate og festes til betongoverflaten med plastplugg. Avstanden mellom nett og armering skal være minimum 15 mm.

Over anodene legges et sementbasert dekklag.

For trådanoder og båndanoder som monteres i utfreste spor i betongoverflaten, skal avstanden mellom armering og anode være minst 15 mm. Stavanoder monteres i utborede hull i betongen, der det skal være minst 15 mm avstand mellom armering og sideflatene i hullet. Stavanodene skal monteres på en slik måte at brudd i en anode ikke påvirker de andre anodene.

Offeranoder i vann

Det henvises generelt til DNV-RP-B401 fra Det Norske Veritas "Recommended practice, Cathodic protection design".

Offeranodene festes enten direkte til konstruksjonen eller ved en stabil festeanordning til konstruksjonen. Anodene skal om mulig festes slik at de enkelt kan skiftes ut. Anodene monteres i angitt avstand fra konstruksjonen.

88.2641 Nettanoder

- a)** Omfatter levering og montering av nettanoder med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse.
- x)** Mengden måles som katodisk beskyttet areal. Enhet: m²

88.2642 Tråd-/båndanoder

- a)** Omfatter levering og montering av tråd-/båndanoder med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse. Etablering av slisse, rengjøring og gjenmørtling inngår i prosess 88.2624.
- x)** Mengden måles som løpemeter tråd-/båndanoder. Enhet: m

88.2643 Stavanoder

- a)** Omfatter levering, boring av hull, rengjøring og montering av stavanoder med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse og gjenmørtling.
- x)** Mengden måles som antall stavanoder. Enhet: stk

88.2644 Vannanoder med påtrykt strøm

- a)** Omfatter levering og montering av anoder med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse i vann.
- x)** Mengden måles som antall anoder. Enhet: stk

88.2645 Offeranoder til katodisk beskyttelse i vann

- a) Omfatter levering og montering av offeranoder for katodisk beskyttelse i vann.
- x) Mengden måles som antall anoder. Enhet: stk

88.2646 Andre anoder med påtrykt strøm

- a) Omfatter levering og montering av andre anodesystem med påtrykt strøm for katodisk beskyttelse.
- x) Mengden måles som katodisk beskyttet areal. Enhet: m²

88.265 Igangkjøring av KB-anlegget

- a) Omfatter igangkjøring av KB-anlegget som angitt i NS-EN ISO 12696.
- x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.266 Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegget

- a) Omfatter drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegget for angitt tidslengde.
- x) Mengden måles som avtaletidsrom. Enhet: år

88.267 Referansefelt

- a) Omfatter etablering av referansefelt for katodisk beskyttelse
- x) Mengden måles som antall referansefelt. Enhet: stk

88.27 Forbehandling og overflatebehandling av betong

- a) Omfatter overflatebehandling av betong, inklusive forbehandling. Følgende arbeidsoperasjoner inngår

- referansefelt
- forbehandling av betongflater
- påføring av overflatebehandling
- etterbehandling (herdetiltak)

b) Generelle krav ved forbehandling

Ved kjemisk malingsfjerning skal stoffene som benyttes ikke skade underbetongen eller etterfølgende behandling. Det skal heller ikke benyttes kjemikalier som kan skade det omkringliggende miljøet.

Generelle krav ved overflatebehandling

Materialenes/produktenes egenskaper skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-2.

Samtlige materialer som benyttes ved overflatebehandling skal være forenlige med hverandre. Det skal fortrinnsvis benyttes materialer fra samme leverandør for å sikre dette. Dersom entreprenøren ønsker å utføre overflatebehandling med materialer fra ulike leverandører, skal dokumentasjon på at disse er forenlige med hverandre framlegges byggherren for uttalelse.

Dersom betongoverflater som skal overflatebehandles har høy alkalinitet som følge av realkalisering, skal overflatebehandlingen tåle dette.

Hydrofoberende impregnering

Hydrofoberende impregnering skal foretas med produkter basert på rene silaner uten løsemidler. Produktet skal være i krem- eller gelform.

Hydrofoberende impregneringer skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-2. Produktet skal tilfredsstillere minimumskrav i NS-EN 1504-2, samt krav og klasser gitt i Tabell 88.27-1.

Tabell 88.27-1: Krav til egenskaper for hydrofoberende impregnering, utover minimumskrav gitt i NS-EN 1504-2

Egenskap	Metode	Krav
Motstand mot fryse-/tineeksponering under saltvannspåkjennning	NS-EN 13581	Produktet skal ikke gi redusert motstand mot fryse-/tineeksponering sammenlignet med ubehandlet referanse
Inntrengningsdybde	NS-EN 1504-2	I henhold til NS-EN 1504-2, klasse 2 (større inntrengningsdybde enn 10 mm)
Uttørkingshastighet	NS-EN 13579	I henhold til NS-EN 1504-2, klasse 1
Motstand mot klorid-inntrengning	NT BUILD 515	Filtreringseffekt $FE_{25} \geq 65 \%$

Filmdannende belegg

Filmdannende belegg skal være dokumentert i henhold til NS-EN 1504-2, beskyttelsesprinsipp 1. Produktet skal tilfredsstillere minimumskrav i NS-EN 1504-2, samt krav og klasser gitt i Tabell 88.27-2.

Tabell: 88.27-2: Krav til egenskaper for filmdannende belegg, utover minimumskrav gitt i NS-EN 1504-2 for prinsipp 1

Egenskap	Metode	Krav
Vanddamp-permeabilitet	NS-EN ISO 7783	$S_o < 2 \text{ m}$
Kapillærabsorpsjon og vannpermeabilitet	NS-EN 1062-3	$w \leq 0,02 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$
Termisk kompatibilitet for utendørs eksponering i saltet miljø	NS-EN 13687-1	Krav for ikke-trafikkerte flater
Rissoverbyggende evne	NS-EN 1062-7	A3 (-20 °C)

Anti-graffiti behandling

Type beskyttelse, permanent eller offerbeskyttelse, er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Anti-graffitiprodukter skal tilfredsstillere krav gitt i svensk AMA Anläggning LFB.441: Behandling av betongytter i bro med klotterskydd.

Annen overflatebehandling

Øvrige typer overflatebehandling skal tilfredsstillere krav angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Reparasjoner i underlaget skal gis tilstrekkelig herde- og tørketid før forbehandling og overflatebehandling.

Forbehandling

Forbehandlet flate skal gi tilstrekkelig inntrengningsdybde for impregnering og heft for filmdannende overflatebehandling.

Eksisterende overflatebehandling skal fjernes helt inn til ren betong. Ferdig rengjort flate skal være fri for sand, løse partikler, sementslam, sot, smuss, olje, herdemembran, kjemikalierester, mose, alger etc., i den grad dette er mulig å fjerne. Er det benyttet elektrokjemiske metoder, skal rester av reservoar, elektrolytt, korrosjonsprodukter på betongoverflaten fra elektrodenett og salter i overflaten fjernes.

Støv og løst finmateriale som sitter igjen på betongoverflaten etter forbehandling skal fjernes før størkning skjer.

Krav til ruhet i underlaget er avhengig av type etterfølgende overflatebehandling og er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For hydrofoberende impregneringer skal forbehandlingen i minst mulig grad medføre fjerning av støpehud. Før påføring av tykkfilmsbelegg (> 1 mm) skal forbehandling utføres med sandblåsing. For å redusere støvproblemer kan det tilsettes noe vann.

Dersom entreprenøren står fritt i valg av forbehandlingsmetode, skal det velges en metode som er mest mulig skånsom både mot den underliggende betongen og det omkringliggende miljøet. Entreprenøren skal dokumentere at valgt utstyr og metode tilfredsstiller spesifiserte krav.

Ved kjemisk malingsfjerning skal kjemikalierne ikke ligge på flaten lenger enn nødvendig, fordi fordamping av kjemikalierne vil føre til at oppløst overflatebehandling igjen herder. Ved kjemisk malingsfjerning påføres kjemikalierne nedenfra og oppover. Den oppløste malingen fjernes også nedenfra og oppover, men avsluttende skylling/spyling utføres ovenfra og nedover. Avsluttende skylling/spyling foretas for å fjerne gjenværende rester av kjemikalier. Dersom den valgte kjemikalien gjør det nødvendig å påføre nøytraliserende middel før skylling/spyling, skal dette utføres.

Avfall etter forbehandlingen skal fjernes og deponeres på offentlig godkjent mottak.

Overflatebehandling

Generelt

Følgende krav til værforhold stilles for arbeidsutførelse:

- Temperaturen på overflaten: $+5\text{ °C} < T < +25\text{ °C}$, stabil eller fallende
- Temperatur i luft under utførelse: $+5\text{ °C} < T < +25\text{ °C}$, stabil eller fallende
- Relativ fuktighet i luft, maksimum 95 %
- Vindhastighet maksimum 10 m/s
- Direkte nedbør, sol og temperaturstigning på overflaten skal unngås

Hydrofoberende impregnering

Underlaget skal være tilstrekkelig tørt og sugende ved påføring, slik at den foreskrevne inntrengningsdybde oppnås. Ved behov skal overflatene beskyttes mot nedbør og tørkes i en periode før påføring.

Den hydrofoberende impregneringen skal påføres med pensel, rulle eller sprøyte.

Produktet skal påføres i en mengde som sikrer en inntrengningsdybde i betongen på minimum 3 mm. Utførelsesprosedyrer, inklusive nødvendig mengde materiale, detaljeres etter utprøving i referansefeltet.

Hydrofoberende impregneringer er fargeløse og det skal etableres rutiner som sikrer at alle flater blir behandlet.

Tilgrensende konstruksjoner/bygningsdeler/elementer samt flater det seinere skal støpes inntil, skal tildekkes eller beskyttes for å unngå tilsøling med impregneringsproduktet. Det skal utvises ekstra

oppmerksomhet ved påføring av impregnering nær kjørebane og gangarealer, da søl kan medføre friksjonstap/glatt underlag.

Filmdannende belegg

Underlaget skal ha tilstrekkelig ruhet til at spesifiserte heftkrav kan oppnås. Krav til fuktinnhold er avhengig av type belegg.

Betongoverflater med mye porer og ujevnheter skal porefylles for sikre at konstruksjonen får en sammenhengende beleggsfilm uten hull/porer.

Porefylleren dras på betongoverflaten med egnet redskap. Etterfølgende overflatebehandling påføres når porefylleren er herdet/tørket.

Overflatebehandlingen (inklusive primer og ulike strøk) påføres betongoverflaten slik at det oppnås en sammenhengende beleggsfilm uten porer, nålestikk (pinholes) etc. og med jevn tykkelse. Materialene påføres enten med pensel, rulle eller sprøyte. Kosting og rulling skal avsluttes i samme retning.

Avtrekking mot tilstøtende flater skal være snorrett.

Ferdig flate skal være ren og uten flekker, skjolder, porer eller ujevnheter i belegget.

Etterbehandling (herdetiltak)

Umiddelbart etter påføring, skal tildekking av behandlet område utføres, dersom dette er nødvendig for å gi tilfredsstillende tørke- og herdeforhold samt beskyttelse mot sol, vind og nedbør.

e) Prøving og kontroll av underlaget etter forbehandling utføres i henhold til tabell 88.27-3.

Tabell 88.27-3 Prøving og kontroll av underlaget etter forbehandling

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Delaminering – utføres ved banking med hammer e.l.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres ved systematiske stikkprøver som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Det skal ikke være noen form for bom/delaminering i underlaget etter forbehandling.
Renhet – utføres ved visuell inspeksjon eller prøving med klebebånd.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres visuelt. I tillegg utføres stikkprøver med klebebåndstesten som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Det skal ikke være noen form for urenheter, forurensinger eller utilsiktede rester av opprinnelig overflatebehandling i underlaget. Klebebåndstesten skal kun vise ubetydelig støv på klebebåndet.
Overflatejevnheter – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres.	Omfanget av porer, groper eller hulrom i underlaget registreres og legges til grunn for vurdering av behov for porefylling eller sparkling før påføring av belegg.
Ruhet *) – utføres ved visuell inspeksjon, sandprøving eller profilmåler.	Hele betongoverflaten skal kontrolleres visuelt. Annen prøving utføres som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Ruheten skal være i henhold til spesifiserte krav.
Underlagets strekkfasthet i overflaten *) – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS-EN 1542.	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Strekkfastheten i betongunderlaget skal tilfredsstillende spesifiserte krav.

Mottakskontroll av produkter og systemer skal utføres som identitetskontroll. Merking og etikettering skal være i samsvar med NS-EN 1504-8, sertifikat og/eller krav angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Identiteten kontrolleres også alltid før bruk av produkter.

Prøving og kontroll før og under påføring av overflatebehandling utføres i henhold til tabell 88.27-4.

Tabell 88.27-4 Prøving og kontroll før og under påføring av overflatebehandling

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Omgivelsestemperatur – utføres ved bruk av termometer.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår, inkludert nødvendig herdetid.	Omgivelsestemperaturen skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Temperatur i underlaget – utføres ved bruk av termometer. Målingene registreres når temperaturen er stabil, det vil si når temperaturen endres mindre enn én grad hvert 5. minutt.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Temperaturen i underlaget skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Luftfuktighet – utføres ved bruk av hygrometer.	Kontinuerlig så lenge de aktuelle arbeidene pågår.	Luftfuktigheten skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Fuktighet i underlaget – utføres ved visuell inspeksjon eller fuktmålinger.	Kontinuerlig visuell kontroll under påføring av overflateprodukt. Stikkprøver av fukttinnhold i henhold til <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Fuktigheten i underlaget skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Nedbør – utføres ved visuell observasjon av regn, snø, dugg, og sprut.	Daglig så lenge arbeidene pågår.	Ingen nedbør direkte på konstruksjonen verken under eller en viss tid før/etter påføring.
Vindstyrke – utføres ved bruk av vindmåler.	Kontinuerlig så lenge arbeidene pågår.	Vindstyrken skal tilfredsstillende spesifiserte krav.
Duggpunkt – utføres ved bruk av hygrometer og termometer.	Duggpunktet kontrolleres som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Duggpunktet kontrolleres i henhold til spesifiserte krav.
Beleggets/kremens/geleens tykkelse i våt tilstand – utføres ved kam- eller hjulmåler umiddelbart etter påføring. Hver våtfilmprøve består av tre enkeltmålinger.	Målingene utføres jevnt fordelt på alle flater, som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Våtfilmtykkelsen skal være i henhold til spesifiserte krav.

Prøving og kontroll etter herding utføres i henhold til tabell 88.27-5.

Tabell 88.27-5 Prøving og kontroll etter herding

Type prøving/kontroll – kontrollmetode	Kontrollomfang	Krav
Beleggets tykkelse i tørr tilstand *) – utføres ved metode angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Beleggets tykkelse i tørr tilstand skal være i henhold til spesifiserte krav.
Beleggets dekningsgrad *) – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele overflaten skal kontrolleres.	Belegget skal dekke hele overflaten. Det skal ikke være noen form for riss, hull eller skader i belegget.
Inntrengning av hydrofoberende impregnering **) – utføres på utborede kjerner med angitt diameter. Kjermene splittes i lengderetningen og påføres vann. Inntrengningsdybden måles som avstand fra overflaten til overgangen mellom vannsugende og ikke-sugende betong. Inntrengningsdybden angis som middelverdien for hver bruddflate. Alle bruddflatene fotograferes med prøveidentitet synlig.	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Inntrengningsdybden av hydrofoberende impregnering skal være i henhold til spesifiserte krav.
Heftfasthet *) – utføres ved avtrekksprøving i henhold til NS-EN 1542.	Prøveomfang som angitt i <i>den spesielle beskrivelsen</i> .	Heftfasthet skal være minimum 1,2 MPa, og ingen enkeltprøver skal være mindre enn 1,0 MPa. Alternativt brudd i belegget eller underbetongen.
Farge og struktur på ferdige overflater *) – utføres ved visuell inspeksjon.	Hele overflaten skal kontrolleres	Farge og struktur skal være i henhold til spesifiserte krav.

*) Gjelder kun filmdannende overflatebehandling

**) Gjelder kun hydrofoberende impregnering

Sår i overflatebehandlingen etter prøvetaking skal utbedres og overflatebehandles med samme produkt som øvrige flater.

x) Mengden måles som rengjort og overflatebehandlet areal. Ved beregning av nettoareal skal åpninger og utsparinger som enkeltvis er mindre enn 0,5 m² ikke trekkes fra. Enhet: m²

88.271 Forbehandling av betongoverflater

a) Omfatter forbehandling av betongoverflater før overflatebehandling påføres.

88.272 Slemming

a) Omfatter slemming av betongoverflater.

88.273 Porefylling

a) Omfatter porefylling og sparkling av betongoverflater.

c) Porefylling skal fylle alle porene i betongoverflaten. Det vises for øvrig til *den spesielle beskrivelsen*.

88.274 Pussing

- a) Omfatter pussing av betongoverflater.

88.275 Hydrofoberende impregnering

- a) Omfatter hydrofoberende impregnering av betong.

88.276 Overflatebehandling med filmdannende belegg

- a) Omfatter overflatebehandling med filmdannende belegg.

88.277 Antigraffitibehandling

- a) Omfatter fjerning av graffiti og påføring av antigraffitibehandling.
- c) Fjerning av graffiti skal utføres med materialer og metoder som påvirker betongoverflaten minst mulig. Det vises for øvrig til *den spesielle beskrivelsen*.

88.2771 Fjerning av graffiti

- a) Omfatter fjerning av graffiti, fra ubehandlet eller antigraffitibehandlet overflate.

88.2772 Antigraffitibehandling

- a) Omfatter antigraffitibehandling, type permanent eller offerbeskyttelse.

88.278 Annen overflatebehandling

- a) Omfatter annen overflatebehandling.

88.279 Referansefelt

- a) Omfatter etablering av referansefelt for forbehandling og overflatebehandling.
- x) Mengden måles som antall referansefelt. Enhet: stk

88.28 Annet vedlikehold av betong

- a) Omfatter annet vedlikehold av betong.
- x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.281 Levering og montering av dryppneser

- a) Omfatter levering og montering av dryppneser.
- b) Det benyttes prefabrikkert dryppnese i UV-bestendig materiale. Krav til materialer er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Rustfri stålvinkel skal være i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4404 og festeelementer (gjengestenger, skruer, mutre etc.) skal være i rustfritt stål i henhold til NS-EN ISO 3506, kvalitet A4-80.

- c) Dryppneser skal monteres mot betongunderlag rengjort med sandblåsing. Fugen mellom drypplist og betong skal fylles helt opp med lim/fugemasse slik at det ikke oppstår hulrom. Forbindelsen skal være vanntett.
- d) Dryppnese skal ha jevn føring uten skjemmende avvik.
- e) Det kontrolleres at dryppnese sitter godt fast etter at fugemasse/lim er tørket/herdet.
- x) Mengden måles som lengde levert og montert dryppnese. Enhet: m

88.3 Stål- og aluminiumsarbeider

a) Omfatter vedlikehold av konstruksjoner og konstruksjonsdeler i stål.

For krav til materialer, utførelse, toleranser og kontroll vises det til prosess 85 og *den spesielle beskrivelsen*.

88.31 Stillaser og skjerming

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.311 Stillaser

a) Omfatter transport, mellomlagring, tilrigging, bygging, vedlikehold, riving, nedrigging og faste kostnader for tilkomstutstyr, lifter, brulifter, adkomst- og arbeidsstillas.

c) Arbeider skal utføres på betryggende måte i samsvar med gjeldende Norsk Standard for de materialer som benyttes, samt etter regler fra Arbeidstilsynet.

Dersom det planlegges å påføre konstruksjonen belastninger utover det den er beregnet for, skal dette dokumenteres med beregninger som forelegges byggherren. Stillas skal henges opp i konstruksjonen slik at denne ikke påføres skader. Dette gjelder også overflatebehandling av betong og korrosjonsbeskyttende belegg av stål.

Tilkomst skal ha slik utforming at avstand til konstruksjonen er optimal for det arbeidet som skal utføres.

Entreprenøren skal utarbeide tegninger som viser utforming og opphengning av stillas. Eventuelle sår og/eller helligdager etter forankring og opphengning skal repareres med produkter som gir en kvalitet etter endt reparasjon som minst tilsvarer eksisterende betong, overflatebehandling av betong og korrosjonsbeskyttende belegg av stål.

88.312 Skjerming

a) Omfatter skjerming/tildekking for å tilfredsstille krav til oppsamling av avfall og nødvendig oppvarming/kondisjonering for gi tilfredsstillende forhold for arbeid med korrosjonsbeskyttelse.

b) Som skjermer tillates ikke stativ med lette presenninger og lignende. Skjerming skal være så omfattende at konstruksjonen blir helt innbygget.

c) Dersom konstruksjonen blir påført ekstra vindkrefter fra skjerming skal det utføres statiske beregninger for å kontrollere at konstruksjonen tåler økt vindlast. Disse forelegges byggherren for kontroll.

88.32 Inspeksjon

a) Omfatter inspeksjon av stål i forbindelse med vedlikeholdsarbeider.

c) Dersom vedlikehold eller utskifting av korrosjonsbeskyttelse på stål inngår i arbeidene, utføres visuell inspeksjon etter rengjøring/blåserensing.

Skader/mangler på stålkonstruksjonen som for eksempel sprekker, valsefeil, sveisefeil, delamineringer, skarpe hjørner, korrosjon med tverrsnittsreduksjoner, trådbrudd og løse nagler/bolter/skruer skal avdekkes og rapporteres.

Inspeksjon skal være så omfattende at vedlikeholdsbehov utover det som er beskrevet i konkurransegrunnlaget identifiseres og nødvendige tiltak beskrives med tilhørende mengder i rapport fra inspeksjon.

Tiltak avklares med byggherren og utføres som tilleggssarbeid dersom det ikke finnes egnede enhetspriser i kontrakten.

x) Mengden måles som inspisert stålareal. Enhet: m²

88.321 Inspeksjon av ståflater

- a) Omfatter inspeksjon av ståflater.

88.322 Inspeksjon av stålrekkverk

- a) Omfatter inspeksjon av stålrekkverk.
- x) Mengden måles som inspisert rekkverkslengde. Enhet: m

88.323 Inspeksjon av ståldetaljer

- a) Omfatter inspeksjon av ståldetaljer som lagre etc.
- x) Mengden måles som antall inspiserte ståldetaljer. Enhet: stk

88.324 Kjemisk analyse av overflatebehandling

- a) Omfatter prøveuttak og kjemisk analyse av overflatebehandling.
- c) Kjemisk analyse av overflatebehandling utføres for å avklare type eksisterende overflatebehandling og overmalbarhet mellom eksisterende og ny overflatebehandling.
- x) Mengden måles som antall målinger. Enhet: stk

88.33 Vedlikehold av stål

- a) Omfatter vedlikehold av konstruksjonsdeler i stål.

Overflatebehandling inngår i prosess 88.37.

Krav til materialer, utførelse, toleranser og kontroll som prosess 85.1, prosess 85.2, prosess 85.4 og prosess 85.5.

- c) Før det sveises mot stål i eksisterende bærende konstruksjon skal stålets sveisbarhet kontrolleres og sveiseprosedyre settes opp spesielt for å unngå krympespenninger og fare for utmatting.
- x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.331 Retting av staver, bjelker etc.

- a) Omfatter retting av staver, bjelker etc.
- c) Som prosess 85.221 og *den spesielle beskrivelsen*.

88.332 Sveising av sprekker

- a) Omfatter sveising av deler som har fått brudd eller oppsprukne sveiseforbindelser. Kontroll av reparasjonsområdet før og etter reparasjonen med NDT-kontroll (ikke destruktiv kontroll) er inkludert i prosessen.

Det vises til prosess 85.24 og *den spesielle beskrivelsen* for krav til materialer, utførelse, toleranser og kontroll.

- c) Sprekker stoppes ved utboring i sprekkens rot.
- x) Mengden måles som løpemeter sveis. Enhet: m

88.333 Påskruing av lasker

- a) Omfatter påskruing av lasker ved forsterkning eller ved sprekker/brudd i materialet.

Det vises til prosess 85.25 og *den spesielle beskrivelsen* for krav til materialer, utførelse, toleranser og kontroll.

88.334 Sliping

- a)** Omfatter sliping av ståloverflater med herdesoner eller delamineringer.
- c)** Som prosess 85.221 og *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som slipt areal. Enhet: m²

88.335 Avrunding av skarpe kanter

- a)** Omfatter avrunding av skarpe kanter.
- c)** Som prosess 85.221 og *den spesielle beskrivelsen*.
- x)** Mengden måles som lengde avrundet skarp kant. Enhet: m

88.336 Boring av drenasjehull

- a)** Omfatter boring av drenasjehull i områder med stående vann. Sliping av hullkanter inngår også. Utbedring av skader i korrosjonsbeskyttelsen inngår i prosess 88.37.
- c)** Det skal ikke etableres drenasjehull noen steder før byggherren har gitt sitt samtykke. Diameter er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Hull må ikke ha dimensjon og plassering slik at bæreevne reduseres. Hullene skal plasseres slik at det ikke blir stående vann i knutepunktene.

Utborede hull slipes slik at kantene blir jevne.

Det vises til prosess 85.221 og *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som antall utborede hull. Enhet: stk

88.337 Katodisk beskyttelse

- a)** Omfatter katodisk beskyttelse av stål i løsmasser og/eller i sjøvann. Konstruksjonen skal beskyttes katodisk slik dette er beskrevet i NS-EN ISO 13174. Følgende arbeidsoperasjoner inngår:

- Levering og montering av anlegg for å beskytte og overvåke konstruksjonen.
- Detaljprosjektering.
- Testing.
- Igangkjøring.
- Dokumentasjon av detaljprosjektering, utførelse, materialer og komponenter, testing og igangkjøring. Som bygget-dokumentasjon skal også utarbeides. Dokumentasjonen skal tilfredsstillende de krav som er gitt i NS-EN ISO 13174. Antydninger til krav til dokumentasjon i NS-EN ISO 13174 skal betraktes som krav.
- Kontroll av elektrisk kontinuitet, og utbedring av manglende kontinuitet.
- Testing av påvirkning på tilstøtende og nærliggende konstruksjoner.
- Testing av hvorvidt lekkstrømkorrosjon finner sted på konstruksjonen som beskyttes eller på tilstøtende konstruksjoner.

- b)** Festelementer skal være laget av rustfritt stål av kvalitet A4-80 i henhold til NS-EN ISO 3506.

Andre metaldeler og komponenter som brukes utendørs skal være laget av rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4404, 1.4435, 1.4436, 1.4462 eller tilsvarende.

For å forenkle senere utskifting, skal rustfrie muttere påføres egnet voks eller emulsjon i gjengene før montering.

For anlegg med påtrykt strøm skal anlegget være jordet, ha jordfeilbryter, overspenningsvern, potensialutjevningssystem (lynavleder) og tilfredsstillende krav i NEK 400 og andre relevante standarder for elektroinstallasjoner.

Kontrollskap skal være av bestandig materiale i det miljøet skapet monteres. Kontrollskapet skal i tillegg gi tilstrekkelig beskyttelse av innhold i skapet mot omgivende miljø, hærverk og tilgang fra uvedkommende. Skapet skal være utstyrt med sylinderrås.

Dersom kontrollskap må plasseres i et område der det utsettes for vannsprøyt, skal skapet tilfredsstillende vannetthetskrav som minimum er i henhold til IP 66. Dette gjelder total tetthet, der det også skal tas hensyn til koblinger og gjennomføringer i skapet.

Kontrollskap som vil være tilgjengelig for uvedkommende, skal være i stål. I spesielt EMC-utsatte områder, skal det benyttes stålskap med EMC-beskyttelse (EMC =elektro magnetiske forstyrrelser). Kontrollskapet skal være i rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088 nummer 1.4404 i maritimt miljø.

Der kontrollskapet blir stående i miljø med skiftende temperatur (og minusgrader om vinteren), skal det monteres et termostatstyrt varmeelement for å beskytte innholdet i skapet.

Dersom kontrollskapet er tilkoblet nettspenning, skal det være minst ett el-uttak (stikkontakt).

Koblingsbokser eller koblingspunkter skal være vanntette. Det skal sikres at beskyttelsesrør og koblingsbokser oppfyller sin beskyttende funksjon ved valg av robuste materialer og omtanke for detaljer. Dersom koblingsboksene er plassert i fuktig miljø, skal boksen være fylt med et tørkemiddel (for eksempel silicagel).

For øvrig henvises det til NS-EN ISO 13174 og NEK 400.

c) Spuntvegger skal beskyttes på begge sider.

Anoder og ledninger skal utføres slik at de tåler påkjenninger i det aktuelle miljøet, fra for eksempel is, bølger og propellstrømmer.

For øvrig henvises det til NS-EN ISO 13174 og NEK 400.

e) Anlegget skal fungere slik at beskyttelseskriterier i NS-EN ISO 13174 tilfredsstilles. Dette gjelder både kriterier for å oppnå beskyttelse, og kriterier/anbefalinger for å unngå uønskede effekter.

På tilstøtende og nærliggende konstruksjoner med katodisk beskyttelse skal potensialet fremdeles tilfredsstillende beskyttelseskriteriene i NS-EN ISO 13174. Dette gjelder både kriterier for å oppnå beskyttelse, og kriterier/anbefalinger for å unngå uønskede effekter.

På tilstøtende og nærliggende konstruksjoner uten katodisk beskyttelse skal det ikke på noe punkt bli større potensialforandring i positiv retning enn 20 mV.

x) Mengden måles som utbrettet beskyttet areal. Ved beskyttelse av begge sider av stålet, skal begge sidene inkluderes i beskyttet areal. Enhet: m²

88.3371 Katodisk beskyttelse med offeranoder

88.3372 Katodisk beskyttelse med påtrykt spenning og manuell regulering

a) Kortslutningskontroll og utbedring av kortslutninger inngår i prosessen.

c) Det skal sørges for at anodene ikke er i direkte kontakt med stålet som skal beskyttes.

Elkraftkabler skal legges adskilt fra signalkabler og på en slik måte at forstyrrelser ikke forekommer.

Koblingspunkter som etableres i koblingsbokser skal utføres på en slik måte at det er mulig å utføre kontrollmålinger.

88.3373 *Katodisk beskyttelse med påtrykt spenning og automatisk regulering*

- a)** Kortslutningskontroll og utbedring av kortslutninger inngår i prosessen.

Dersom potensialmålingene viser over- eller underbeskyttelse sammenlignet med beskyttelseskriterier i NS-EN ISO 13174, skal strømstyrken automatisk justeres slik at stålet beskyttes i samsvar med beskyttelseskriteriene. Beskyttelseskriterier gjelder både kriterier for å oppnå beskyttelse, og kriterier/anbefalinger for å unngå uønskede effekter.

- c)** Det skal sørges for at anodene ikke er i direkte kontakt med stålet som skal beskyttes.

Elkraftkabler skal legges adskilt fra signalkabler og på en slik måte at forstyrrelser ikke forekommer.

Koblingspunkter som etableres i koblingsbokser skal utføres på en slik måte at det er mulig å utføre kontrollmålinger.

88.3374 *Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegg med offeranode*

- a)** Omfatter drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegget for angitt tidslengde. Angitt tidslengde er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c)** Drift og vedlikehold skal utføres som angitt i NS-EN ISO 13174. Antydninger til krav for dette skal betraktes som krav. Det skal være en kontroll 1 år etter igangkjøring. Deretter skal kontroller utføres hvert 3. år.

- x)** Mengden måles som antall kontroller. Enhet: stk

88.3375 *Drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegg med påtrykt strøm*

- a)** Omfatter drifts- og vedlikeholdsavtale for KB-anlegget for angitt tidslengde. Angitt tidslengde er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- c)** Drift og vedlikehold skal utføres som angitt i NS-EN ISO 13174. Både funksjonskontrollene og ytelsesvurderingene skal gjøres årlig. De kan gjøres samtidig.

- x)** Mengden måles som avtaletidsrom. Enhet: år

88.34 *Demontering av ståldeler i forbindelse med utskiftning*

- a)** Omfatter arbeider og utstyr for demontering av stål i forbindelse med utskifting av ståldeler. Midlertidig avstivning og oppstempling under arbeidene inngår i prosessen. Deponering av demonterte deler til godkjent mottak inklusiv deponeringsavgifter inngår i prosessen.

Krav til midlertidig avstivning eller oppstempling av konstruksjonen i forbindelse med utskiftingen av ståldelen er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Levering, bearbeiding, overflatebehandling, transport og montering av ny konstruksjonsdel inngår i prosess 85.

- x)** Mengden måles som netto vekt ifølge endelige materialister. Det regnes med densitet for stål lik 7,85 kg/dm³. Enhet: tonn

88.35 *Utskifting og tiltrekking av forbindelsesmidler*

- a)** Omfatter utskifting av nagler og tiltrekking/utskifting av skruer og muttere med skiver i friksjons- og avskjæringsforbindelser.

- c)** Kun én nagle/skrue i forbindelser mellom bærende elementer demonteres av gangen, og ny installeres og forspennes før neste nagle/skrue løsnes.

I avskjæringsforbindelser kan uskadde skruer trekkes til. Defekte eller skadde skruer erstattes med nye.

I friksjonsforbindelser skal det benyttes nye friksjonsskruer med tilhørende muttere med skiver. Dette gjelder også for løse skruer.

Før installasjon av nye friksjonsskruer skal anleggsflatene for mellomleggsskiver være plane og vinkelrette på skruehull. All maling og overflatekorrosjon fjernes i anleggsflaten og innvendig i skruehull.

Nagler skiftes ut med friksjonsskruer med tilhørende muttere med skiver. Ved utskifting av nagler fjernes de gamle naglene ved utboring uten at naglehull utvides, og ny skrue tilpasses naglehullet. Det vises for øvrig til prosess 85.13, 85.25 og *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som antall utskiftede skruer/nagler. Enhet: stk

88.351 Utskifting av nagler

88.352 Tiltrekking av skruer i avskjæringsforbindelser

88.353 Utskifting av skruer i avskjæringsforbindelser

88.354 Utskifting av skruer i friksjonsforbindelser

88.36 Utskifting og vedlikehold av skråstag, bærekabler og hengestenger

a) Omfatter arbeider og utstyr ved vedlikehold av trådbrudd i bærekabler på hengebruer og demontering i forbindelse med utskifting av skråstag og hengestenger med festelementer. Midlertidige tiltak for å sikre konstruksjonen under utskiftingen av skråstag og hengestenger inngår i prosessen og skal være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Deponering av demonterte deler til godkjent mottak, inklusiv deponeringsavgifter, inngår i prosessen.

Kostnader vedrørende levering, bearbeiding, overflatebehandling, transport og montering av nye skråstag og hengestenger inngår i prosess 85.

x) Mengden måles som antall løpemeter kabler. Enhet: m

88.361 Vedlikehold av trådbrudd i kabler

a) Omfatter arbeider, materialer og utstyr i forbindelse med reparasjon av trådbrudd i bærekabler på hengebruer.

c) Ved reparasjon av trådbrudd skal kabelen rengjøres og bruddet tettes/forsegles med en sinkpasta med minimum 85 % sinkinnhold.

x) Mengden måles som antall trådbrudd. Enhet: stk

88.362 Demontering av skråstagskabler på skråstagsbruer

88.363 Demontering av hengestenger

88.37 Overflatebehandling av stål

a) Omfatter vedlikehold og utskifting av korrosjonsbeskyttende system eller belegg på stål. All blåsesand, malingrester og annet avfall skal samles opp leveres til godkjent mottak. Oppsamling, deponering og deponeringsavgifter er inkludert i prosessen.

b) I det følgende er korrosjonsbeskyttende system beskrevet for vedlikehold og utskifting av eksisterende korrosjonsbeskyttelse.

Valg av korrosjonsbeskyttende system

Vedlikehold av duplekssystem

Ved vedlikehold av duplekssystem bestående av et katodisk beskyttende metallbelegg pluss maling, benyttes Vedlikeholdssystem 0 eller 1. Det legges fullt system på forbehandlet bart stål og epoksy mastik og polyuretan ved fornying av dekkstrøk. Skader med mindre rengjort areal enn 50x50 mm påføres sinkrik primer som beskrevet for Vedlikeholdssystem 2 og epoksy polyamid tie-coat sealer. Deretter påføres samme malingssystem som på konstruksjonen for øvrig.

Vedlikehold av malingssystem

Ved vedlikehold av korrosjonsbeskyttende belegg som ikke er bygd opp som duplekssystem benyttes Vedlikeholdssystem 0, 1 eller 2 avhengig av hvilket system konstruksjonen har. Det legges fullt system på forbehandlet bart stål og epoksy mastik og polyuretan ved fornying av dekkstrøk.

Ved full utskifting av eksisterende korrosjonsbeskyttelse, skal det vurderes om det skal benyttes duplekssystem eller bare nytt malingssystem i form av Vedlikeholdssystem 0, 1 eller 2.

Vedlikehold av varmforsinking

Ved mindre skader på varmforsinking benyttes Vedlikeholdssystem 3. Ved større skader skal korrosjonsbeskyttende system vurderes spesielt og være som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Ved maling på varmforsinkede overflater er det spesielt viktig å sikre heft.

Krav til korrosjonsbeskyttende system

Med unntak av Vedlikeholdssystem 3 skal hvert strøk ha forskjellig farge. Fargekode på siste strøk er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For Vedlikeholdssystem 0 og 1 skal de ulike malingsprodukter og tilsetninger, tynnere etc. være fra samme leverandør.

For Vedlikeholdssystem 2 skal epoksy polyamid tie-coat sealer, øvrige malingsprodukter og tilsetninger, tynnere etc., som anvendes på sinkrik primer, være fra samme leverandør.

Valgt leverandør og malingssystem forelegges byggherren. Leverandøren skal levere tekniske datablad som inneholder

- krav til forbehandling
- volum % fast stoff
- vekt % sink i tørrfilm (sinkrik epoksy primer)
- våtfilmtykkelse/tørrfilmtykkelse (maksimum/minimum spesifisert)
- overmalingsintervall ved 5, 10 og 23 °C (maksimum, minimum)
- anbefalt tynner (mengde og type)
- teoretisk dekkevne
- anbefaling/krav vedrørende påføring

Testmetoder for prekvalifisering er gitt i tabell 88.37-1.

Tabell 88.37-1: Testmetoder for prekvalifisering

Test	Akseptkriterier
NS-EN ISO 12944-9	Akseptkriterier angitt i NS-EN ISO 12944-9 gjelder.
	I tillegg gjelder:
	Adhesjon over 5 MPa før test og mindre enn 50 % reduksjon etter test (NS-EN ISO 4624)
	Kritting: Rating 2 eller mindre (NS-EN ISO 4628-6)
	Overmalbar med toppstrøk etter testing uten mekanisk bearbeiding av overflate. Adhesjon minst 5 MPa (NS-EN ISO 4624)

I tillegg til prekvalifisering kreves dokumentert betydelig erfaring med beleggsystemet med hensyn til korrosjonsbeskyttende effekt, generell nedbrytning og overmalbarhet ved gjentatt vedlikehold.

Malingsprodukter og løsemidler skal være lagret i den originale emballasjen og være merket med leverandørens retningslinjer. Produksjonsnummer og holdbarhetsdato skal vises på alle beholdere.

Forbehandling

Systemene skal forbehandles ved

- fjerning av løstsittende maling og korrosjonsprodukter
- avfetting med alkalisk vaskemiddel og spyling med rent ferskvann

Krav til overflatene er

- renhet Sa 2,5 i henhold til *ISO 8501-1*
- kloridmengde maksimalt 20 mg/m² i henhold til *NS-EN ISO 8502-6*
- ruhet medium G, Ry5= 85-130 µm i henhold til *NS-EN ISO 8503-1*
- rengjøringsgrad P2 i henhold til *NS-EN ISO 8501-3*

Vedlikehold av korrosjonsbeskyttelse bestående av rene malingssystemer skal utføres med et av følgende systemer:

Vedlikeholdssystem 0: NORSOK M-501, System no.1

Beleggsystemet skal være i henhold til NORSOK M-501 med sinkrik epoksy primer:

Total beleggtykkelse: Minimum 280 µm.

Det stilles følgende generelle krav til Vedlikeholdssystem 0:

1. Beleggsystem skal prekvalifiseres i henhold til NS-EN ISO 12944-9 og være kvalifisert i henhold til NORSOK M-501 "System no. 1".
2. Beleggsystemet skal ha en sinkrik epoksy primer.
3. Det skal dokumenteres at sinkrik epoksy primer evner å gi katodisk beskyttelse av underlaget over tid.

Testmetoder for prekvalifisering (Vedlikeholdssystem 0) skal gjøres i henhold til krav i tabell 88.37-1.

Vedlikeholdssystem 1: Sinkrik epoksy primer (minst 90 vektprosent sink i den tørre filmen) pluss epoksy/polyuretan

Beleggsystem

1. 40-75 µm sinkrik epoksy primer
2. minimum 125 µm epoksy mastik
3. 60-100 µm polyuretan eller polyuretan-akryl

Total beleggtykkelse: Minimum 225 µm

Oppgitte tykkelser er tørrfilmtykkelser.

Det stilles følgende generelle krav til Vedlikeholdssystem 1:

1. Beleggsystem skal prekvalifiseres i henhold til NS-EN ISO 12944-9 og være kvalifisert i henhold til NORSOK M-501 "System no. 1".
2. Sinkrik epoksy primer skal minst ha 90 vektprosent sink i den tørre filmen.
3. Det skal dokumenteres at sinkrik epoksy primer evner å gi katodisk beskyttelse av underlaget over tid.

Testmetoder for prekvalifisering (Vedlikeholdssystem 1) skal gjøres i henhold til krav i tabell 88.37-1.

Vedlikeholdssystem 2: Sinkrik primer (minst 95 vektprosent sink i den tørre filmen) pluss epoksy/polyuretan

Beleggsystem

1. 50-60 µm sinkrik primer
2. 25-30 µm epoksy tie-coat sealer
3. minimum 125 µm epoksy mastik
4. 60-100 µm polyuretan eller polyuretan-akryl

Total beleggtykkelse: Minimum 260 µm

Oppgitte tykkelser er tørrfilmtykkelser.

Det stilles følgende generelle krav til Vedlikeholdssystem 2:

1. Sinkrik primer skal minst ha 95 vektprosent sink i den tørre filmen.
2. Epoksy tie-coat sealer skal tilfredsstille krav i prosess 85.3.
3. Epoksy mastik og polyuretan eller polyuretan-akryl skal tilfredsstille krav som er gitt i tabell 88.37-1.

Vedlikeholdssystem 3: Sinkrik primer (minst 95 vektprosent sink i den tørre filmen)

Beleggsystem

1. 50-60 µm sinkrik primer
2. 50-60 µm sinkrik primer
3. 50-60 µm sinkrik primer

Total beleggtykkelse: Minimum 150 µm

Oppgitte tykkelser er tørrfilmtykkelser.

Det stilles følgende krav til Vedlikeholdssystem 3:

1. Sinkrik primer skal minst ha 95 vektprosent sink i den tørre filmen.

c) Entreprenøren skal utarbeide detaljerte prosedyrer for påføring av belegget. Prosedyren forelegges leverandøren for godkjenning og byggherren for uttalelse.

Forbehandling

På overflater som skal behandles, fjernes løs maling og korrosjonsprodukter. Deretter foretas avfetting med alkalisk vaskemiddel og spyling med rent ferskvann slik at forurensninger (olje, fett, salter, vaskemiddel etc.) fjernes.

På hengestenger og kabler skal spinnemiddel fjernes fullstendig fra overflaten.

Ved delvis utskifting av beleggsystem og full fornying av dekkstrøk kan nedbrutt maling fjernes med forsiktig høytrykksspyling eller lett sandblåsing dersom underliggende strøk lar seg frilegge uten at de skades ved behandlingen.

Typer forbehandling av gjenværende korrosjonsbeskyttende belegg som skal overmales, gjøres med forsiktighet for å unngå skader. Overganger mellom bart stål og intakt korrosjonsbeskyttelse skal være gradvis og bygges opp som beskrevet i prosess 85.3 under montasjeskjøter.

Framgangsmåte for rengjøring skal avklares ved prosedyreprøver. Dersom saltinnhold på ståloverflaten etter blåserensing er for høyt, skal det vaskes på nytt og blåserensing foretas på nytt inntil beskrevet renhet er oppnådd.

Påføring

Blåserensing, metallbelegning og maling skal foregå ved temperaturer over 5 °C. Relativ fuktighet skal være lavere enn 70 % for blåserensing og metallisering og lavere enn 80 % ved maling. Stålets temperatur skal ligge minst 3 °C over duggpunktet ved påføring av metallbelegg og primer, og minst 2 °C over ved de påfølgende malingsstrøk.

Sinkrik primer skal påføres kun på bart, blåserenset stål. Hvis nødvendig benyttes maskering for å forhindre overmaling av eksisterende belegg med sinkrik primer. Flater påføres deretter beskrevet system.

Det skal utføres stripecoating av kanter, hjørner, vinkler, nagle- og skruerhoder etc., før sprøytemaling for hvert respektive strøk.

Stripecoating skal ha like lang tørketid som for sprøytemaling.

For trange spalter hvor det er vanskelig å komme til, skal det utarbeides spesielle arbeidsprosedyrer.

For øvrig som prosess 85.3 og *den spesielle beskrivelsen*.

e) Tykkelser på maling skal kontrolleres for hvert strøk og for det totale maling/beleggsystemet.

Hvert strøk maling kontrolleres visuelt for helligdager, mekaniske skader, nålestikk etc. underveis.

Krav til kontrollen og kontrollomfang skal være i henhold til prosess 85.3, beskrevne prosedyreprøver i prosess 88.371 og *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som summen av behandlet areal av ståldelens overflate. Overflaten beregnes uten fradrag for hull og uten tillegg for skruer, fôrplater og lignende. På bærekabler og hengestenger beregnes overflaten for teoretisk diameter uten tillegg for spor mellom enkelttråder. Enhet: m²

88.371 Kvalifisering av arbeidsprosedyrer

a) Prosessen omfatter kvalifisering av arbeidsprosedyrer før arbeidene starter.

c) Prosedyreprøvene foretas på prøveplater med størrelse minimum 0,5 m² eller, etter avtale med byggherren, på konstruksjonen. Prosedyreprøve for å avklare behov for ekstra vasking og blåserensing

for å fjerne salt, utføres på konstruksjonen. Dersom flere systemer og påføringsmetoder skal brukes, foretas minst en prøve med hvert system og påføringsmetode.

Arbeidsprosedyrer skal utføres på stedet. Det skal foretas minst en prøve for hvert system og påføringsmetode før malingsarbeidene starter, deretter en per måned i løpet av entreprisen. Videre utføres prosedyreprøver ved avvik og dersom klimaforhold eller lignende forandres vesentlig.

Typiske arbeider som krever prosedyreprøver

- rengjøring/blåserensing
- full utskifting av korrosjonsbeskyttelse, sprøytemaling
- full utskifting av korrosjonsbeskyttelse, påføring med pensel eller malerhanske i trange spalter eller på flater som ikke kan sprøytes
- overganger mellom full utskifting og vedlikehold av eksisterende korrosjonsbeskyttelse

Entreprenøren skal til enhver tid ha resultatene tilgjengelig for byggherren.

e) Det skal føres journal og kontroller utføres som beskrevet i prosess 85.3:

- 100 % visuell kontroll etter hver arbeidsoperasjon. Det kontrolleres spesielt at det ikke oppstår nålestikk i malingsstrøk. Gjelder spesielt for sealer på termisk sprøytet sink.
- Renhet i henhold til ISO 8501-1.
- Renhet i henhold til NS-EN ISO 8502-3, tape test. En kontroll per prøve
- Renhet i henhold til NS-EN ISO 8502-6 (Bresle-metoden) En kontroll per prøve.
- Ruhet i henhold til NS-EN ISO 8503-1. En kontroll per prøve.
- Heft i henhold til NS-EN ISO 4624 Pull-off test. En kontroll per prøve.
- Tørrfilmtykkelse. Tre målinger per prøve.

x) Mengden måles som antall prosedyreprøver. Enhet: stk

88.372 Vask og avfetting

a) Omfatter rengjøring av ståloverflaten for å fjerne olje, fett, salter etc. samt spyling med rent ferskvann før påføring av malingsystem.

b) Ståloverflaten avfettes/vaskes med et alkalisk vaskemiddel og spyles med rent vann slik at forurensinger fjernes.

c) Dersom overflaten er sterkt forurensset av sveiserøyk, kjemikalier, tungtløselige fettstoffer etc., skal entreprenøren utarbeide spesielle prosedyrer for rengjøring. Disse forelegges byggherren for uttalelse.

88.373 Fjerning av nedbrutt malingsbelegg

a) Omfatter fjerning av nedbrutt maling med forsiktig høytrykksspyling eller lett blåserensing.

c) Trykk, vannmengde og avstand mellom dyse og objekt skal optimaliseres for å gi best mulig resultat. Høytrykksspyling utføres på en slik måte at maling med dårlig heft fjernes og intakt maling blir sittende igjen, samtidig som minst mulig vann presses inn i hulrom og spalter.

88.374 Sliping

a) Omfatter sliping med sandpapir eller sliperondell på intakt eksisterende maling eller varmforsinking.

c) Sliping skal være tilstrekkelig til at heftkrav tilfredsstilles og samtidig så skånsom at eksisterende belegg bevares best mulig.

88.375 Blåserensing

a) Omfatter fjerning av korrosjonsbeskyttende belegg og rensing av ståloverflaten ved hjelp av blåserensing. Lokal sliping av eksisterende belegg for å unngå skarpe overganger mot bart, rengjort stål eller frilagt underliggende lag med korrosjonsbeskyttende belegg inngår i prosessen.

b) Metalliske blåsemidler skal ha egenskaper i henhold til NS-EN ISO 11124. Ikke-metalliske blåsemidler skal oppfylle kravene i NS-EN ISO 11126. Blåsemiddel skal velges slik at spesifisert ruhet og renhet oppnås.

c) Blåserensing utføres med trykkluft eller slynge. Ved bruk av slynge, må ekstra blåserensing med skarpkantet grit påregnes for å tilfredsstille ruhetskravet. Trykkluften skal være tørr og oljefri. Fettete eller oljeimpregnerte gjenstander skal avfettes/vaskes før de blåses. Kloridmengde skal være maksimalt 20 mg/m² i henhold til NS-EN ISO 8502-6.

Dersom saltnivå etter første gangs avfetting, vask og blåserensing er for høyt, skal arbeidsoperasjonene gjentas inntil renhetskrav er tilfredsstilt.

Stålmateriale skal blåserenses under slike forhold at kondens ikke oppstår. Rensede flater skal ikke berøres med bare fingre, eller utsettes for regn, fuktig saltholdig luft, oljedrypp eller annen form for forurensing.

Etter blåsing skal løse rester av blåsemiddelet suges bort fra ståloverflaten.

Blåserensede flater skal snarest mulig påføres første lag av det valgte korrosjonsbeskyttende belegg. Ved tegn til synlig rustdannelse på flater som er rengjort kreves omblåsing.

e) Overflateruhet kontrolleres i henhold til NS-EN ISO 8503-1. Rengjøringsgrad av sveis, kanter og andre områder med overflatedefekter kontrolleres i henhold til NS-EN ISO 8501-3. Renhet med hensyn til støv kontrolleres med tapetest i henhold til NS-EN ISO 8502-3. Saltmengde kontrolleres i henhold til NS-EN ISO 8502-6

88.3751 Blåserensing til Sa 2,5

a) Omfatter blåserensing til Sa 2,5 og sliping av overganger.

88.3752 Blåserensing til Sa 3

a) Omfatter blåserensing til Sa 3 og sliping av overganger.

88.376 Metallisering

a) Omfatter varmsprøyting (termisk sprøyting) med sink og varmforsinking.

88.3761 Metallisering ved varmsprøyting med sink

a) Omfatter varmsprøyting (termisk sprøyting) med sink.

c) Ståldelene skal sprøyteforsinkes innen 4 timer etter blåserensing.

Varmsprøyting skal foretas i henhold til NS-EN ISO 2063, og belegget skal tilfredsstille kravene i denne standard. Minimumstykkelse skal være 100 µm.

Før videre behandling skal byggherren varsles for uavhengig kontroll av beleggstykkelse og heft.

88.3762 Metallisering ved varmforsinking

a) Omfatter metallisering basert på varmforsinking. Med varmforsinking forstås sinkbelegging ved neddypping i flytende sink.

- c) Som prosess 85.342.

88.377 Påføring av maling/organiske belegg

- a) Omfatter påføring av maling/organiske belegg.
- c) Som prosess 85.35.

88.3771 Sinkrik epoksy primer i henhold til NORSOK M-501, System no. 1

88.3772 Sinkrik epoksy primer (minst 90 vekt % sink i den tørre filmen)

88.3773 Sinkrik primer (minst 95 vekt % sink i den tørre filmen)

88.3774 Sealer/tie-coat

- a) Omfatter påføring av sealer/tie-coat på sinkrik primer i Vedlikeholdssystem 2 og termisk sprøytet sink for å beskytte og porefylle underlaget før påføring av epoksy mastik og polyuretan.
- b) Tørrstoffinnhold i sealeren skal være maksimalt 40 %.
- c) Som prosess 85.351.

88.3775 Epoksy mastik

- a) Omfatter påføring av epoksy mastik.

88.3776 Polyuretan/polyuretan-akryl

- a) Omfatter påføring av polyuretan eller polyuretan-akryl.

88.38 Vedlikehold av aluminium

- a) Omfatter vedlikehold og utskifting av konstruksjonselementer i aluminium.

88.381 Overflatebehandling av aluminium

- a) Omfatter vedlikehold og utskifting av belegg på aluminium. Deponering av blåsesand, malingrester og annet avfall til godkjent mottak inklusiv deponeringsavgifter er inkludert i prosessen.

Det vises til NS-EN 1090-3 for materialer og utførelse.

- x) Mengden måles som summen av behandlet areal av aluminiumsdelenes overflate. Overflaten beregnes uten fradrag for hull og uten tillegg for skruer, fôrplater og lignende. Enhet: m²

88.4 Tre- og steinarbeider

- a) Omfatter vedlikehold av tre og stein.

Som prosess 86.1 og 86.2.

- x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.41 Vedlikehold av tre

- a) Omfatter vedlikehold av tre med forbindelsesmidler. Oppsamling og deponering av fjernede materialer, kapp etc. inngår i prosessen. Impregneret treverk er spesialavfall og skal leveres til godkjent mottak.

Deponeringsavgifter er inkludert i prosessen.

Vedlikehold av slitelag i tre inngår i prosess 88.56.

b) Det skal benyttes trykkimpregnerte trematerialer. Type trykkimpregnering og klasse er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Ståldeler skal som minimum være varmforsinket i henhold til prosess 85.342 klasse B.

x) Mengden måles som prosjektert volum trematerialer. Enhet: m³

88.411 Fjerning, demontering og deponering av trevirke

a) Omfatter fjerning, demontering i forbindelse med utskifting av konstruksjonsdeler i tre og deponering av trevirke. Oppsamling og deponering av fjernede materialer, kapp etc. inngår i prosessen. Impregnert treverk er spesialavfall og skal leveres til godkjent mottak. Deponeringsavgifter er inkludert i prosessen.

Levering, bearbeiding, beskyttelse, transport og montering av nytt trevirke i forbindelse med utskifting av trevirke inngår i kapittel 86.

Det skal utarbeides en rivnings- eller demonteringsplan som sikrer konstruksjonens bæreevne når trevirke i bærende konstruksjoner skal skiftes ut. Planen forelegges byggherren for uttalelse. Utstyr og arbeid for midlertidig sikring av konstruksjonen under utskifting av konstruksjonsdelen inngår i prosessen.

88.412 Kontroll og etteroppspenning av tverrspente dekker

a) Omfatter kontroll og etteroppspenning av tverrspente dekker som spesifisert i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Oppspenning og etterkontroll av spennkraft utføres i henhold til prosess 86.164.

Ved kontroll av spennkraft skal minste tillatt restspennkraft være angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Ved for lav spennkraft i stag skal det etteroppspennes til den kraft som er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

d) Spennkraften skal ikke ha et større avvik fra tilsiktet spennkraft enn $\pm 2,5 \%$.

x) Mengden måles som antall kontrollerte og etteroppspente spennenheter. Enhet: stk

88.42 Beskyttelse av trekonstruksjoner

a) Omfatter overflatebehandling og konstruktiv beskyttelse av trekonstruksjoner. Rengjøring, forbehandling og behandling med soppdrepende middel inngår i prosessen.

b) Overflatebehandling skal være oljebasert om annet ikke er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Overflatebehandlingssystem skal være kompatibelt med eksisterende system og bygd opp med sjikt og sjiktktykkelser tilpasset vedlikeholdet som skal utføres.

Beslag med festemateriell skal være som angitt i prosess 86.151.

Ved overmaling av eksisterende impregnering eller overflatebehandling skal produktene som brukes være forenlige med disse.

c) Underlaget vaskes/avfettes med alkalisk vaskemiddel og spyles rent med vann slik at sopp, fett, sot og smuss fjernes. Det skal ikke benyttes så høyt trykk at trevirke flises opp. Løs eksisterende maling fjernes med skraping eller sliping og det etableres overganger med sliping inn på eksisterende intakt overflatebehandling. Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* påføres soppdreper.

Ved impregnering med treolje, kreosot eller andre typer materialer og beis som trenger inn i treverket, skal påføring skje i minst to omganger og overskudd av impregnering fjernes til slutt.

Ved bruk av filmdannende overflatebehandling grunnes bart trevirke og påføres minst to strøk overflatebehandling.

Konstruktiv beskyttelse utføres som beskrevet i prosess 86.15 og *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som beskyttet flate. Enhet: m2

88.421 Rengjøring med vask og avfetting

- a)** Omfatter rengjøring og soppfjerning på trevirke.
- x)** Mengden måles som rengjort areal. Enhet: m2

88.422 Forbehandling

- a)** Omfatter forbehandling med stålbørsting, sliping og skraping for å fjerne nedbrutt trevirke og eksisterende overflatebehandling med dårlig heft og etablere overganger mot intakt overflatebehandling som ikke skal fjernes.
- x)** Mengden måles som forbehandlet areal. Enhet: m2

88.423 Soppdreper

- a)** Omfatter påføring av soppdrepende middel på trevirke.
- x)** Mengden måles som behandlet areal. Enhet: m2

88.424 Grunning

- a)** Omfatter grunning på bart trevirke.
- x)** Mengden måles som behandlet areal. Enhet: m2

88.425 Filmdannende belegg

- a)** Omfatter overflatebehandling med filmdannende belegg på grunnet trevirke og eksisterende overflatebehandling.
- x)** Mengden måles som ferdig behandlet areal med beskrevne antall strøk. Enhet: m2

88.426 Impregnering

- a)** Omfatter overflatebehandling med impregnering på bart og tidligere impregnert trevirke.
- x)** Mengden måles som ferdig behandlet areal med beskrevne antall strøk. Enhet: m2

88.427 Beis

- a)** Omfatter overflatebehandling med beis på bart og tidligere impregnert eller beiset trevirke.
- x)** Mengden måles som ferdig behandlet areal med beskrevne antall strøk. Enhet: m2

88.428 Konstruktiv beskyttelse

- a)** Omfatter vedlikehold, levering og montering og utskifting av konstruktiv beskyttelse av beslag, tresjalusi inklusiv festebraketter av stål.
- x)** Mengden måles som beslått areal. Enhet: m2

88.4281 Beslag

- b)** Som prosess 86.151.
- c)** Som prosess 86.151.

88.4282 Tresjalusi

- a) Omfatter vedlikehold, levering og montering og utskifting av konstruktiv beskyttelse av tresjalusi inklusiv festebraketter av stål.
- b) Som prosess 86.152.
- c) Som prosess 86.152.

88.43 Vedlikehold av konstruksjoner i murt stein

- a) Omfatter vedlikehold av konstruksjoner i murt stein.

88.431 Fuging av konstruksjoner i murt stein

- a) Omfatter fuging av konstruksjoner i murt stein.
- b) Det benyttes fugemørtler med kvalitet som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) I områder hvor gammel fugemørtel har falt ut eller er skadet, erstattes denne med ny.
- x) Mengden måles som løpemeter reparert fuge. Enhet: m

88.432 Injisering av konstruksjoner i murt stein

- a) Omfatter injisering av konstruksjoner i murt stein.
- b) Det benyttes injiseringsmaterialer med kvalitet som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Det skal ikke injiseres før nødvendig forankring er utført. Ved injiseringsarbeider skal det holdes nøye kontroll med injiseringstrykket slik at det ikke oppstår utglidninger.

88.433 Forankring av konstruksjoner i murt stein

- a) Omfatter forankring av konstruksjoner i murt stein.
- b) Det skal benyttes forankringsstag og andre materialer med kvalitet som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Til fastholding av utbulinger og utglidninger skal godt forankrede og korrosjonsbeskyttende forankringsstag benyttes. Ståldeler skal som minimum være varmforsinket i henhold til prosess 85.342.
- x) Mengden måles som antall forankringsstag. Enhet: stk

88.434 Steinmuring

- a) Omfatter muring og utskifting av stein i murte konstruksjoner. Levering av ny stein for supplering og fjerning og deponering av overflødig eksisterende stein inngår i prosessen. Deponering av stein skal skje ved godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen. Fuging inngår i prosess 88.431. Grunnarbeider inngår i prosess 81.
- x) Mengden måles som murt volum. Enhet: m³

88.5 Fuktisolering, slitelagsarbeider og asfaltfuge

- a) Omfatter vedlikehold og fjerning av fuktisolering og slitelag på brudekker og konstruksjoner i fylling. Vedlikehold og utskifting av asfaltfuger, inklusiv tilslutninger mot denne, og fugeterskler inngår i prosessen.

Full utskifting av fuktisolering/slitelag type C1 og nytt slitelag i betong og tre inngår i prosessen. Ved full utskifting av øvrige typer slitelag benyttes 87-prosesser for legging av ny fuktisolering og slitelag med tilslutninger.

Forbehandling av underlaget inngår også i prosessen.

Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen* inngår telting med tørking, oppvarming samt beskyttelse av benyttede materialer mot skadelige påvirkninger i herdetiden og inntil beskyttende lag blir lagt for utførelse under kontrollerte forhold.

Reparasjon av underlaget før belegningsarbeider inngår i prosess 88.2, 88.3 og 88.4.

Det vises til vegnormal N200 Vegbygging for krav til materialer, utførelse, jevnhet og toleranser.

x) Mengden måles som vekt medgått materiale. Enhet: tonn

88.51 Skjerming

a) Omfatter skjerming/tildekking for fjerning av fuktisolering og slitelag.

Ved trafikk på brua under arbeidene skal det bygges skjerm mot trafikken. Minste lengde på skjerm samt begrensninger på grunn av vindlast på brua er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Telting og kondisjonering inngår i prosess 87.11.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.52 Sliping, fresing og fjerning av fuktisolering og slitelag

a) Omfatter sliping, fresing, saging og fjerning av fuktisolering, avrettingslag, bindlag og slitelag av asfalt, betongslitelag, armerte betongslitelag og treslitelag. Oppsamling, deponering og deponeringsavgifter ved levering til godkjent mottak inngår i prosessen.

Demontering og remontering av skinner på rekkverk for å komme inn til føringskant/kantdrager inngår i prosessen. Videre inngår nødvendige tilpasninger og spesielle arbeider ved fjerning mot vannavløp og fugekonstruksjoner og lignende.

Etappevis utførelse på grunn av krav til trafikkavvikling inngår i prosessen.

c) Freseutstyret skal være tilstrekkelig dimensjonert for denne typen arbeid, og ha stabilitet og justerbarhet som gjør det mulig å oppfylle de angitte jevnhetskrav i overkant uten at underliggende brudekke skades.

Begrensninger til utstyr på grunn av vibrasjoner og bruas bæreevne er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Ved fjerning av påstøpte betongslitelag eller belegning helt ned til overkant konstruktiv betong, skal entreprenøren ved valg av utstyr og framgangsmåte ta hensyn til ujevnheter i overkant konstruksjonsbetongen. I tillegg vil armeringsoverdekningen i konstruksjonsbetongen kunne variere mye i forhold til teoretisk armeringsoverdekning.

Ved fresing eller fjerning skal føringskanter eller kantdragere frilegges skånsomt slik at disse ikke skades. Det samme gjelder inn mot rekkverksstolper, vannavløp og fugekonstruksjoner.

Utstyr og bruk av utstyr skal gi en overflate som er egnet for ny belegning eller trafikk og i samsvar med *den spesielle beskrivelsen*.

Dersom det skal legges ny fuktisolering skal overflaten være sletttest mulig og uten dype riller. Etter at arbeidene er avsluttet, skal konstruksjonen rengjøres for løst materiale.

Betongslitelag

På betongslitelag som kun skal rettes opp og ikke beskyttes med fuktisolering eller ny påstøp, tillates kun sliping i henhold til *den spesielle beskrivelsen*. Krav til jevnhet etter sliping er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Overdekningen skal registreres før og etter sliping eller fresing. Det skal gjennomføres kontroll med hvor mye betong som freses bort, enten ved måling av overdekning eller ved nivellement.

Maksimal fresedybde i hver overfart skal ikke overstige 10 mm.

Minimum overdekning etter sliping/fresing av monolittiske betongslitelag settes til 10 mm over konstruksjonsbetongen. Entreprenøren skal benytte den kombinasjon av utstyr og metoder som gjør dette mulig uten at konstruksjonsbetongen skades på noen måte.

Asfaltslitelag

Ved fjerning av asfaltbelegning må det påregnes bruk av spesielt tilpasset lett freseutstyr og manuelt arbeid for å frilegge overkant av konstruksjonsbetong.

Ved fresing av asfalt på bruer med ståldekke skal det brukes fres som har måleutstyr som kontinuerlig måler avstanden til ståldekket og kontinuerlig regulerer fresedybden i forhold til denne avstanden. Avstanden skal måles kontinuerlig i minimum 2 punkter i tverrsnittet. Dette for å sikre at man freser i riktig dybde.

d) Den ferdige behandlede flaten skal ikke ha overflateavvik større enn angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som vekt av slipt/frest/fjernet masse. Enhet: tonn

88.521 Sliping av betongslitelag

a) Omfatter sliping av betongslitelag til angitt nivå som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som slipt areal. Enhet: m²

88.522 Fresing og fjerning av betongslitelag

a) Omfatter fresing og fjerning av betongslitelag i omfang og dybder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.5221 Fresing av monolittisk støpt betongslitelag

a) Omfatter fresing av betongslitelag i omfang og dybder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.5222 Fresing av påstøpt betongslitelag

a) Omfatter fresing av påstøpt betongslitelag i omfang og dybder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.5223 Fjerning av påstøpt betongslitelag

a) Omfatter fjerning av påstøpt betongslitelag ned til konstruktiv betong.

88.523 Fresing og fjerning av asfaltbelegning

a) Omfatter fresing eller fjerning av fuktisolering, avrettingslag, bindlag og slitelag av asfalt.

88.5231 Fresing av asfalt på betongdekker

a) Omfatter fresing av asfalt på brudekke i betong før reasfaltering. Omfang og dybder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.5232 Fresing av asfalt på ståldekker

a) Omfatter fresing av asfalt på brudekke i stål før reasfaltering. Omfang og dybder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.5233 Fresing av asfalt på tredekker

a) Omfatter fresing av asfalt på brudekke i tre før reasfaltering. Omfang og dybder som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.5234 Fresing av asfalt på øvrige typer brudekker

a) Omfatter fresing av asfalt til angitt nivå på brudekke i aluminium, steinhvelvbruer, konstruksjoner i fylling etc., før reasfaltering.

88.5235 Fjerning av asfaltbelegning på betongdekker

a) Omfatter fjerning av fuktisolering, avrettingslag, bindlag og slitelag ned til overkant brudekke i betong ved fuktisolering eller full utskifting av belegning.

88.5236 Fjerning av asfaltbelegning på ståldekker

a) Omfatter fjerning av fuktisolering, avrettingslag, bindlag og slitelag ned til overkant brudekke i stål ved fuktisolering eller full utskifting av belegning.

88.5237 Fjerning av asfaltbelegning på tredekker

a) Omfatter fjerning av fuktisolering, avrettingslag, bindlag og slitelag ned til overkant brudekke i tre ved fuktisolering eller full utskifting av belegning.

88.5238 Fjerning av asfalt på øvrige typer brudekker

a) Omfatter fjerning av asfalt til angitt nivå på brudekke i aluminium, steinhvelvbruer, konstruksjoner i fylling etc., før reasfaltering.

88.524 Saging

a) Omfatter saging av spor i lengderetning bru ved fjerning av betongslitelag og belegning i etapper på grunn av krav til trafikkavvikling.

c) Dybde sagsnitt skal innstilles slik at det ikke sages i konstruksjonsbetong og bærende armering.

e) Ved saging skal det kontrolleres fortløpende at dybde på sagsnitt ikke fører til skade på konstruksjonsbetong og bærende armering.

x) Mengden måles som lengde saget snitt. Enhet: m

88.53 Fuktisolering

a) Omfatter vedlikehold og utskifting av fuktisolering på eksisterende bruer. Prosessen inkluderer forbehandling med sandblåsing eller tilsvarende metode og rengjøring av underlaget før påføring, uttørking og oppvarming.

c) Dersom det har vært kjørt direkte på overkant brudekke over tid, skal olje, fett og annen forurensing som kan gi redusert heft fjernes med syrevasking eller lignende metode. Dette gjøres før forbehandling av underlaget. Rengjøring utføres i henhold til prosess 84.62 og 84.63 for betong, prosess 85.37 for stål, prosess 86.123 for tre og *den spesielle beskrivelsen*.

Forbehandling av underlaget skal ikke gjøres før betongreparasjoner er utført og har nådd tilstrekkelig styrke. Ved forbehandling av reparerte flater skal voksbasert membranherder eller andre typer membranherder som kan gi redusert heft mellom fuktisolering og betongdekket fjernes. Reparasjon av flater prises i prosess 88.22.

x) Mengden måles som utført areal fuktisolering. Areal mindre enn 1 m² regnes som 1 m². Enhet: m²

88.531 Kombinert fuktisolering/slitelag type C1

a) Omfatter vedlikehold og utskifting av kombinert fuktisolering/slitelag type C1 med C60BP2 kleber og Topeka 4S avstrødd med asfaltert finpukk.

Proessen inkluderer forbehandling med sandblåsing eller tilsvarende metode og rengjøring av underlaget før påføring, uttørking og ved behov oppvarming.

b) Massetemperatur skal være 180-190 °C, men aldri overskride 200 °C for å unngå å skade bindemiddelets egenskaper.

c) Maksimal tykkelse på kombinert fuktisolering/slitelag type C1 er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Dekke- og lufttemperatur skal være over +10 °C ved utførelsen.

På bruer med betongdekke

Kleber skal påføres mekanisk forbehandlet og rengjort flate i mengde 0,3-0,5 kg/m². Kleber avstrøs umiddelbart med finsand 0,5/2 mm i mengde 1-2 kg/m². Hvis betongen synes åpen/porøs påføres et lag til med C60BP2, mengde 0,3-0,4 kg/m² som avstrøs umiddelbart med finsand av tilsvarende type/mengde.

Helligdager og/eller dammer skal ikke forekomme.

Etter at overflaten er tørr (3-24 timer) fjernes overskudd av sand med trykkluft.

På bruer med ståldekke

På ståldekke reduseres mengde C60BP2 kleber til 0,1- 0,15 kg/m². For øvrig som for betongdekke.

På bruer som tåler maksimalt 50 kg/m² slitelag

På ferdig brutt, tørt og rengjort dekke maskinlegges fuktisolering/slitelag av Topeka 4S i tykkelse 15-20 mm. Etter nedkjøling av brudekket avstrøs det med asfaltert finpukk 4/8 eller 8/11 mm, mengde 3-5 kg/m². Bindemiddelinhold i Topeka 4S skal være 11,5-12 %.

På bruer som tåler maksimalt 75 kg/m² slitelag

På ferdig brutt, tørt og rengjort dekke maskinlegges fuktisolering/slitelag av Top8/Top11 eller Sta8/Sta11 med modifisert bindemiddel i tykkelse 20-30 mm. Etter nedkjøling av brudekket avstrøs det med asfaltert finpukk 4/8 eller 8/11 mm, mengde 3-5 kg/m². Tykkelse på utlagt masse skal være minst 2,5 ganger øvre siktstørrelse i asfaltert finpukk.

88.532 Skjøt av fuktisolering

a) Omfatter skjøt mellom ny og eksisterende fuktisolering.

b) Det skal benyttes samme type fuktisolering som den det skal skjøtes mot.

c) Fuktisolering skjøtes med overlapp over eksisterende fuktisolering.

x) Mengden måles som utført skjøtet areal fuktisolering. Areal mindre enn 1 m² regnes som 1 m². Enhet: m²

88.54 Tilslutning mot asfaltfuge/utkiling/asfaltfuge og fugeterskler

a) Omfatter spesielle arbeider i forbindelse med vedlikehold og utskifting av fuktisolering og slitelag som tilslutninger til asfaltfuger, skjøt av fuktisolering, utkiling av hjulspor, asfaltfuger og fugeterskler. Øvrige tilslutninger og avslutninger av fuktisolering og slitelag, samt rissanvisende fuger inngår i prosess 87.1.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.541 Tilslutning ved asfaltfuger

a) Omfatter tilslutning ved asfaltfuge.

c) Betongflater som skal ligge mot stålplate over fugespalte ved oppbygging av asfaltfuge avrettes, hvis nødvendig med egnet sementbasert materiale for å gi godt anlegg. Stålplate prøvemonteres for å kontrollere at den ligger an mot underlaget og at utformingen er tilpasset geometri i overkant brudekke, oppføring i føringskant eller kantdrager.

Prefabrikkert fuktisolering føres kun fram til fugespalten. Øvrige fuktisoleringer føres helt fram og så langt ned i fugespalten som det lar seg gjøre.

Fugespalten tettes med bunnfyllingsmateriale i skumplast, hampetau eller lignende og dekkes med egnet midlertidig forskaling slik at masser ikke trenger ned i fugespalten. Eksakt lokalisering av fugespalten merkes opp.

Det legges et heftbrytende sjikt mot underlaget i hele asfaltfugens bredde. Sjiktet kan for eksempel bestå av en tynn stålplate på et sandsjikt mot fuktisoleringen og hensikten er å legge til rette for at slitelag kan fjernes etter saging uten at fuktisoleringen skades. Lokalisering av sagsnitt i overgang mellom asfaltfuge og slitelag merkes opp. Bredde på asfaltfuge er angitt i *den spesielle beskrivelsen* i prosess 88.542.

Isoleringslag og asfalt legges kontinuerlig over fugen og komprimeres.

x) Mengden måles som lengde avslutning/tilslutning. Enhet: m

88.542 Asfaltfuge

a) Omfatter vedlikehold og utskifting av asfaltfuge. Avslutning med oppføring eller gjennomføring i føringskant og/eller kantdrager inngår i prosessen.

Ved utskifting av asfaltfuge skal fjerning og deponering av eksisterende fugekonstruksjon inngå i prosessen. Deponering skal skje ved godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen. Oppmåling av fugekonstruksjonen før bestilling av nytt fugestål er inkludert i prosessen.

Betongreparasjoner inngår i prosess 88.22.

Dimensjon og utforming på stålplate over fugespalte samt tykkelse og bredde på asfaltfuge er angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Dimensjonerende bevegelser som asfaltfugen skal ta opp, samt minimum og maksimum temperatur på brustedet er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

b) For asfaltfuger skal følgende materialer benyttes:

- Steinmateriale skal være vasket og tørket i sorteringene 8/11 mm og 11/16 mm og tilfredsstillende krav til flisighetsindeks, Los Angeles-verdi og mølleverdi som for slitedekke for ÅDT > 5000.
- Bindemiddel skal være av type polymermodifisert bitumen (75/130-80) og tilfredsstillende krav gitt i vegnormal N200 Vegbygging.
- Stålplate over fugespalte skal leveres i stålsort S235JRG2 eller bedre og varmforsinkes i klasse B i henhold til prosess 85.342.

Leverandøren skal proporsjonere fugen slik at mengde bindemiddel tilpasses kornfordeling og gir fullstendig utfylling av hulrom mellom tilslagskorn. Videre skal asfaltfugen ha tilstrekkelig seighet til å kunne ta opp dimensjonerende bevegelse innenfor angitt temperaturvariasjon på brustedet uten at asfaltfugen sprekker opp eller blir for myk.

Resept og produktdatablad samt kornfordelingskurve og dokumentasjon av tilslaget skal legges fram for byggherren for kommentarer før arbeidet utføres.

c) Kontrollmåling av fugekonstruksjonen omfatter følgende målinger

- fugespaltens bredde
- temperatur ved måletidspunktet

- oppmåling for produksjon av nytt fugestål med mål for fugelengder med riktig tverrrfall/takfall, knekk for kantdragere, føringskanter og fortau

Innmålinger forelegges byggherren minimum 15 arbeidsdager før bestilling av fugestål, slik at tegninger for utforming av fugestålet kan utarbeides.

Geometri på asfaltfuge skal tilpasses tykkelse på tilstøtende belegning, bredde på fugespalten og fugebevegelsen. Hvis fugeutskiftingen må gjennomføres i etapper grunnet trafikkavvikling skal stålplaten leveres i deler som tilsvarer arbeidsfeltet som er tilgjengelig. Delene sveises sammen på stedet slik at fugestålet er sammenhengende i hele fugas lengde.

Tykkelse og bredde på stålplaten over fugespalten skal ha følgende dimensjoner

- fugespalte mindre enn 30 mm: $t=3$ mm, $B=200$ mm
- fugespalte fra 30 til 80 mm: $t=8$ mm, $B=280$ mm
- fugespalte fra 80-110 mm: $t=12$ mm, $B=300$ mm

Fugespalter større enn 110 mm skal ikke utføres som asfaltfuger.

Leverandør skal produsere fugen med utgangspunkt i tegningsgrunnlag og oppgitt dimensjonerende bevegelse og bevegelsesmønster.

Sentrisk i stålplaten underkant skal det påsveises flattstål $t=10$ mm, $B=100$ mm, $H=200$ mm med senteravstand 500 mm i hele stålplaten lengde for sentrering og fastholding i fugespalte. Dersom asfaltfuge skal føres opp på skrå for avslutning i føringskant/kantdrager skal stålplaten knekkes for oppføring med utforming som tilpasses utsparing sidekant. Videre skal stålplate tilpasses takfall i overkant brudekke.

For avgrensning av fuga skal det sages vertikalt snitt i tilstøtende slitelag ned mot overkant fuktisolering, men ikke så dypt at fuktisolering skades. Slitelag, heftbrytende middel og løst materiale fjernes og alle flater tørres godt ved hjelp av varmluftslange.

Spor for oppføring/gjennomføring av asfaltfuge i føringskanter og kantdragere avgrenses med sagsnitt og mellomliggende betong fjernes. Bunn i spor meisles plant og forbehandles med sandblåsing.

Øvrig utforming av oppføring eller gjennomføring i føringskant og/eller kantdrager er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Det kontrolleres at bunnfyllingsmateriale ligger på plass og tetter fugespalten slik at masser ikke kan trenge ned i spalten.

Det skal gjøres en prøvemontasje av stålplaten. Den skal ligge helt plant an mot underlaget i full bredde og lengde for å unngå at platen senere kommer opp i slitelaget. Dersom det registreres manglende anlegg skal sprang og ujevnheter rettes av med egnet mørtel før videre arbeid.

Fugesengen skal rengjøres med blåserensing for å sikre god heft til bindemiddelet.

Oppvarmet bindemiddel (maksimalt 190 °C) påføres ved bruk av stålsparkel eller lignende i et jevnt tykt sjikt på samtlige flater. Det er spesielt viktig at vertikale og skrå flater blir behandlet for å sikre heft/tetting. Stålplaten legges så sentrert over fugespalten med påsveisede flattstål ned i spalten. Nytt, varmt bindemiddel påføres og fordeles over flaten.

Tilslaget varmes opp til 150 °C og blandes med bindemiddel i tvangsblander. Under blanding tilføres nødvendig varme for å holde temperaturen oppe slik at god kvalitet på blanding og utlegging sikres. Utlegging gjøres med kontinuerlig bearbeiding. Fugen bygges opp til omtrent 10 mm under overflaten av tilstøtende belegning. Asfaltfugen gis så tid for avkjøling (temperatursvinn).

Nytt tilslag tørkes/varmes i blandemaskinen til ca. 150 °C. Det tilsettes varmt bindemiddel og noe finsand til en har en fet blanding. Materialet transporteres til og fordeles i fugen slik at en får en liten overhøyde (omtrent 5 mm). Til slutt jevnes overflaten og asfaltfugen vibreres med platevibrator for å få god utstøping og heft i tilslutninger.

Det hele avsluttes med en ekstra forsegling av fugen og 10-15 cm inn på tilstøtende belegning med oppvarmet bitumen og påfølgende avstrøing med sand i tilpasset mengde for å hindre uønsket klebing/ lugging.

- d)** Ferdig asfaltfuge skal flukte med tilstøtende slitelag.
- e)** Det kontrolleres at overkant asfaltfuge flukter med overkant tilstøtende slitelag.

Det kontrolleres med rettholt at jevnhetsklasse for belegningsarbeidene er tilfredsstilt for fuge og tilstøtende slitelag.

Fugens vanntetthet kontrolleres med vann eller etter større mengder nedbør.

- x)** Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: dm³

88.543 Fugeterskler inklusiv utkiling av hjulspor

- a)** Omfatter vedlikehold og utskifting av fugeterskler. Inkluderer også utkiling av hjulspor i eksisterende slitelag.

- b)** Som prosess 87.17.

Ved utkiling skal det benyttes Ab 8 eller tilsvarende materiale. Kvalitet på masse og steinmateriale skal tilpasses aktuell ÅDT i henhold til vegnormal N200 Vegbygging. Fugeterskler skal avstrøs med asfaltert finpukk 4/8 eller 8/11 mm.

- c)** Bredde på hver terskel skal være 600 mm. Tykkelse på fugeterskelen skal være slik at overkant fugeterskel ligger 5 mm høyere enn fugekonstruksjonen og flukter med overkant tilstøtende veg.

Det sages et vertikalt snitt i tilstøtende slitelag ned mot overkant fuktisolering, men ikke så dypt at fuktisoleringen skades. Dybden i sagsnittet er 50 mm. Slitelag, heftbrytende middel og løst materiale fjernes og på tørt underlag påføres kleber i henhold til prosess 87.134.

Fugeterskelen legges på ferdig brutt, klebet og rengjort flate og komprimeres godt med vibroplate i overkant.

Fugeterskler av støpeasfalt avstrøs med asfaltert finpukk. Klebrig flate i overkant fugeterskel avstrøs med finsand.

Ved utkiling skal underlaget rengjøres og tørkes for å oppnå god heft. Kleber skal benyttes. For at overflate ikke skal være klebrig, avstrøs denne med finpukk 8/11 mm etter ferdig legging. Løst materiale fjernes.

Utkilingen utformes slik at krav til jevnhet i henhold til *den spesielle beskrivelsen* tilfredsstilles og med et fall ned til hjulsporet på 2 mm/m utkiling.

- d)** Nivåforskjell mellom fugekonstruksjon og fugeterskel: 5 ± 2 mm.
- e)** Det kontrolleres at overkant fugeterskel ligger 5 mm over overkant fugekonstruksjon og flukter med overkant tilstøtende slitelag.
- x)** Mengden måles som prosjektert volum. Enhet: dm³

88.55 Betongslitelag

- a)** Omfatter vedlikehold og utskifting av betongslitelag, inkludert mekanisk bearbeiding av underlaget før utstøping, liming og annen nødvendig forbehandling som for eksempel forvanning, inkludert avretting, etterbehandling og herdetiltak i forbindelse med støpearbeider.

Mindre vedlikehold som mekanisk reparasjon av lokale skader og injisering av riss/sprekker i betongslitelag inngår i prosess 88.22 med underliggende prosesser.

- c)** Maksimal tillatte vekt på utstyr er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

For mekanisk bearbeiding av eksisterende underlag vises det til prosess 88.521 og 88.522. For liming vises det til prosess 84.81 og 84.82. For avretting og bearbeiding av betongslitelag vises det til prosess 84.455.

Slitelag skal legges med fall mot sluk etc. slik at vannansamlinger i svanker etc. ikke forekommer. For herdetiltak vises det til prosess 84.46.

x) Mengden måles som utstøpt betongvolum. Enhet: m²

88.56 Treslitelag

a) Omfatter vedlikehold og utskifting av treslitelag.

Utskifting av strøved inngår i prosess 88.411 og prosess 86.1.

b) Det skal benyttes trevirke i nordisk furu eller furu med tilsvarende dokumenterte egenskaper i fasthetsklasse C24 med samme dimensjoner og utforming som gammelt slitelag. Bordene skal være trykkimpregnert i klasse AB i henhold til NTR-dokument nummer 1 eller av eik eller annet holdbart treslag. Forbindelsesmidler skal være av samme type, dimensjon og utførelse som eksisterende forbindelsesmidler.

c) Som prosess 86.1 og *den spesielle beskrivelsen*.

x) Mengden måles som prosjektert areal. Enhet: m²

88.6 Utstyr

a) Omfatter funksjonskontroll, vedlikehold, utskifting og ettermontering av nytt utstyr på bruer og ferjekaier.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.61 Vedlikehold, utskifting og ettermontering av rekkverk

a) Omfatter vedlikehold, utskifting og ettermontering rekkverk i stål, tre eller betong, beskyttelsesrekkverk med skjerm over elektrifisert bane, rekkverksavslutninger og overgang til vegrekkverk, overgang mellom ulike typer rekkverk (skinne/rør) og overgang til støyskjermer.

Fjerning og deponering av eksisterende rekkverk samt midlertidige rekkverk inngår i prosessen.

Rekkverk skal deponeres på godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen.

Oppmåling, tilpasninger og detaljering for produksjon inngår i prosessen.

Vedlikehold av overflatebehandling på eksisterende rekkverk i forbindelse med montasjearbeider inngår i prosessen. Generelt vedlikehold av overflatebehandling inngår i prosess 88.37.

Betongarbeider i forbindelse med vedlikehold av understøp av fotplater og utstøping av rekkverksutsparinger inngår i prosessen.

Øvrig vedlikehold av betong rundt rekkverksinnfestinger og betongrekkverk inngår i prosess 88.22 og 88.27.

b) Det vises til prosess 87.2 og vegnormal N101 Rekkverk og vegens sideområder, håndbok N-V160 Standard vegrekkverk og håndbok N-V161 Standard brurekkverk.

Borehuer og øvrige småskader i korrosjonsbeskyttende belegget etter bearbeiding av eksisterende stålrekkverk korrosjonsbeskyttes med Vedlikeholdssystem 3 i henhold til prosess 88.37.

Ved utskifting skal nye deler være i samme dimensjon og kvalitet som originale deler. Vedlikehold av typegodkjente rekkverk skal utføres med originaldelene fra leverandøren som har fått godkjent rekkverket.

Klebeankere skal være egnet til faststøping av stål i betong. Ekspansjonsbolter tillates ikke brukt. Strekkapasitet på klebeankere er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

c) Rekkverksstolper med plastiske deformasjoner eller redusert kapasitet skal skiftes ut. Skinner, paneler, hånd- og fotlister kan rettes ut etter forvarming i henhold til prosess 85.221 dersom kapasiteten blir tilfredsstillende, hvis ikke skiftes de ut.

Fjerning av eksisterende rekkverk

Bolter eller stolper kuttes plant med overkant betongoverflate.

Oppmåling, tilpasninger og detaljering for produksjon/prosjektering

Oppmåling skal utføres så detaljert at entreprenøren kan bestille delene direkte ut fra oppmålingen eller at den prosjekterende kan utarbeide de nødvendige tegninger av rekkverksreparasjonen eller utskiftingen.

Oppmålingen skal identifisere behov for hvilke tilpasninger til eksisterende rekkverk som trenger prosjektering.

Det utarbeides rapport hvor mål og detaljer vedrørende behov for tilpasninger framgår. Denne forelegges byggherren slik at nødvendig prosjektering kan utføres før bestilling.

For øvrig som prosess 87.2.

Stolper i grunnen

Stolper i grunnen skal ha rammedybde som ved fullskallatest. Standardrekkverk skal ha rammedybde minimum lik 1200 mm. For å sikre at krav til rammedybde tilfredsstilles skal stolpene tydelig merkes 1200 mm fra spiss.

Innfesting av rekkverksstolper

Som prosess 87.2.

Det benyttes mal ved boring av hull for boltegruppe. Ved gjennomboring skal det mates forsiktig på slutten for å unngå utslag av betong i underkant.

Før liming/klebing skal oppborede hull blåses rene.

Ved innfesting med gjennomgående hull skal spalten mellom hull og gjengestag injiseres.

d) Som prosess 87.2 d).

e) Kapasitet på klebeankere skal testes. Før montering av rekkverk starter skal fire klebeankere montert i rekkverksrommet belastes til 80 % av karakteristisk kapasitet. Dersom det påvises sprekker eller permanente deformasjoner i eller rundt en eller flere av klebeankere skal test gjentas på nye klebeankere etter revisjon av prosedyre for installasjon. Klebeankere fjernes etter utført test dersom disse ikke har tilstrekkelig kapasitet og skal brukes til innfesting av rekkverk. Dersom det ikke påvises sprekker eller permanente deformasjoner ved testing, kan klebeankere for rekkverk installeres.

På bolter for innfesting av rekkverk skal minimum 2 % testes til 80 % av karakteristisk kapasitet. Dersom det påvises feil skal bolt erstattes med ny bolt og testomfanget økes med ytterligere 2 % av boltene. Dette gjentas inntil det ikke registreres feil under testing.

x) Mengden måles mengden som løpemeter rekkverk. Lengder mindre enn 1 m regnes som 1 m. Enhet: m

88.611 Vedlikehold av rekkverk

a) Omfatter vedlikehold av eksisterende rekkverk inkludert understøp av fotplater og utstøpte utsparinger i rekkverksinnfestinger.

88.6111 Vedlikehold av understøp

- a)** Omfatter vedlikehold av understøp av fotplater.
- x)** Mengden måles som antall vedlikeholdte understøper. Enhet: stk

88.6112 Vedlikehold av innstøping

- a)** Omfatter vedlikehold av innstøping av rekkverksstolpe i utsparing.
- x)** Mengden måles som antall vedlikeholdte innstøpinger. Enhet: stk

88.6113 Retting av profiler

- a)** Omfatter retting av profiler i stål- og aluminiumsrekkverk med plastiske deformasjoner.
- c)** Rekkverksstolper med plastiske deformasjoner skal ikke rettes, men skiftes ut.
- x)** Mengden måles som antall rettede profiler. Enhet: stk

88.6114 Tiltrekking av skruer

- a)** Omfatter tiltrekking av skruer/muttere.
- x)** Mengden måles som antall skruer. Enhet: stk

88.612 Utskifting av enkeltkomponenter

- a)** Omfatter utskifting av skadde enkeltkomponenter i rekkverk.

88.6121 Utskifting av håndlist

88.6122 Utskifting av fotlist

88.6123 Utskifting av panel/brøytetett panel

88.6124 Utskifting av føringselement med bakskinne og utblokking

88.61241 Utskifting av føringselement

88.61242 Utskifting av bakskinne

88.61243 Utskifting av utblokking

- x)** Mengden måles som antall utskiftede utblokkinger. Enhet: stk

88.6125 Utskifting av stolper

- a)** Omfatter utskifting av rekkverksstolper og stolper i beskyttelsesskjermer og støyskjermer i stål, tre, aluminium eller plast på bruer og i overganger til vegrekkverk.
- x)** Mengden måles som antall utskiftede stolper. Enhet: stk

88.61251 Utskifting av rekkverksstolpe i stål

88.61252 Utskifting av rekkverksstolpe i tre

88.61253 Utskifting av rekkverksstolpe i plast

88.6126 Utskifting av skruer og muttere med skiver

- a)** Omfatter utskifting av skruer og muttere med skiver.

- c)** Defekte eller skadde skruer erstattes med nye tilpassede skruer eller friksjonsskruer med tilhørende muttere og skiver.

Det vises for øvrig til prosess 85.13, 85.25 og *den spesielle beskrivelsen*.

- x)** Mengden måles som antall utskiftede skruer. Enhet: stk

88.6127 Utskifting av glass og paneler i støyskjermer

- a)** Omfatter utskifting av glass og paneler i støyskjermer.

- x)** Mengden måles som antall utskiftede glass/paneler. Enhet: stk

88.613 Utskifting og ettermontering av rekkverk

- a)** Omfatter utskifting, levering og ettermontering av rekkverk.

Rekkverket skal tilfredsstille krav til materialer, utførelse, toleranser og kontroll gitt i prosess 87.2.

- b)** Type rekkverk er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

88.6131 Oppmåling, tilpasninger og detaljering for produksjon/prosjektering

- a)** Omfatter oppmåling for tilpasninger og detaljering for produksjon eller prosjektering av rekkverk.

- x)** Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.6132 Fjerning og deponering av eksisterende rekkverk

88.6133 Rekkverk

- a)** Endeavslutning inngår i prosess 88.6136.

88.61331 Ytterrekkverk i stål

88.61332 Innerrekkverk i stål

88.61333 Midtrekkverk i stål

88.61334 Topprekkverk i stål på betongrekkverk

88.61335 Gang/sykkelvegrekkverk i stål

88.61336 Plasstøpt betongrekkverk

- a)** Omfatter materialer og utførelse av plasstøpt betongrekkverk, inklusiv armering.

Øvrige krav som prosess 87.241

88.61337 Rekkverk i tre

88.61338 Bybrurekkverk

88.6134 Beskyttelsesskjerm over jernbane

- a)** Omfatter levering og montering av beskyttelsesskjerm over jernbane.

Jording, utisolering og skilting av rekkverk inngår også i prosessen.

88.6135 Støyskjerm

88.6136 Endeavslutning

- c) Det må påregnes ulike løsninger for lengde og innfesting av stolpe.
- x) Mengden måles som antall endeavslutninger. Enhet: stk

88.6137 Støtputer

- x) Mengden måles som antall støtputer. Enhet: stk

88.6138 Overgang til vegrekkverk

- a) Omfatter levering og montering av overgang til vegrekkverk. Innfesting til eksisterende vegrekkverk inngår i prosessen.
- b) Lengde av rekkverk med styrkeklasse H2 ut fra brua er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.
- x) Mengden måles som antall overganger. Enhet: stk

88.62 Vedlikehold og utskifting av lagre

- a) Omfatter vedlikehold og utskifting av lagre. Ved utskifting av lagre er fjerning og deponering av eksisterende lagre samt levering og montering av nye lagre inkludert i prosessen. Deponering av lagre skal skje hos godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen.

Tiltak for å forhindre at konstruksjonen er fastholdt slik at oppjekking forhindres inngår i prosessen, det samme gjelder etterarbeider i denne forbindelse.

Jekking og midlertidig understøttelser samt levering, montering og understøp av nye lagre inngår i prosessen.

Betongarbeider inngår i prosess 88.2 og vedlikehold av korrosjonsbeskyttelse i prosess 88.37.

- b) Som prosess 87.3 og *den spesielle beskrivelsen*.
- c) Lagrene skal monteres med riktig høyde og stilles i korrekt posisjon i forhold til temperatur på tidspunktet for justering eller montering. Posisjonen skal avtales med byggherren.

Jekkene skal være hensiktsmessig utformet, og ha tilstrekkelig kapasitet som angitt i *den spesielle beskrivelsen*. Ved oppjekking skal jekkene plasseres og benyttes i henhold til *den spesielle beskrivelsen* for at konstruksjonselementer ikke skades. Bevegelser skal foretas rolig, uten støt eller slag.

Ved oppjekking skal det fortløpende kontrolleres at brua ikke er fastholdt i rekkverk, fugekonstruksjon, opplagring eller i fugespalter.

Midlertidige understøttelser skal være sikret mot påkjørsel og beskyttet mot skader i forbindelse med arbeidene.

Etter oppjekking skal jekker låses slik at overliggende konstruksjon ikke hviler på hydraulikken.

Dersom det er fare for setninger i understøttelse skal setningsutvikling overvåkes med oppmålinger og det skal etterjekkes dersom setning overgår akseptabelt nivå som angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Lagre skal ikke pålastes før understøp har oppnådd tilfredsstillende fasthet.

Vedlikehold av overflatebehandlingen av stållagre utføres som prosess 88.37.

For øvrig vises det til prosess 87.3 og *den spesielle beskrivelsen*.

- x) Mengden måles som antall vedlikeholdte eller utskiftede lagre per lagerstørrelse og type. Enhet: stk

88.63 Vedlikehold av fugekonstruksjoner

a) Omfatter vedlikehold og utskifting av fugekonstruksjoner, som tiltrekking av bolter, vedlikehold/utskifting av slitte eller skadde deler, vedlikehold/utskifting av fugeelementer eller hele fugekonstruksjoner.

Ved utskifting inngår rengjøring, oppmåling, levering og montering av fugekonstruksjon. Endeavslutninger og gjennomføringer i føringskanter/kantdragere og betongrekkverk inkluderes. Det samme gjelder rengjøring og/eller fjerning av gjenstående gammel forskaling og annet som kan blokkere fugespalten. Fjerning og deponering av eksisterende fugekonstruksjon, bortmeislet betong og annet avfall til godkjent mottak inngår i prosessen.

Deponeringsavgifter inngår også i prosessen.

Demontering/mellomlagring og remontering av fuge inngår i prosessen.

Ved behov for vedlikehold av betong utover fugeseng for innstøping av ny fugekonstruksjon med kantavslutninger/gjennomføringer inngår dette i prosess 88.22.

Dersom det er behov for innboring og faststøping av dybler og skjøtejern inngår dette i prosess 88.2245.

Arbeider med fuktisolering og slitelag, rissanvisende fuge, asfaltfuge og fugeterskler inngår i prosess 88.5.

b) Fugekonstruksjonen skal tilfredsstille krav gitt i prosess 87.4. Betong for utstøping skal være i henhold til prosess 84.4.

Spesiell armering som legges i overdekningssonen for fastholding av fugekonstruksjonen skal være i rustfri kvalitet i henhold til prosess 84.322. Det benyttes kamstål i rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4401 eller stål med høyere PRE-verdi, og med mål og mekaniske egenskaper i henhold til NS 3576-5.

c) *Oppmåling*

Entreprenøren skal kontrollmåle fugelengder, åpning i fugespalten og knekker for fortau og kantdragere av fugekonstruksjon på stedet før fugekonstruksjon bestilles. Temperaturen ved oppmålingstidspunktet skal også registreres.

Oppmåling på brustedet skal være utgangspunktet for prosjekteringen av fuga, som blant annet skal sikre at størrelse på uthugd fugeseng, armering av fugeseng, endeavslutninger og montasje tilpasses den spesifikke fugekonstruksjonen som benyttes.

Kabler som kan komme i konflikt med fugearbeidene skal identifiseres og måles inn. Oppmåling forelegges byggherren slik at nødvendig prosjektering av fugekonstruksjonen kan utføres. I tillegg skal det leveres en beskrivelse av nødvendige tiltak for å unngå skader på personer og installasjoner.

Deloperasjoner

Fugearbeider deles opp i deloperasjoner slik at krav til trafikkavvikling tilfredsstilles.

For å få fleksibilitet skal entreprenøren bestille ekstra fugeelementer og lengde på gummimembran utover teoretisk mål for å ta hensyn til kapping ved etappevis montasje.

Betongarbeider

Dersom det avdekkes behov for tiltak utover nødvendige arbeider for faststøping av fugekonstruksjon skal byggherren varsles og videre arbeider avtales spesielt. Dette kan for eksempel være behov for utbedring av skader eller etablering av større fugespalte for at bevegelser skal kunne tas opp.

Metoder for fjerning av betong kan velges fritt blant de som er beskrevet i prosess 88.22.

Fugeseng skal meisles opp med utforming i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

Metode som benyttes skal være skånsom mot gjenstående armering og betong. Eksisterende armering skal frilegges og bevares. Oppdages det uregelmessigheter i forhold til originale konstruksjonstegninger skal byggherren varsles umiddelbart slik at planene kan tilpasses spesielt.

Før trafikk settes på understøpt fugekonstruksjon skal det verifiseres at betongfasthet er minst 30 MPa. Dette gjøres ved teoretisk beregning av fasthet som funksjon av temperatur i herdefasen. Dersom det er angitt i *den spesielle beskrivelsen*, skal betongfastheten dokumenteres ved hjelp av minimum fire prøvestykker som støpes ut samtidig med understøpen og legges ved brua fram til prøving. To av prøvestykkene trykkes før trafikken settes på og skal da ha en trykkfasthet minimum 25 MPa for begge enkeltprøver. Hvis denne ikke er oppnådd, skal tidspunkt for åpning for trafikk utsettes og de to gjenværende prøvestykkene trykkes.

Levering og montering av fugekonstruksjon

Fuga skal stilles inn med hensyn på riktig temperatur på monteringstidspunktet. Forventet endring i fugeåpning i forhold til temperatur og minimum og maksimum temperatur på brustedet er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

Fugekonstruksjonen skal være vanntett i full lengde inklusive oppføringer i føringskanter, kantdragere og betongrekkverk etter montasjen. Gummimembran skal føres kontinuerlig gjennom hele fugekonstruksjonen og opp i endeavslutninger. Ved etappevis montering på grunn av trafikkavvikling, skal dette planlegges nøye og plan for arbeidet forelegges byggherren.

For øvrig som prosess 87.4.

Rengjøring/opprensk

Fugespalten, lageravsats og underliggende terreng skal være helt fritt for sand, smuss, meislingsavfall etc. når arbeidene ferdigstilles.

- d)** Nivåforskjell mellom fugekonstruksjon og fugeterskel og slitelag: 5 ± 2 mm.
- e)** Det kontrolleres at overkant fugeterskel ligger 5 mm over overkant fugekonstruksjon og flukter med overkant tilstøtende slitelag. Det kontrolleres med rettholt at kravet er tilfredsstilt for fugekonstruksjon, fugeterskel og tilstøtende slitelag korrigert for nivåforskjell mellom fugekonstruksjon og fugeterskel.
- x)** Mengden måles som lengde utskiftet fugekonstruksjon. Enhet: m

88.631 Fugeutskifting

a) Omfatter fugeutskifting i henhold til prosess 88.63. Endeavslutninger inngår i prosess 88.632 og 88.633, gjennomføringer inngår i prosess 88.634 og ekstra underliggende system for vannavrenning inngår i prosess 88.635.

88.632 Endeavslutning i føringskant/kantdrager

- a)** Omfatter endeavslutning av fugekonstruksjon i føringskant/kantdrager.
- x)** Mengden måles som antall endeavslutninger. Enhet: stk

88.633 Endeavslutning i betongrekkverk

- a)** Omfatter endeavslutning av fugekonstruksjon i betongrekkverk.
- x)** Mengden måles som antall endeavslutninger. Enhet: stk

88.634 Gjennomføring i føringskant/kantdrager

- a)** Omfatter gjennomføring av fugekonstruksjon i føringskant/kantdrager.
- x)** Mengden måles som antall gjennomføringer. Enhet: stk

88.635 Overvannssystem ved fuger

- a) Omfatter levering og montering av system for overvannshåndtering ved fuger.
- b) Renner og rør skal være i rustfritt stål i henhold til NS-EN 10088, nummer 1.4404, 1.4435, 1.4436 eller tilsvarende.
- x) Mengden måles som lengde fugekonstruksjon med system for vannavrenning. Enhet: m

88.64 Vedlikehold av overvannssystem

a) Omfatter vedlikehold, ombygging og utskifting av overvannssystem på bruer og ferjekaier. Fjerning og deponering av eksisterende overvannssystem inngår i prosessen. Deponering skal skje ved godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen. Ved utbedring og ombygging av overvannssystem skal rengjøring inkluderes i prosessen.

Arbeid med fuktisolering og slitelag i forbindelse med vedlikehold av vannavløp inngår i prosess 87.15.

Gjennstøping av hull inngår prosess 88.2272 og kjerneboring for nye vannavløp inngår i prosess 88.2262.

Detaljering av overvannssystem ved utskifting er angitt i *den spesielle beskrivelsen*.

- b) Som prosess 87.5, prosess 88.22 og prosess 88.226.
- c) Nytt overvannssystem skal festes i henhold til *den spesielle beskrivelsen* og gjennomføringen i brudekke skal være tett.
- e) Det kontrolleres at vannavrenning blir tilfredsstillende og at vann ikke samles opp og blir stående på brudekke eller andre steder i konstruksjonen. Tetthet i sammensatte rørsystemer skal kontrolleres ved at disse fylles opp med vann. Det skal da ikke forekomme vannlekkasjer.
- x) Mengden måles som antall vannavløp. Enhet: stk

88.641 Fjerning av eksisterende overvannssystem

- a) Omfatter fjerning og deponering samt gjennstøping av hull etter vannavløp.
- x) Mengden måles som antall fjernede vannavløp. Enhet: stk

88.642 Ombygging av overvannssystem

- a) Omfatter ombygging av eksisterende overvannssystem som for eksempel forlengning av rør i underkant brudekke.
- x) Mengden måles som antall ombygde overvannssystem. Enhet: stk

88.643 Levering og montering av nytt overvannssystem

- a) Omfatter levering og montering av nytt overvannssystem, sluk, sandfang, tilkobling til overvannsrør i grunnen, opphengs-/ monteringsdetaljer, bend, skjøter, overganger, glidemuffer, rørkompensatorer ved landkar, krager og flenser etc.
- x) Mengden måles som antall monterte overvannssystem. Enhet: stk

88.65 Vedlikehold av elektro og maskin

- a) Omfatter vedlikehold, utskifting og nyinstallasjon av elektro og maskin.

Funksjonsprøving av elektriske installasjoner og maskiner etter vedlikeholdsarbeid, utskifting og nyinstallasjon inngår i prosessen.

- e) Rapport fra funksjonsprøving forelegges byggherren.
- x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.651 Vedlikehold av elektro

a) Omfatter elektroprosjektering, vedlikehold, utskifting, levering, montering og tilkobling av elektriske anlegg på bruer og ferjekaier. Levering og montering av kabler, kabelbru, trekkerør etc. for føring av kabler i bru inngår i prosessen.

For ferjekaier skal elektrisk anlegg være i henhold til håndbok V431 Ferjekaier – prosjektering, håndbok V432 Ferjekaier – elektrohydrauliske styringssystemer og håndbok V433 Ferjekaibruer – tegninger.

Vedlikehold, levering og montering av elektrisk utstyr for katodisk beskyttelse inngår i prosess 88.26 eller 88.337 med unntak av framføring av nettspenning (230V) fram til kontrollskap som inngår i denne prosessen.

Fjerning og deponering av utrangerte elektriske installasjoner til godkjent mottak inngår i prosessen.

Deponeringsavgifter inngår i prosessen.

Betongarbeider som er nødvendig for arbeidene, inngår i prosess 88.2

b) Som prosess 87.6

c) Som prosess 87.6

88.6511 Elektriske anlegg

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av elektriske anlegg for elektrisk og maskinelt utstyr og installasjoner på bru/ferjekai. Lynvernanslegg skal tilfredsstille krav gitt i NEK EN 62305.

88.6512 Belysning

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av permanent belysning inklusive fester, stolper og armaturer, trekkerør, kabler, koblinger, sikringsskap etc. på bruer og ferjekaier.

88.65121 Markerings- og varsellys

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av markerings- og varsellys som har til hensikt å varsle trafikk på veg, i luft og til vanns på bruer og ferjekaier.

88.65122 Dekorasjonsbelysning

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av dekorasjonsbelysning på bruer og ferjekaier.

88.65123 Innvendig belysning

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av innvendig belysning i kasser, hule søyler etc. Det skal monteres lysbrytere ved alle inspeksjonsluker/dører.

88.65124 Annen belysning

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av annen belysning.

88.6513 Spesielt elektrisk utstyr for ferjekaier

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av spesielt elektrisk utstyr for ferjekaier som beskrevet i håndbok V431 Ferjekaier – prosjektering, håndbok V432 Ferjekaier – elektrohydrauliske styringssystemer og håndbok V433 Ferjekaibruer – tegninger og *den spesielle beskrivelsen*.

88.65131 Elektrisk styreskap for hoved- og reservestrøm

x) Mengden måles som antall styreskap. Enhet: stk

88.65132 Elektrisk materiell og utstyr i aggregathus

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av elektrisk materiell og utstyr som kabler, inntaksskap, fordelingsskap, kontakter, armaturer med mere i aggregathus.

x) Mengden måles som prosjektert antall styreskap. Enhet: stk

88.65133 Kabelsnelle for nødstrøm

x) Mengden måles som antall kabelsneller. Enhet: stk

88.6514 Strømforsyning

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av transformatorer, likerettere, generatorer, solcellepaneler, vindmøller, batterier etc. med skap, innfesting, kabling, trekkerør etc.

88.6515 Styring og overvåkingssystemer

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av styring og overvåkingssystemer på bruer og ferjekaier for ferjekaibruer og bevegelige bruer, trafikkavvikling, etc. samt instrumentering og overvåkingssystemer for registrering av værforhold, belastninger, funksjon, tilstandsutvikling, alarmsystemer etc. Styring og overvåkingssystemer for katodiske anlegg inngår i prosess 88.26 og 88.337.

Dataloggere, modemer, computere, PLS, software, mobiltelefoner, instrumentering, sensorer, skap, innfesting, kabling, trekkerør etc. inngår i prosessen.

88.65151 Styresystemer for ferjekaibruer

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av styresystemer for ferjekaibruer som beskrevet i håndbok V431 Ferjekaier – prosjektering, håndbok V432 Ferjekaier – elektrohydrauliske styringssystemer og håndbok V433 Ferjekaibruer – tegninger og *den spesielle beskrivelsen*.

88.651511 Radiostyring

x) Mengden måles som antall sendere/mottakere. Enhet: stk

88.651512 Signallys for ferjekaibru

x) Mengden måles som antall signalbokser. Enhet: stk

88.651513 Automatisk styring av ferjekaibru (dokking)

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av automatisk styringssystem for heving og senking av ferjekaibru.

88.65152 Styresystemer for bevegelige bruer

88.65153 Styring og overvåkingssystem for trafikkavvikling

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av styring og overvåkingssystem for trafikkavvikling på bevegelige bruer, bruer som stenges ved sterk vind, anlegg for automatisk stengning ved skipspåkørsel etc. Dette kan være utstyr som kameraovervåkning, vindmåling, kommunikasjonsenhet mot Vegtrafikksentralen etc.

88.65154 Instrumentering og overvåking

88.651541 Instrumentering og overvåking av værforhold

88.651542 Instrumentering og overvåking av belastninger

88.651543 Instrumentering og overvåking av funksjon

88.651544 Instrumentering og overvåking av tilstandsutvikling

88.6516 Alarmsystemer

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av alarmsystemer.

88.6517 Overspenningsvern

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av jording, lynavleder og annet overspenningsvern.

88.652 Vedlikehold av maskiner

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av maskinelt utstyr. For utstyr og maskiner hvor leverandøren må skreddersy løsninger for tilpasning til konstruksjonen skal detaljering og prosjektering være inkludert i prosessen.

For ferjekaibruer inngår maskinelt utstyr som beskrevet i håndbok V431 Ferjekaier – prosjektering, håndbok V432 Ferjekaier – elektrohydrauliske styringssystemer og håndbok V433 Ferjekaibruer – tegninger.

Elektroarbeider inngår i prosess 88.651. Fjerning og deponering av utrangerte maskiner med tilbehør inngår i prosessen. Deponering skal skje ved godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen.

b) Som prosess 87.7 og *den spesielle beskrivelsen*.

88.6521 Hydraulisk utstyr

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av hydraulisk utstyr til bevegelige bruer, heisesystem for ferjekaibruer og annet hydraulisk utstyr. Selve heisetårnet inngår i prosess 85.

88.65211 Hydraulikkaggregat

x) Mengden måles som antall aggregater. Enhet: stk

88.65212 Hydrauliske sylindere

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av hydrauliske sylindere for åpning eller løfting og lukking av bevegelige bruer, ferjekaibruer, låsesystemer etc.

x) Mengden måles som antall sylindere. Enhet: stk

88.65213 Hydraulikkrør og slanger

88.65214 Sjokkventil

x) Mengde males om antall sjokkventiler. Enhet: stk

88.6522 Pumper

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av pumper, inklusiv tilpasninger.

x) Mengden måles som antall pumper. Enhet: stk

88.6523 *Avfuktingsanlegg*

x) Mengden måles som antall avfuktningsanlegg. Enhet: stk

88.6524 *Reservestrømaggregat*

x) Mengden måles som antall nødstrømaggregater. Enhet: stk

88.6525 *Fastmontert bevegelig tilkomstutstyr*

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av fastmontert bevegelig tilkomstutstyr som heiser, innvendige inspeksjonsvogner og malevogner etc. inklusive oppheng, heiswire, lodd, skinnesystem festet inn i bærekonstruksjonen, framdriftsmaskineri med styringssystem etc.

For tilkomstutstyr hvor leverandøren må skreddersy løsninger for å tilpasse disse konstruksjonene skal detaljering og dimensjonering være inkludert i prosessen.

Levering og montering av tilkomst til vogner inngår i prosess 87.85.

b) Vogner skal utstyres med nødbrems. Heis skal være installert med nødtelefon med direkte kontakt til bemannet vaktentral.

88.65251 *Heis*

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av heiser innvendig i brutårn etc., inklusiv eventuelle tilpasninger.

x) Mengden måles som antall heiser. Enhet: stk

88.65252 *Inspeksjonsvogn*

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering, montering, tilkobling og idriftsetting av inspeksjonsvogn innvendig i brukasser etc. inklusiv eventuelle tilpasninger.

88.65253 *Malevogn*

88.6526 *Sperrebom*

x) Mengden måles som antall sperrebommer. Enhet: stk

88.66 *Vedlikehold av annet utstyr*

a) Omfatter funksjonskontroll, vedlikehold, utskifting, levering og montering av annet utstyr på bruer og ferjekaier. For ferjekaier vises det til *veiledning V431 Ferjekai: prosjektering*, *veiledning V432 Ferjekai : Elektrohydrauliske styresystemer* og *veiledning V433 Ferjekai : Standard ferjekaibrutegninger*. Fjerning og deponering av utstyr inngår i prosessen. Utstyr skal deponeres ved godkjent mottak og deponeringsavgifter inngår i prosessen.

b) Som prosess 87.8 og *den spesielle beskrivelsen*.

c) Som prosess 87.8 og *den spesielle beskrivelsen*.

x) Kostnaden angis som rund sum. Enhet: RS

88.661 *Vedlikehold av svingningsdempere, påkjørselsvern og fendring*

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av svingningsdempere på bruer, påkjørselsvern, fenderverk og fendere bak ferjekaibru.

88.6611 Vedlikehold av svingningsdempere

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av svingningsdempere.

88.6612 Vedlikehold av påkjørselsvern for bru

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av påkjørselvern mot bil- og skipstrafikk på bruer.

88.6613 Vedlikehold av fenderverk for ferjekai

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av fenderverk på ferjekaier.

På ferjekaier omfatter arbeidet blant annet:

Stålplatevegg

- reparasjon av sprekker i sveiseskjøter og løse bolter
- reparasjon av skader i bakenforliggende treverk

Stålrør med bildekk

- reparasjon av skader på fortøyningsfester, kjetting og bildekk

Stålrør med gummifender mellom rør og kai, og påskrudd plastplanke mot ferja

- reparasjon/utskifting av gummifender med sprekker
- reparasjon/utskifting av plastplanke med skader og slitasje
- utskifting av lastebildekk/dumperdekk

Dumperdekk direkte mot betongvegg

- reparasjon av skader på fortøyningsfester, kjetting og bildekk

88.6614 Vedlikehold av fender til ferjekaibru

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av fender til ferjekaibru.

x) Mengden måles som antall fendere. Enhet: stk

88.662 Vedlikehold av fastmontert tilkomstutstyr

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av fastmontert tilkomstutstyr som trapper, leidere, gangbaner, dører, luker, sikringsvaier på bærekabler etc.

Bevegelig tilkomstutstyr som heiser, inspeksjonsvogner og malevogner inngår i prosess 88.6525.

c) Som prosess 87.85.

88.6621 Trapper

x) Mengden måles som antall trapper. Enhet: stk

88.6622 Leidere

x) Mengden måles som antall leidere. Enhet: stk

88.6623 Luker

x) Mengden måles som antall luker. Enhet: stk

88.6624 Dører

x) Mengden måles som antall dører. Enhet: stk

88.6625 Sikringsvaier på bærekabel

x) Mengden måles som lengde sikringsvaier. Enhet: m

88.6626 Gangbaner

x) Mengden måles som lengde gangbane. Enhet: m

88.663 Vedlikehold av utstyrs- og servicebygg

a) Omfatter vedlikehold av utstyrs- og servicebygg som maskinhus, aggregatshus, utstyrshus, operasjons- og servicebygg, kontrolltårn, venterom, toaletter, venteskur, kiosk og øvrige bygg tilknyttet bruer og ferjekaier.

Bygninger for ferjekaier skal være som beskrevet i håndbok V431 Ferjekaier – prosjektering, håndbok V432 Ferjekaier – elektrohydrauliske styringssystemer og håndbok V433 Ferjekaibruer – tegninger.

88.664 Vedlikehold av utstyr for bygninger

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av utstyr til bygninger for bruer og ferjekaier.

Utstyr til bygninger for ferjekaier skal være som beskrevet i håndbok V431 Ferjekaier – prosjektering, håndbok V432 Ferjekaier – elektrohydrauliske styringssystemer og håndbok V433 Ferjekaibruer – tegninger.

88.6641 Innredning

88.6642 Sanitærutstyr

88.6643 Vannuttak

x) Mengden måles som antall vannuttak. Enhet: stk

88.6644 Sluk/avløp

x) Mengden måles som antall sluk/avløp. Enhet: stk

88.6645 Oljeutskiller

x) Mengden måles som antall oljeutskillere. Enhet: stk

88.665 Vedlikehold av utsmykning

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av utsmykning på bruer og ferjeleier.

88.666 Vedlikehold av spesielt utstyr til ferjekaier

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av spesielt utstyr til ferjekaier.

88.6661 Vedlikehold av fortøyningsutstyr (pullere)

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av fortøyningsutstyr (pullere).

x) Mengden måles som antall pullere. Enhet: stk

88.6662 Vedlikehold av sikkerhetsutstyr til kai

a) Omfatter vedlikehold, utskifting, levering og montering av sikkerhetsutstyr som redningsstige, redningsbøye, kantlist etc.

88.66621 Vedlikehold av redningsstige

x) Mengden måles som antall redningsstiger. Enhet: stk

88.66622 Vedlikehold av redningsbøye

x) Mengden måles som antall redningsbøyer. Enhet: stk

88.66623 Vedlikehold av kantlist

x) Mengden måles som lengde kantlist. Enhet: m

88.667 Funksjonskontroll, bruer og ferjekaier

a) Omfatter full funksjonskontroll med testkjøring på bevegelige bruer og ferjekaier, kontroll av anlegg på negativlagre og opplagring i brutopp, låsebolter, fortyngde, justering av motvekter etc.

c) Funksjonsprøving utføres i henhold til *den spesielle beskrivelsen*.

88.7 Til disposisjon for øvrig drift og vedlikehold

88.8 Til disposisjon for øvrig drift og vedlikehold

