



Statens vegvesen

HMS ved arbeid i vegtunneler

RETNINGSLINJER

Håndbok 213



HMS ved arbeid i vegtunneler

Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok i Statens vegvesens håndbokserie, en samling fortløpende publikasjoner som først og fremst er beregnet for bruk innen etaten.

Vegdirektoratet har hovedansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

Grafisk senter i Statens vegvesen har ansvaret for grafisk tilrettelegging og produksjon.

Denne håndboka finnes også på vegvesen.no

Statens vegvesens håndbøker utgis på to nivåer:

Nivå 1 - Gul farge på omslaget - omfatter forskrifter, normaler og retningslinjer godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2 - Blå farge på omslaget - omfatter veiledninger, lærebøker og vegdata godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

HMS ved arbeid i vegtunneler

Nr. 213 i Statens vegvesens håndbokserie

Opplag:

Trykk: Vegdirektoratet

ISBN 978-82-7207-649-7

Forord

Denne håndboken beskriver krav til HMS og kvalitetssikring av arbeid i trafikkerte veg-tunneler forvaltet av Statens vegvesen. Den inngår som en del av kvalitetssystemet og skal legges til grunn for alt arbeid i trafikkerte tunneler enten de er åpne for trafikk eller avstengt mens arbeidet pågår.

Krav til arbeid i trafikkerte vegtunneler er hjemlet i eksterne og interne styringsdokumenter.

Styringsdokumentene er omtalt i håndbokens kapittel 2.

Den lokale tilrettelegging og detaljutforming av kvalitetssystemet skal utføres ved det enkelte regionvegkontor. Kravene som er gjengitt i håndboken er minimumskrav.

Oslo april 2012

Lars Erik Hauer
Veg- og transportavdelingen

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Innhold	4
1 Innledning	6
2 Eksterne og interne krav	7
3 Forhold for trafikantene	8
3.1 Optisk ledning	8
3.2 Sikkerhetsutrustning	8
3.2.1 Ledelys	8
3.2.2 Nødstasjoner	8
3.2.3 Ventilasjonssystem	8
4 HMS	9
4.1 Generelle bestemmelser	9
4.2 HMS-plan og SHA-plan	10
4.3 Sikker Jobb Analyse (SJA)	11
4.4 Vernerunder	11
4.5 Førstehjelp, førstehjelpsutstyr/redningsutstyr	12
4.6 Arbeidsvarsling	12
5 Arbeidsmiljøbelastninger	13
5.1 Luftkvalitet	13
5.1.1 Støv	13
5.1.2 Fiber	14
5.1.3 Gass	15
5.2 Støy	16
5.3 Trafikkavvikling	16
5.4 Samband	17
5.5 Belysning	17
5.6 El- og strålingsfarer	17
5.6.1 For ikke sakkyndig personell	17
5.6.2 For sakkyndig el-personell (BA5)	18
6 Forholdsregler under arbeidet	19
6.1 Generelle bestemmelser	19
6.2 Personlig beskyttelse	19
6.2.1 Verneklær og verneutstyr generelt	19
6.2.2 Verneklær og verneutstyr ved elektriske arbeider	20
6.2.3 Personlig verneklær og verneutstyr ved arbeid bak hvelv	20
6.2.2 Hygiene	21
6.3 Arbeid i høyden	21
6.3.1 Generelt	21
6.3.2 Bergsikringsarbeid	21

6.4	Berg- og isrensk	22
6.5	Inspeksjon av tunneler uten hvelv	23
6.6	Renhold	23
6.7	Elektriske Installasjoner	23
6.8	Dekkearbeider	24
6.9	Rehabilitering	25
6.10	Undersjøiske tunneler	25
6.11	Arbeid bak hvelv	26
	6.11.1 Generelle bestemmelser	26
	6.11.2 Personell	26
6.12	Arbeid i tunnel hvor konstruksjonen er ustabil og/ eller tekniske installasjoner er ute av drift	26
	6.12.1 Risikovurdering og Sikker-Jobb-Analyse (SJA)	26
	6.12.2 Ansvarsfordeling	27
	6.12.3 Midlertidig godkjenning	27
7	Materialbruk og forholdsregler	28
7.1	Kjemikalier	28
7.2	Injeksjonsarbeider	28
7.3	Vann- og frostsikring	29
7.4	Sprøytebetong	29
8	Behandling av avfall	30
8.1	Vaskevann og slam	30
8.2	Lysarmaturer	30
8.3	PE-Skum	31
9	Maskiner og kjøretøy	32
9.1	Ergonomi	33
9.2	Belysningsutstyr	33
9.3	Luftkvalitet i maskin	33
10	Beredskap	34
10.1	Samarbeid med den lokale redningstjenesten	34
	10.1.1 Inspeksjon bak hvelv:	35
10.2	Beredskapsplan	35
	10.2.1 Normal drift av tunnelen	35
	10.2.2 Ved arbeider i/ved tunnelen	35
	10.2.3 Beredskapsøvelser	36
11	Informasjon og opplæring	38
12	Definisjoner	39

1 Innledning

Arbeid i trafikkerte vegtunneler kan være belastende fordi arbeidstakerne er utsatt for mange miljøfaktorer og belastninger samtidig. Dette gjør en samlet risikovurdering opp mot administrative normer og grenseverdier vanskelig. Samlet sett synes problemområdene å være trafikkbelastninger, støy, støv og ergonomi.

Håndboken beskriver både kravene som er satt for å oppnå et trygt arbeidsmiljø og systemet som skal sikre at kravene blir fulgt.

2 Eksterne og interne krav

Lover og forskrifter samt spesielle tillatelser og dispensasjoner med hjemmel i dette regelverket utgjør sammen med det interne regelverket i Statens vegvesen de krav som stilles til arbeid i trafikkerte vegtunneler.

De generelle myndighetskravene innen helse, miljø og sikkerhet er nedfelt i Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften) (gjelder eget personell) og Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (Byggherreforskriften) (gjelder Statens vegvesen som byggherre/byggherrens representant i forhold til utførende entreprenør). Byggherreforskriften setter bl.a. krav til plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan tidligere HMS-plan). I tillegg er mer spesifikke krav gitt i ulike forskrifter. Ved sprengningsarbeid, strossing, kontroll, rensk, sikring av berg etc. gjelder også Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid. For elektro- og radio-/tele-arbeider stilles det krav i forskrifter til el-tilsynsloven og til ekomloven. Det henviser til spesifikke forskrifter i håndbokteksten når det er naturlig.

Lover og forskrifter er tilgjengelig via www.lovdata.no. Internettsiden www.regelhjelp.no sorterer regelverk gitt av statlige myndigheter etter bransje, og kan også være et nyttig hjelpemiddel. Publikasjoner med bestillingsnummer (best nr.) kan bestilles fra Arbeids-tilsynet.

De generelle interne kravene til helse, miljø og sikkerhet i Statens vegvesen er gitt på HMS- og på Byggherresidene på *Vegveven*. På samme måte som for forskrifter, er også mer spesifikke interne HMS-krav gitt i egne håndbøker. Denne håndboken er et eksempel på et slikt dokument.

Håndboken gjelder for alle vegtunneler som er satt i drift på det offentlige vegnettet som forvaltes av Statens vegvesen i forbindelse med drifts- og vedlikeholdsoppgaver, ved inspeksjoner og ved rehabilitering og oppgradering. Håndboken gjelder ikke for anleggsfasen av nye tunneler.

Det skal alltid etableres minst 2 sikkerhetsbarrierer mot ulykker. Eksempel på to barrierer er bruk av arbeidsvarsling og personlige verneklær som begge medvirker til synligheten av mannskap som arbeider på og ved vegen.

Se også Håndbok 269 Sikkerhetsforvaltning av vegtunneler.

3 Forhold for trafikantene

Ved arbeid i tunnel skal trafikantenes sikkerhet alltid ivaretas, uavhengig av om det arbeides med fri eller regulert trafikk eller om tunnelen er åpen i perioder uten arbeid.

Arbeidsvarsling skal utføres i tråd med godkjent arbeidsvarslingsplan. Særlig må det sikres at trafikanter ikke følger med anleggstrafikk inn i stengt tunnel.

Se også kapittel 4.6 Arbeidsvarsling og Håndbok 051 Arbeidsvarsling.

3.1 Optisk ledning

Belysning bør holdes intakt når tunnelen er åpen for trafikk under arbeidet. Om det ikke er mulig å beholde eksisterende belysning intakt, skal det etableres midlertidig belysning. Er tunnelen åpen for trafikk i en periode uten belysning, skal dette skiltes og optiske ledningen sikres med oppmerking og annet egnet varslingsutstyr.

3.2 Sikkerhetsutrustning

3.2.1 Ledelys

Hvis tunnelen har ledelys, bør ikke disse settes ut av funksjon så lenge tunnelen er åpen for fri trafikk. Om det ikke er mulig å beholde eksisterende ledelys intakt, skal det etableres midlertidig ledelys.

3.2.2 Nødstasjoner

Antall operative nødstasjoner bør ikke reduseres mens arbeidet pågår. Det kan etableres midlertidige nødstasjoner for å tilfredsstille dette kravet.

3.2.3 Ventilasjonssystem

Tunneler med mekanisk ventilasjon skal ha tilstrekkelig restventilasjonskapasitet til å håndtere forurensing fra trafikk og eventuelt brann. Er ikke dette mulig, skal forholdene avklares med Branntilsynet.

Se også kapittel 4.3 Beredskapsplan.

4 HMS

4.1 Generelle bestemmelser

Arbeid i tunneler skal organiseres og tilrettelegges slik at arbeidstakerne får et forsvarlig arbeidsmiljø. Farer og utfordringer skal kartlegges og risikovurderes. Tilhørende planer etter forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid og internkontroll-forskriften evt. byggherreforskriften, utarbeides og tiltak gjennomføres for å redusere risikoforholdene og sikre arbeidstakerne.

Ved arbeid i tunnel skal det alltid være minst to personer samtidig under arbeidsutførelsen.

Ved arbeid i tunneler åpen for trafikk som overvåkes av en Vegtrafikksentral (VTS), skal mannskap innmeldes og utmeldes til VTS.

Arbeidstidsordninger skal være i henhold til Arbeidsmiljølovens bestemmelser.

Virksomheter som skal utføre arbeid i tunneler, skal være tilknyttet godkjent bedriftshelsetjeneste. Arbeidstakerne skal ha tilbud om oppfølging før, underveis og etter langvarige arbeider i tunneler. Arbeidstakere som jobber i tunneler på heltid, skal ha regelmessig oppfølging av godkjent bedriftshelsetjeneste.

Nattarbeid

Nattarbeid er i utgangspunktet forbudt og skal så langt mulig unngås. Der nattarbeid ikke kan unngås, må dette begrunnes og arbeidernes helse ivaretas.

Tunnel med lengde over 500 meter

Når en tunnel med lengde over 500 meter holdes åpen for trafikk under arbeid, skal dette skje ved bruk av ledebil i samsvar med bestemmelsene om regulering av trafikk i *HB 269 Sikkerhetsforvaltning av vegtunneler*, Vedlegg 8, samt bestemmelsene i denne håndboken.

Lavtrafikkerte tunneler under 500 meter

For lavtrafikkerte tunneler (tunneler i klasse A og B) under 500 meter, kan det på bakgrunn av risikovurdering, tillates at det arbeides i tunnelen mens den er åpen for trafikk.

Mellomtrafikkerte tunneler

Det skal vurderes særskilt om mellomtrafikkerte tunneler (ÅDT mellom 4000 og 12.000) kan holdes åpne med ledebil i lavtrafikkperioder eller om tunnelen skal stenges under arbeidet.

Høytrafikkerte tunneler

Ved arbeid i trafikkrommet i høytrafikkerte tunneler (tunneler med ÅDT over 12.000), skal tunnelen stenges.

Det kan tillates å stanse i en havarilomme og arbeide inne i et teknisk rom mens tunnelen er åpen for trafikk. I slike tilfeller skal det vurderes særskilt om høyre kjørefelt skal stenges ved inn- og utkjøring.

4.2 HMS-plan og SHA-plan

Det er flere forskrifter som stiller krav i forhold til sikkerheten ved arbeid i tunnel. Ansvarsforholdene er ikke like i disse forskriftene og det er viktig å kjenne skillene. Skillene mellom HMS-plan og SHA-plan er gitt nedenfor.

Forholdet mellom HMS-plan etter forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid og beredskapsplan er gitt i pkt 10.2 Beredskapsplan.

Ved innleie av personell (ikke entrepris), håndteres personellet i denne sammenhengen, som om de er ansatt i Statens vegvesen.

HMS-plan:

Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid, stiller krav om at det utarbeides en skriftlig HMS-plan og hva denne planen skal inneholde. Dette er et **arbeidsgiveransvar** og skal utarbeides av entreprenøren dersom arbeidet settes bort.

Det som tidligere i Statens vegvesen ble benevnt HMS-plan, kalles nå SHA-plan (se neste punkt) for klart å skille mellom kravene som hviler på hhv arbeidsgiver og byggherre.

SHA-plan:

Byggherreforskriften stiller krav om at det utarbeides en SHA-plan. Dette er et **byggherreansvar** og skal utarbeides dersom Statens vegvesen setter bort hele eller deler av arbeidet.

Mal for SHA-plan og veileder som skal brukes ved entrepriser finnes på vegveven/ veg/ bygging/HMS og styrende dokumenter. Her finnes også en lenke til "Risken" som er godt verktøy til hjelp ved risikovurderingene og skal brukes.

4.3 Sikker Jobb Analyse (SJA)

De som skal gjennomføre arbeid i tunnel skal utføre Sikker Jobb Analyser (SJA) for de aktuelle arbeidsoperasjonene, før arbeidet starter. Når arbeidet utføres av egne ansatte, er det disse som sammen skal utarbeide SJA. Når arbeid er satt bort til entreprenør, skal de aktuelle arbeidstakerne hos entreprenøren utarbeide SJA. SJA skal underskrives av alle som skal delta i det aktuelle arbeidet.

Ved entrepris skal byggherre motta SJA før arbeidet starter.

Dersom det er områder i tunnelen som er for farlige å arbeide i, skal det ikke arbeides der før man har fått redusert risikoen til et akseptabelt nivå.

For arbeid bak hvelv skal det vurderes behov for rednings- /frigjøringsutstyr som betongsag eller lignende utstyr (avhengig av type hvelv).

4.4 Vernerunder

Ansatte i Statens vegvesen

Ved alle arbeidsplasser i Statens vegvesen skal det gjennomføres vernerunder, jf Arbeidsmiljøloven § 3-1 (2) f) og g) og § 6-2 (1).

På vernerunden skal leder, verneombud og eventuelt HMS-personell delta. Vernerunden skal dokumenteres skriftlig.

Det skal gjennomføres minst en vernerunde pr. år for hvert verneområde samt før oppstart av arbeid som varer ut over 2 måneder.

Disse rundene skal:

- Følge et eget skjema som er utarbeidet for dette formålet innen hver Region i Statens vegvesen.
- Avvik og mangler som avdekkes, skal følges opp med tiltak, ansvar og frist.
- Byggherre skal stille krav om, og følge opp vernerunder på alle avtaler og kontrakter.

Ved entreprisarbeid

Krav til vernerunder kontraktsfestes. HMS-koordinator skal ha innbydelse og mulighet til å delta på entreprenørens vernerunder. Deltakelse skal så langt mulig prioriteres. Byggherren skal ha referat fra vernerundene.

Se også HB 066 Konkurransesgrunnlag.

4.5 Førstehjelp, førstehjelpsutstyr/redningsutstyr

Førstehjelpsutstyr skal være lett tilgjengelig.

For arbeid i tunnel kan følgende være aktuelt (Listen er ikke uttømmende. Det aktuelle arbeidet som skal utføres, skal legges til grunn for valg av nødvendig utstyr og skal skje etter en særskilt vurdering):

- Enkelt førstehjelpsutstyr for å behandle mindre skader inkl. øyeskader
- Munn-til-munnmaske (bør være en del av det personlige utstyret)
- Redningsfolie
- Tilstrekkelig med bandasjer for å kunne stoppe blødninger (enkeltmannspakker)
- Kniv
- Båre egnet for transport av skadde, også bak tunnelhvelv om det skal arbeides der (båre med taljesystem, sammenleggbare, utstyr til å feste pasienten og tilstrekkelig med bærestopper)
- Sett med vakuumpjelker med vakuumpumpe.
Det er viktig å jevnlig sjekke at pumpen fungerer som den skal. (Oppblåsbar spjelk skal ikke brukes pga. faren for å skape større skader ved for hard oppblåsning av spjelken.)
- Oksygen (ved arbeider der det er lang responstid for redningspersonell, og spesielt der det er fare for gasser i farlige konsentrasjoner)

For psykisk førstehjelp vises det til Vegveven, Personal, HMS, prosedyrer og skjemaer, psykisk førstehjelp – PRO 07 Psykisk førstehjelp og ettervern ved traumatiske hendelser.

4.6 Arbeidsvarsling

Ved arbeid i tunnel er arbeidsvarsling viktig i forhold til sikkerhet for arbeidere og trafikanter. Alt arbeid i tunnel skal varsles og sikres i henhold til godkjent arbeidsvarslingsplan, jf *Håndbok 051 Arbeidsvarsling*.

Det skal alltid etableres minst to sikkerhetsbarrierer. Stans av trafikk kun med bom og/eller rød-blink ikke er tilstrekkelig.

Se også kapittel 5.3 *Trafikkavvikling*.

5 Arbeidsmiljøbelastninger

5.1 Luftkvalitet

Det skal foretas regelmessige målinger av luftkvaliteten for å kartlegge mengden og konsentrasjonen av mulige helsefarlige og brann- eller eksplosjonsfarlige stoffer i arbeidsatmosfæren jf. Håndbok 207 Prøvetakningshåndbok innen HMS.

Målinger skal foretas så ofte som nødvendig for å kunne være representative for den eksponering som arbeidstaker utsettes for.

Arbeidstilsynets normer for luftforurensning finnes i veiledningen "Administrative normer for luftforurensning i arbeidsatmosfære", best. nr. 361. Normene er ment som hjelp til å vurdere arbeidsmiljøstandarden på arbeidsplasser og angir ikke noe skarpt skille mellom farlige og ufarlige konsentrasjoner. Det skal derfor tas sikte på å ligge godt under normverdiene.

Hensikten med en kartlegging er at man til enhver tid skal vite hvilke atmosfæriske miljøfaktorer man utsettes for og i hvilke konsentrasjoner de forekommer.

Når kartleggingen er foretatt, kan man sette inn de riktige tiltak for å beskytte arbeidstaker mot uheldige atmosfæriske belastninger i arbeidsmiljøet. Resultater av målingene skal registreres og oppbevares på arbeidsplassen.

Krav til luftkvalitet for tunneler åpne for trafikk er gitt i Håndbok 021 Vegtunneler. Det vises også til Kartlegging og vurdering av eksponering for kjemiske stoffer og biologiske forurensninger i arbeidsatmosfæren, best. nr. 450.

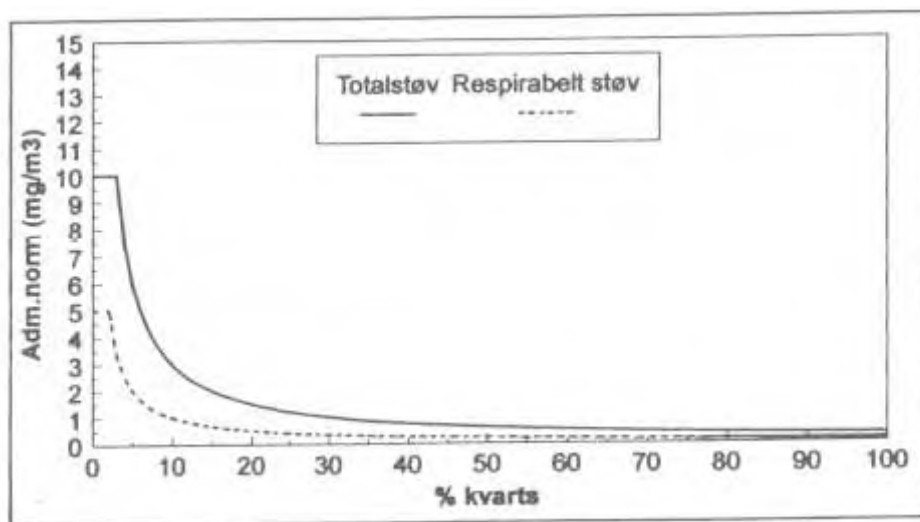
5.1.1 Støv

Tunneler skal være kartlagt med støvmålinger som skal foretas under de mest ugunstige forhold, jf. Håndbok 207 Prøvetakningshåndbok innen HMS.

Målingene skal omfatte:

1. Mengde totalstøv
2. Mengde respirabelt støv. Respirabelt støv = < 5 mikrometer
3. Innhold av kvarts (% andel)

Tunneler som har støvmengder over 1/3 av administrativ norm for kvarts, skal måles årlig. Administrativ norm avhenger av kvartsinnholdet i prøven, se figuren nedenfor:



Figur 1: Totalstøv/Respirabelt støv

Tunneler som har støv med kvartsinnhold > 15 % skal måles 2 ganger i året. Hver andre måling skal omfatte respirabelt støv.

Etter reasfaltering skal det utføres ny støvmåling påfølgende vintersesong.

Alle arbeidstakere som jobber i støvutsatt arbeidsmiljø, skal ha tilbud om regelmessige støvlungeundersøkelser.

Se også Arbeidstilsynets Veiledning om administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære, best. nr. 361.

5.1.2 Fiber

Dersom det i tunnelen finnes asbestholdige bergarter eller andre asbestkilder, skal prøvetaking på fiber gjennomføres. Er innholdet over 1/3 av administrativ norm, skal slike prøver tas årlig.

Slike opplysninger skal lagres sammen med øvrig dokumentasjon for tunnelen.

5.1.3 Gass

Alle tunneler lengre enn 250 m skal kartlegges med hensyn til luftkvaliteten. Målinger skal foretas i trafikkrommet og bak hvelv samt i kummer og pumpesumper om det skal arbeides der. Det skal foretas målinger av O₂, NO₂ (NO_x), og CO og det skal vurderes om det er behov for å måle etter eksplosjonsfarlige gasser. På veier med ÅDT > 5000 skal det også måles for H₂S og SO₂. Alle målinger skal foretas under de mest ugunstige forhold (ved høyeste timetraffikk).

Spesiell oppmerksomhet rettes mot tunneler med lavbrekk og lukkede rom, f.eks. kummer og pumpesumper da disse kan få en eksplosjonsfarlig eller atmosfære med høye konsentrasjoner. Slike områder skal ikke arbeides i før man har fått senket konsentrasjonen til et akseptabelt nivå. Dette skal dokumenteres.

Måling av gasskonsentrasjoner skal utføres før arbeidet blir igangsatt, og i tunneler med ÅDT > 5000 skal også slike målinger foretas i arbeidsperioden.

Dersom konsentrasjonen av CO er større enn 100 ppm og/eller NO₂ større enn 1,0 ppm målt over 15 minutter ved arbeidsstedet, skal arbeidet avbrytes og tunnelen evakueres.

Før arbeidet starter skal det være utarbeidet en skriftlig instruks som omhandler håndtering når grensene overskrides.

Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære er ikke noen forskrift, men kravene der blir juridisk bindende når Arbeidstilsynet gir pålegg i forhold til dette eller de tases inn i en forskrift. I forhold til NO₂ må det derfor tas hensyn til følgende forhold:

- Dersom ikke administrativ norm for NO₂ (0,6 ppm i løpet av 8 timer) kan overholdes, må det dokumenteres at arbeidsmiljøet er forsvarlig – også for Arbeidstilsynet.
- Det er også en forutsetning at arbeidsgiver til de eksponerte arbeidstakerne er tilsluttet bedriftshelsetjeneste og at eksponerte arbeidstakere gjennomgår egnet helseundersøkelse.

Ved arbeid bak hvelv og i sumper og kummer skal det brukes bærbart måleutstyr som gir alarm med margin til konsentrasjon lavere enn administrativ norm eller annen fastsatt konsentrasjon.

5.2 Støy

Når det gjelder anbefalte verdier for støybelastning i arbeidsatmosfære vises det til: *Forskrift for Vern mot Støy på arbeidsplassen*, best. nr 398.

Når det gjelder støy mot ytre miljø vises det også til: *Forskrift om maskiner*, best. nr 522 og *Rundskriv T-1442/201* (fra Miljøverndepartementet).

5.3 Trafikkavvikling

Alt arbeid i tunnel skal varsles og sikres i henhold til plan godkjent av skiltmyndighet (godkjent arbeidsvarslingsplan). Denne planen skal være basert på en risikovurdering., jf *Håndbok 051 Arbeidsvarsling*.

Der det finnes omkjøringsmuligheter, bør tunnelen stenges når arbeid pågår.

Der det ikke er omkjøringsmuligheter, skal enten tunnelen stenges eller trafikken reguleres forbi arbeidsstedet.

I forkant av dirigering av trafikken og kolonnekjøring er det viktig å foreta en vurdering av risikoen for arbeidere og trafikanter ved en slik løsning. Trafikken skal stanses utenfor tunnelen, jf. *Håndbok 269 Sikkerhetsforvaltning av vegtunneler*.

Ved inspeksjon og annet arbeid bak hvelv skal tunnelen stenges. I slike tilfeller legges arbeidene til tider på året/døgnet med lavest trafikk.

I enkelte tilfeller kan det ved langvarig arbeid være aktuelt å etablere alternativ rute. Nødvendig infrastruktur, for eksempel fergekai, bør opprettholdes eller kunne reetableres innenfor rimelige kostnadsrammer. Dette må sees opp mot muligheten for effektiv framdrift i arbeidet og hensynet til arbeidsmiljøet.

Nattarbeid reguleres av *Arbeidsmiljøloven* §§ 10-11.

5.4 Samband

I tunneler uten permanent samband skal behovet for samband tas med i risikovurdering tidlig i planleggingen av arbeidet. Vurderingen er avgjørende for om bærbart samband skal benyttes. Forøvrig skal det etableres melderutiner som sikrer nødvendig oversikt over arbeidsoppdrag i tunnelen.

Samband og/eller annet kommunikasjonsutstyr skal testes før arbeidet starter.

For inspeksjon og annet arbeid bak hvelv er mobiltelefon alene ikke tilstrekkelig samband.

5.5 Belysning

Arbeidsbelysningen skal være tilpasset de arbeidsoppgaver som den enkelte skal utføre. Hjelmykt bør benyttes. I tunneler med belysning bør denne settes på full styrke ved arbeid i tunnelen hvis belysningen kan reguleres. Hvis det elektriske anlegget kobles fra eller tunnelen ikke har belysning/tilstrekkelig belysning, skal det etableres erstatning for arbeidsbelysning og allmennbelysning. Lysnivået på arbeidsstedet skal følge anbefalingene i *Luxtabell og planlegging av innendørs belysningsanlegg*, *Lyskultur*, *Norsk kompetansesenter for lys*, dette er veiledningen til NS-EN12464-1.

5.6 El- og strålingsfarer

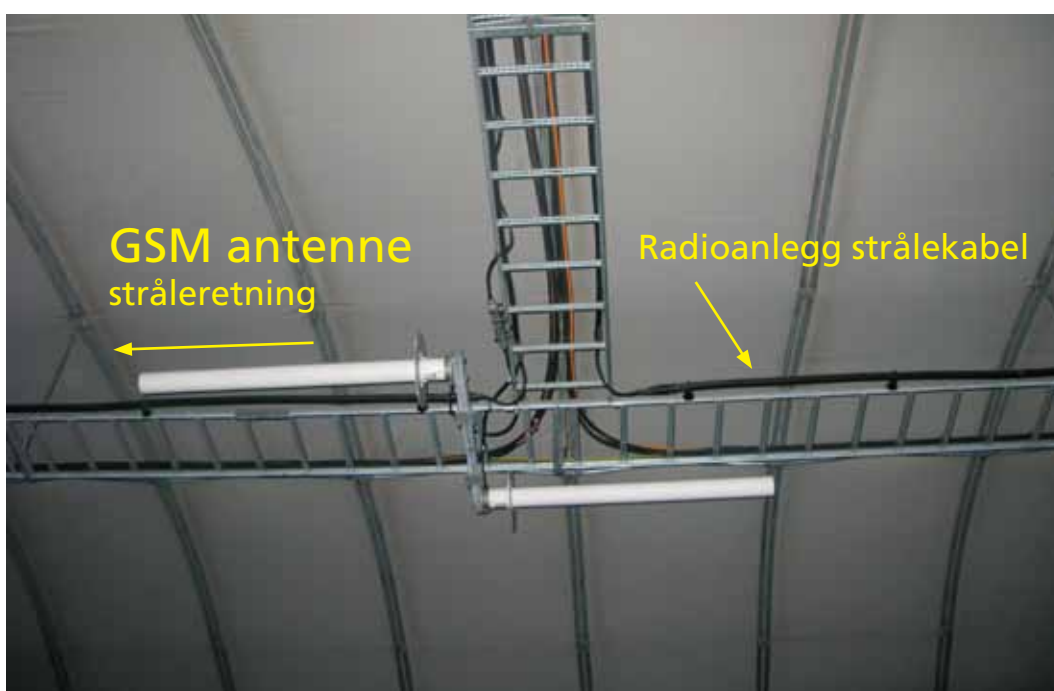
5.6.1 For ikke sakkyndig personell

Før ikke el-faglige arbeid kan utføres i nærheten av el-installasjoner, skal Statens vegvesens el-fag-ansvarlige i regionen kontaktes for å få bekreftet at det elektriske anlegget er uten jord/isolasjonsfeil. Dersom el-anlegget har slike feil, skal arbeid kun utføres av sakkyndig personell, personer med BA5- kompetanse.

Ex-kabelanlegg (luftstrekk, ikke kabel på bro/rør) skal være gjort spenningsløst eller det skal være iverksatt spesielle prosedyrer (*Arbeid Under Spenning*) før arbeid med blant annet rensk eller geologiske undersøkelser. Ved fare for tordenvær skal arbeidet avbrytes. Eget elektrisk utstyr som for eksempel skjøteledninger og lysutstyr skal sjekkes og være feilfritt før arbeidet startes opp. For detaljer og hjelp, kontakt elektroansvarlig i regionen (elektroansvarlige lavspenning@vegvesen.no, dette er en felles e-post adresse for alle regionenes ansvarlige).

Strålekabel for radioanlegg i tunnelen stråler ut meget lave energinivåer, og arbeid i nærheten av denne medfører ingen risiko.

For **mobiltelefonantenn**er er generell sikkerhetsavstand er 3 m foran i stråleretningen, og 1 m på sidene og bak. Ved usikkerhet eller arbeid nærmere enn 3 m fra antenner, skal elektroansvarlig i regionen kontaktes.



Figur 2: Radioanleggstrålekabel og GSM-antenn

5.6.2 For sakkyndig el-personell (BA5)

Ved arbeid på eller i nærheten av elektriske anlegg skal det i forkant være gjort en risikovurdering og planlegning i henhold til *Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg* § 10. Det skal opprettes minst 2 sikkerhetsbarrierer mot ulykker og ansvarlig for arbeidet skal være utnevnt. For eget personell skal den fagansvarlige i regionen ha godkjent den ansvarlige personen. For eksterne personer skal vedkommende firmas driftsleder (høyspenning) eller driftsansvarlig (lavspenning) orientere regionens fagansvarlige.

6 Forholdsregler under arbeidet

6.1 Generelle bestemmelser

- ved og i pumpeump, kummer og teknisk rom er det totalt røykeforbud
- en bør unngå å røyke ved arbeid i tunneler da dette medfører en ekstrabelastning sammen med øvrige påkjenninger
- i tunneler med ÅDT > 4000 som er åpen for fri ferdsel er det ikke tillat å krysse kjørefelt som er åpen for trafikk og/eller snu kjøretøy og maskiner på dette kjørefeltet / disse feltene uten først å stanse trafikken (NB! Arbeidsvarslingsbestemmelser (håndbok 051) og opplæring)
- i tunneler med ÅDT < 4000 som er åpen for trafikk bør en unngås å krysse vegbane og/eller snu kjøretøy og maskiner. Skal dette gjøres må det skje på en sikker måte
- kjøretøy for personaltransport skal parkeres slik at rask evakuering ikke hindres
- før reparasjon av installasjoner og utstyr i tunneler igangsettes, skal disse være rengjort

6.2 Personlig beskyttelse

For å gi den enkelte beskyttelse mot helse- og miljømessige belastninger, stilles det krav om bruk av personlig verneutstyr for utførelse av spesielt risikofylt arbeid. Med personlig verneutstyr menes her alt utstyr inkludert tilbehør til utstyret - som bæres eller holdes av arbeidstaker for å verne arbeidstakeren mot en eller flere farer som kan true vedkommendes sikkerhet og helse under arbeid jf. *Forskrift om Bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen.*

6.2.1 Verneklær og verneutstyr generelt

Verneklær skal foruten å beskytte mot en del ytre påvirkninger, også være "uniformering" som viser tilhørighet, og markerer at personer utfører arbeid nært inntil trafikken. Tunneler er definert som områder hvor personlig verneutstyr skal benyttes.

I tunneler skal følgende benyttes:

- Verneklær
- Vernefottøy
- Hjelm som er egnet til det arbeidet som skal utføres
- Hørselsvern, når det er behov for dette
- Øyevern, når det er behov for dette
- Støvmaske, når det er behov for dette

Dersom det kan dokumenteres gjennom målinger at støynivået er lavere enn 80 dB(A), kan det vurderes å fravike kravet om bruk av hørselsvern etter en konkret risikovurdering. Ved støysvakt arbeid i tunneler som er åpne for trafikk, skal det taes hensyn til behovet for å registrere trafikken slik at ikke mannskapene utsetter seg for unødig fare.

Personlig verneutstyr og verneklær skal være CE-merket. Verneklær skal samlet til sammen eller alene utgjøre verneklasse 3.

Verneutstyr og verneklær skal brukes og vedlikeholdes i henhold til produsentens spesifikasjoner.

Refleks skal funksjonstestes på vernerunder (nedsmussing og vask svekker refleksevnen). Mer om åndedrettsvern i brosjyren Åndedrettsvern utgitt av Arbeidstilsynet, best. nr. 539.

6.2.2 Verneklær og verneutstyr ved elektriske arbeider

Ved arbeid på eller i nærheten av elektriske anlegg er det tilleggskrav at verneutstyr og verneklær er brannhemmende og har motstand mot elektrisk strøm. Det skal benyttes hjelm med visir og egnede hansker. Videre er det egne krav til tildekningsutstyr, verktøy, instrumenter og arbeidsprosedyrer.

6.2.3 Personlig verneklær og verneutstyr ved arbeid bak hvelv

Ved inspeksjon og annet arbeid bak hvelv skal det i tillegg til ovennevnte verneklær og -utstyr, følgende benyttes/være med (listen er ikke uttømmende):

- Kniv
- Ullundertøy dersom slikt er nødvendig (ikke syntetiske stoffer innerst)
- Kneputer der dette er nødvendig
- Direktevisende luftkvalitetsmåler m/lydalarm før kritisk nivå – helst personbåren måler (se under HMS, forholdsregler)
- Hodelykt med lang batterilevetid og godt lys
- Reservebatteri til hodelykt og ekstra lykt
- Tørt skift
- Enkeltmannspakke, munn- til- munnmaske (førstehjelp)
- Sambandsutstyr
- Personlig åndedrettsvern dersom forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid krever det (må vurderes i hvert enkelt tilfelle)

Se også kapitlene 1 Informasjon og opplæring, 4.4 Førstehjelpsutstyr/redningsutstyr, 5.1 Luftkvalitet, 5.2 Støy, 5.3 Trafikkavvikling, 5.4 Samband, 6.3 Arbeid i høyden og 10 Ulykkesberedskap.

Under inspeksjon og annet arbeid bak hvelv kan det være svært vanskelig, om ikke umulig, å frakte en skadet person på bære ut gjennom de eksisterende inspeksjonslukene. I slike tilfeller er eneste mulighet å sage ut åpninger i hvelvet for å evakuere skadet mannskap. Beredskap på sageutstyr må derfor vurderes i hvert enkelt tilfelle. Dette kan medføre at mulighet for sageutstyr må være tilstede og kunne gjennomføres på kort varsel.

6.2.2 Hygiene

Følgende skal være tilgjengelig i rimelig nærhet til arbeidsstedet:

- Toalett
- Håndvask
- Oppvarmet pause-/spisested
- Vaske- og skiftemuligheter – både ved dagens start/slutt og i løpet av dagen

Det skal ikke være nødvendig for arbeidere å forlate anleggsområdet for å få dekket primære hygieniske behov.

6.3 Arbeid i høyden

6.3.1 Generelt

Ved arbeid i høyden (over 2 meter) skal det benyttes løfteutstyr som er godkjent for personløft for eksempel korg, arbeidsplattform eller lignende. Stige skal ikke brukes over 2 meters høyde i tunnelrommet. Der stige er eneste mulighet, skal dette foregå i kombinasjon med godkjent fallsikringsutstyr.

Ved arbeid i høyden skal det være minst 2 personer samtidig under arbeidsutførelsen i tillegg til maskinfører. Om arbeidet utføres under styrt trafikkavvikling skal det også være en person på kjørebanelen for å håndtere trafikken forbi maskinen og evt. rydde kjørebanelen etter hvert som arbeidet skrider frem. Ved bruk av slikt utstyr skal dette skje i henhold til Forskrift om bruk av arbeidsutstyr og Rådsdirektiv 95/63/EF vedlegg II 3.1.2

6.3.2 Bergsikringsarbeid

De formelle kravene her er hentet fra Arbeidstilsynets "Retningslinjer fjellsikringsarbeid – revisjon 2" av 18.10.2010 (ref. 2009/15470 hos Arbeidstilsynet). Det kan være nyttig å sjekke ut om det er kommet nye retningslinjer fra Arbeidstilsynet før arbeid settes i gang.

Store, robuste og langtrekkende lifter som er konstruert for formålet, kan brukes til bergsikringsarbeid. For at en lift skal kunne brukes til dette, må det fremgå tydelig av bruksanvisningen, blant annet opplysninger om hva kurven eller liften tåler av belastninger, om arbeidsutstyret er dimensjonert for å tåle de belastninger som påføres ved bruk av knemater eller tilsvarende utstyr og om stålkonstruksjonen tåler vibrasjoner fra boreutstyr.

Det skal utarbeides en Sikker-Jobb-Analyse, (SJA) i forhold til bruk av arbeidsutstyret til bergsikringsarbeid på det aktuelle stedet og skal framlegges for Arbeidstilsynet på forespørsel. Dersom dette ikke foreligger, vil arbeidet bli stanset. For å sikre at det alltid kan være kommunikasjon mellom maskinfører og personen som arbeider i høyden, skal disse ha samband seg i mellom. For "forskriftsmessig utstyr" krever Arbeidstilsynet at det gjennomføres sakkyndig kontroll hver 12. måned.

Til arbeid med bergsikring brukes tradisjonelt mobilkran påmontert kurv med knemater. Dette arbeidsutstyret er ikke typeprøvd av teknisk kontrollorgan og dermed ikke i samsvar med regelverket. For at slikt utstyr fortsatt skal kunne brukes, må det foreligge dispensasjon fra Arbeidstilsynet. I tillegg stiller Arbeidstilsynet krav til utarbeidelse av Sikker-Jobb-Analyse, (SJA) som viser at det er trygt å gjennomføre det aktuelle arbeidet med det aktuelle utstyret på det aktuelle stedet. De krever også at det gjennomføres sakkyndig kontroll hver 3. måned for "ikke forskriftsmessig utstyr".

Arbeidstilsynet krever også at arbeidsgiver begrunner i Sikker-Jobb-Analysen, (SJA) hvorfor førervern evt. ikke brukes. De krever også at eventuelle mekaniske vibrasjoner i forbindelse med bergsikringsarbeid skal også framgå av Sikker-Jobb-Analysen.

Korg eller arbeidsplattform på bil eller maskin, og hvor eksosutslippet er ført nært opptil arbeidsstedet, skal ikke benyttes.

6.4 Berg- og isrensk

Ved berg- og isrensk skal det være minst 2 personer samtidig under arbeidsutførelsen.

Øye- og/eller ansiktsbeskyttelse skal benyttes.

Arbeidet skal ledes av en person som har kunnskap og erfaring fra bergrensk og sikring, og som kan tolke bergets beskaffenhet.

Ved bergrensk skal tunnelen være vasket før systematisk manuell rensk, sikring og kontroll foreta. For å begrense støvmengden skal det aldri foretas tørrboring eller annet støvgenererende arbeid uten støvdempende tiltak.

Manuell rensk, sikring og kontroll i høyden skal skje i samsvar med krav i kapittel 6.3 *Arbeid i høyden*. Dersom arbeidet med isrensk i tunneltaket blir foretatt fra vegbanenivå med lange stenger eller spett, skal dette skje i god avstand fra isens nedslagsfelt slik at operatør ikke utsettes for fare.

Det skal vises spesiell oppmerksomhet mot partier med vannsikring for å kontrollere om det har dannet seg is bak denne.

Før det igangsettes arbeider der det er fare for å skade eller kortslutte ex-kabel eller andre kabler, skal disse gjøres spenningsløse. Etter at arbeidet er avsluttet, skal de kontrolleres av fagkyndig person.

Ved bergrensk og sikring etter akutte hendelser, som nedfall eller ras, skal åndedrettsvern benyttes når støvbinding ikke er mulig.

6.5 Inspeksjon av tunneler uten hvelv

Inspeksjon i høyden skal skje fra godkjent korg eller arbeidsplattform. Det skal alltid være minst 2 personer samtidig under utførelsen av inspeksjonen.

Se også 6.3 Arbeid i høyden.

6.6 Renhold

I de tunneler som ikke har vært vasket i henhold til vedlikeholdsstandarden, *Håndbok 111 Drift og vedlikehold*, skal støvet kartlegges med hensyn til innhold av tungmetaller og PAH-forbindelser Jfr. kap. 7.

For å begrense støvoppvirvling, skal det aldri foretas tørrfeining.
Renhold i tekniske rom skal gjøres med den største aktpågivenhet, dette gjelder også støvsuging.

Ved vasking av gulv og vegger skal de minst helseskadelige produktene benyttes.
Rengjøring av tekniske rom skal inngå i elektrokontrakten eller utføres av instruert personell (BA4).

Trafo-kiosker/traforom med høyspent skal kun rengjøres av konsesjonshaver/netteier.

6.7 Elektriske Installasjoner

Arbeid på elektriske anlegg, skal kun utføres av fagpersonale som oppfyller kravene i Forskrift om kvalifikasjoner for elektrofagfolk- med veiledning (FKE), Forskrift om registrering av virksomheter som prosjekterer, utfører og vedlikeholder elektriske anlegg (FRV) og Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE) samt Forskrift om sikkerhet i telenett (FST) og NEK EN 50110-1

I tavlerom/tekniske bygg skal kun elektrofagfolk som sakkyndige (BA5) og instruerte personer (BA4) i henhold til instruks ha adgang.

Det skal ikke arbeides på anlegg under spenning. Unntak tillates kun der hvor det er helt nødvendig, for eksempel ved målinger med instrumenter, feilsøking, termografering osv.

Ved etablering av sikkerhetsforanstaltninger og ved arbeid på eller nær ved spenningsførende luftledningsanlegg, skal det være minst 2 personer tilstede.

Det skal kun benyttes isolerte stiger og trapper, og der arbeid utføres i nærheten av spenningsførende anleggsdeler, skal det benyttes verneutstyr godkjent for slikt arbeid. eks. hansker som tåler spenning inntil 1000 V.

Det kreves vanligvis ingen fagkunnskap for skifting av lyskilder og glass i armaturer som kan åpnes uten verktøy, men slikt personell skal være instruert.

Alt arbeid på høyspentnettet, slik som kabler og transformatorer, skal utføres av netteier eller dennes høyspenningsinstallatør.

Ved betjening av sikringer skal det være iverksatt nødvendige sikkerhetstiltak for å hindre lysbueskader.

Se også kapittel 5.6 El- og strålingsfarer.

6.8 Dekkearbeider

Metoder som innebærer oppvarming av eksisterende dekker som skal gjenbrukes på veg (Remixing eller Repaving el.l.) samt sporfylling med forvarming av masser, er ikke tillatt brukt i tunneler pga. høy eksponering av gasser og mulig brannfare.

Det er ikke tillatt å bruke diesel eller andre organiske løsemidler som rengjørings- og/eller slippmiddel ved dekkelegging.

I tunneler uten fast gasskontroll for karbonmonoksid (CO) og nitrogendioksid (NO₂) hvor ÅDT > 5 000 og med lengde > 500 m, skal det benyttes gassmålere som er plassert på utlegger eller vals, Jf. kapittel 5.1.3 *Gass*. Kravet kan fravikes hvis det kan dokumenteres gjennom målinger at konsentrasjonen ligger under de administrative normer for CO og NO₂.

Ved oppfresing og oppvarming av eksisterende dekke skal det benyttes åndedrettsvern med støvfilter med høy filtreringseffekt (P3-filter).

Det skal utføres rutinemessige støvmålinger der det er benyttet kvartsholdige tilslagsmaterialer, Jf. kapittel 5.1.1. *Støv*

6.9 Rehabilitering

Ved rehabilitering av tunneler skal arbeider beskrevet tidligere i dette kapitlet vurderes sammen med øvrige arbeidsoperasjoner som kan forekomme. Det kan for eksempel være arbeid som fjellboring, sprengning, sikring, inspeksjon og fresing av dekke i tunnelen m.v.

Kartlegging av arbeidsmiljøforhold ved rehabiliteringsarbeid har avdekket at fjellboring, montering av vann- og frostsikring, asfaltfresing og asfaltering er arbeider som genererer høy eksponering av støv og gass. Arbeidet skal planlegges slik at særlig belastende arbeider ikke blir utført samtidig. Tørrboring bør inngås.

Ved kolonnekjøring skal det vurderes særskilte sikkerhetstiltak rettet mot trafikkvakter som stanser trafikk utenfor tunnelen.

I forkant av rehabiliteringsarbeid skal det tas støvprøver av berget for kvartsanalyse.

Så langt det er praktisk mulig, skal arbeid utføres på dagtid uten trafikk. Samfunnsmessige hensyn skal også vurderes.

Måleresultater viser at tunnelarbeidere generelt utsettes for hørselskadelig støy enten som ekvivalentnivå over arbeidsskiftet, som kortvarig impulsstøy eller en kombinasjon ved slike arbeider. Erfaringsmessig er det maskiner og arbeidsutstyr som er hovedkilden til høy eksponering av støy ved rehabilitering. Hørselvern skal brukes.

Det skal utføres stikkprøvemålinger av relevante arbeidsmiljøfaktorer.

6.10 Undersjøiske tunneler

Det skal være minst to personer til stede ved arbeid i eller umiddelbar nærhet av vannbassenget i pumpeumpen.

Det skal finnes tilgjengelig redningsutstyr som fastmontert stige og livbøye med line ved pumpeumpen.

Se også kapittel 5.1.3 Gass

6.11 Arbeid bak hvelv

6.11.1 Generelle bestemmelser

Geologisk inspeksjon og annet arbeid bak hvelv i vegtunneler kan være risikofylt.

For alle typer vann- og frostsikringskonstruksjoner hvor det er krav om inspeksjon på baksiden, skal det legges til rette for at berg og bergsikring skal kunne inspiseres på en trygg måte.

Det er ikke tillatt å klatre på hvelv uten at det er gitt særlig tillatelse til det.

Det skal ryddes søppel og fjernes utstikkende kroker og for lange bolter bak hvelvet slik at fremkommelighet blir så optimal som mulig før inspeksjon eller annet arbeid kan starte. Det skal sørges for at det er gangbart bak hvelvet. Dersom det på den ene siden er større nivåforskjell enn 60 cm fra bakken til nedre kant på inspeksjonsluken, skal det iverksettes tiltak som sikrer adkomsten inn og ut av inspeksjonsluken.

Før arbeidet startes skal det være dokumentert fra sakkyndige at det elektriske anlegget er uten isolasjons-/jordfeil.

6.11.2 Personell

Ved inspeksjon og annet arbeid bak hvelv skal det alltid være minst 3 personer samtidig bak hvelvet og minst en person utenfor hvelvet (sikkerhetsvakt) for hvert arbeidslag. Dette for at personell som eventuelt blir skadet bak hvelv vil kunne trenge hjelp av minst to personer for å evakuere. Sikkerhetsvakt og de som arbeider bak hvelvet skal ha sambandskontakt med hverandre. Sikkerhetsvakt sørger for kontakt med nødetater ved behov.

6.12 Arbeid i tunnel hvor konstruksjonen er ustabil og/eller tekniske installasjoner er ute av drift

6.12.1 Risikovurdering og Sikker-Jobb-Analyse (SJA)

I tunneler hvor det har vært ras, brann, oversvømmelse e.l. skal det være foretatt en særskilt risikovurdering som tar hensyn til tunnelens tilstand og en SJA før arbeid iverksettes. Før arbeid igangsettes i en slik situasjon, skal det etableres tiltak som sikrer luftkvalitet, belysning og samband i tillegg til sikring i forhold til rasfare og lignende.

6.12.2 Ansvarsfordeling

Tunnelforvalter er ansvarlig for å koordinere arbeidet og kontakte de nødvendige fagressurser og myndighetspersoner. Disse innbefatter bl.a. sikkerhetskonsulent, elektroansvarlig, geolog, og ved større hendelser forvaltningsmyndigheten (Sikkerhetskonsulent avgjør om forvaltningsmyndigheten skal kontaktes).

Den elektroansvarlige skal vurdere hvor mye av det elektriske anlegget som kan spenningssettes og hva som ikke kan spenningssettes.

Eventuell rasfare vurderes av geolog.

Sikkerhetskonsulent konsulteres før tunnelen gjenåpnes for trafikk.

6.12.3 Midlertidig godkjenning

Det kreves midlertidig sikkerhetsgodkjenning (godkjennelse av avbøtende tiltak) fra forvaltningsmyndigheten før en tunnel som har mistet deler av sin sikkerhetsutrustning kan midlertidig åpnes for trafikk.

7 Materialbruk og forholdsregler

Informasjon om forholdsregler ved bruk av materialer og kjemiske produkter skal gis av produsent eller importør i sikkerhetsdatablad. I henhold til Arbeidsmiljølovens § 4-5 har alle virksomheter plikt til å sørge for at sikkerhetsdatablader (tidligere HMS-datablad) over alle kjemisk produkter som er i bruk, er tilgjengelig på arbeidsplassen. Produkter skal ikke anskaffes før vurdering er foretatt og klarering er gitt. De forholdsregler som er gitt i sikkerhetsdatabladene skal følges. Det minst helse- og miljøskadelige stoffet benyttes jfr HB 062 Trafikksikkerhetsutstyr: Tekniske krav.

7.1 Kjemikalier

Før nye kjemikalier tas i bruk skal sikkerhetsdatabladet vurderes med tanke på helse-, miljø- og sikkerhetsrisiko forbundet med bruk av produktet.

Det er ikke tillatt å ta inn prøver av kjemiske stoffer eller produkter før sikkerhetsdatablad er vurdert. I valg mellom ulike kjemikalier skal det minst helse- og miljøskadelige stoffet benyttes.

Produktrester og avfall etter bruk av stoffer som er klassifisert som farlig avfall, skal deklarerer på standard deklarerings skjema og leveres godkjent mottaksstasjon for farlig avfall.

Sikkerhetsdatabladene skal oppbevares i et stoffkartotek jfr Stoffkartotekforskriften. Stoffkartoteket skal være tilgjengelig på arbeidsplassen (i papirversjon).

7.2 Injeksjonsarbeider

Ved bruk av injeksjonsmidler skal det benyttes personlig verneutstyr, jfr. sikkerhetsdatablad. Ved arbeid med injeksjonsmidler skal alltid hud være tildekket p.g.a. fare for opptak gjennom huden som kan gi kreft og allergi.

Ved bruk av injeksjonsmidler skal følgende forholdsregler følges:

- Unngå søl
- Unngå hud- og øyekontakt
- Øyeskyllingsmuligheter skal være tilgjengelig ved arbeidsstedet i tunnelen
- Sørg for god ventilasjon
- Røyking, åpen ild, gnist og sveising er forbudt
- Unngå kontakt med alkoholer, aminer og andre stoffer som reagerer med isocyanater
- Forhindre utslipp i naturen

Arbeidsmiljøloven stiller krav om helsekontroll for arbeidstakere som håndterer kjemiske stoffer og produkter som kan innebære helsefare. Ved bruk av kjemiske injeksjonsmidler som inneholder isocyanater dvs. polyuretanprodukter, gjelder kravet om helsekontroll før arbeidet igangsettes og oppfølging underveis.

7.3 Vann- og frostsikring

Bruk av polyetylenskum (PE-skum) er beheftet med brannfare. PE-skum danner en meget tett og giftig røyk ved brann. Spesielt skal det utvises forsiktighet ved sliping og varmtrådkutting av PE-skum. Det skal forefinnes minst to 6 kg brannslukningsapparater, effektklasse 43A – 233B – C eller bedre, ved hvert lagringssted og ved hver arbeidsstasjon ved montering av PE-skum.

Det skal ikke lagres mer PE-skum i tunnelen enn det monteres i løpet av et skift. Montert PE-skum skal brannsikres fortløpende så snart byggherre har godkjent monteringen.

Sørg for god ventilasjon ved arbeid med PE-skum for å redusere støvdannelse.

Ved sveising av membraner kan det dannes farlige avgasser, det er derfor viktig å sikre god ventilasjon ved slikt arbeid.

Se også håndbok 163 *Vann- og frostsikring i tunneler, punkt 5.3 "Sikring av brennbare materialer – seksjonering"*.

Avfallshåndtering; se også kapittel 8.3 PE-skum.

7.4 Sprøytebetong

Arbeid med eller i nærheten av betongsprøyting skal utføres med åndedrettsvern og ansiktsvern, fortrinnsvis hjelm med visir og frisklufttilførsel. All hud skal være tildekket. På grunn av fare for nedfall skal områder med nylig påført sprøytebetong avspærres for å hindre at noen går eller oppholder seg i områder med fare for nedfall.

Vegbanen, banketter, veggelementer, føringskanter og installasjoner skal tildekkes for å hindre tilsøling.

8 Behandling av avfall

Det vises til *Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (Avfallsforskriften)*. Levering av miljøfarlig slam og annet farlig avfall skal skje til godkjent mottak. Avhending av annet avfall skal avklares med kommunen.

Materiell og bygningselementer som tas ut av tunnelen og som er belagt med slam, skal ikke lagres slik at det kan føre til forurensinger andre steder i miljøet. Som eksempel kan nevnes platehvelv og isolasjon som demonteres og legges på lager.

Se også Håndbok 211 Avfallshåndtering

8.1 Vaskevann og slam

For å ha kontroll med mulig forurensingsspredning ved vask, skal det foretas en kartlegging av hva som finnes av miljøfarlige stoffer og hvilke konsentrasjoner stoffene opptrer i for de enkelte tunneler. Rutinene for renhold skal være så hyppige at konsentrasjonen av miljøfarlige stoffer holdes så lav at de ikke utgjør en forurensingsrisiko. jf. *Håndbok 211 Avfallshåndtering*

Rutiner for prøvetaking og deponering/lagring av vegstøv og slam skal etableres før vasking igangsettes.

Dersom det er tvil om dette avfallet er miljøfarlig, skal det tas prøver. Prøver skal tas både av vaskevann og slam for å avklare om det skal behandles som farlig avfall. Tvilstilfeller foregges alltid lokale miljømyndigheter.

Slam fra elektrostatfiltre skal behandles som farlig avfall.

Oljeutskillere skal sjekkes i tråd med krav i *Håndbok 111 Drift og vedlikehold* og *Håndbok 211 Avfallshåndtering* og eventuelt tømmes før hovedvask. Oljefasen fra oljeutskilleren er farlig avfall.

Se også Håndbok 111 Drift og vedlikehold

8.2 Lysarmaturer

Ved utskifting og destruksjon av kvikksølv- og natriumslamper, skal det tas nødvendige forholdsregler for å unngå eksponering av tungmetaller i forhold til mennesker og miljø.

Ved utskifting av eldre lysarmatur vil PCB-forbindelser (polyklorete bifenyler) fra kondensatorene kunne representere en forurensningsrisiko. Slike kondensatorer skal sorteres ut, samles inn og leveres til godkjent mottaksstasjon.

8.3 PE-Skum

Før PE-skum demonteres og kasseres skal det tas prøver for å avgjøre om de inneholder bromerte flammehemmere eller andre miljøfarlige stoffer, om dette ikke er kjent.

Se også kapittel 7.3 *Vann- og frostsikring*.

9 Maskiner og kjøretøy

Vegtrafikklovens bestemmelser skal følges, også på avsperrret anleggsområde.

Alle maskiner som benyttes skal være teknisk overensstemmende med EUs *Maskin-direktiv*. Jfr. *Forskrift om maskiner*, og på grunnlag av dette inneha samsvarserklæring, og være CE-merket.

Kravene til utvendig støy er gitt i *Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen*.

Maskintyper eller andre tekniske innretninger som er underlagt typegodkjenning, skal være påført merke som angir lydeffektnivå, L_{WA} . Masseforflytningsmaskiner skal i tillegg være påført merke som angir lydtrykknivået på operatørplass, L_{WA} .

For å redusere avgassutslippene skal kjøretøyenes motorer regelmessig vedlikeholdes og justeres, jfr. krav i kjøretøyforskriftene.

Kjøretøy og maskiner som oppfyller strengeste Euroklasse bør benyttes ved langvarig arbeid i tunneler.

Ved bruk av maskiner og kjøretøy med forbrenningsmotor i lukkede rom skal det være iverksatt tiltak for å hindre gassforgiftning.

Alle maskiner og kjøretøy som brukes ved arbeid i tunneler skal være utstyrt med gul, blinkende lampe som er synlig til alle sider. Sivile biler skal ikke benyttes ved arbeid og inspeksjoner i tunneler.

Kjøretøy som brukes i tunneler skal merkes med sperremarkering (Skilt 930.1) slik at dette er godt synlig bakfra, men uten å hindre sikt bakover for fører ved å dekke vinduer. Utformingen tilpasses.



Figur 3: Skilt 930.1 Sperremarkering

Alle maskiner og kjøretøy som benyttes ved arbeid i tunnel skal ha minst ett 6 kg brannslukningsapparat med effektklasse 43A – 233B – C eller bedre.

Maskinen skal være konstruert eller utrustet slik at rygging kan foregå med lavest mulig risiko. Ryggespeil eller akustisk signal er alene ikke tilfredsstillende.

Se også Håndbok 051 Arbeid på og ved veg.

9.1 Ergonomi

Når det gjelder ergonomi vises til Forskrift om tekniske innretninger.

For maskiner og kjøretøy skal:

- det tas hensyn til kjente ergonomiske forhold
- brukerne informeres slik at de selv tar ansvar for gjennomføringen av anbefalte tiltak

Alle maskiner skal ha innstigning med god håndføring og sklisiske trinn.

Førerstolens betjeningshendler skal være tydelige og lette å betjene.

Førerstolen skal ha god kvalitet og lett kunne reguleres i høyde- og lengderetning.

Setet skal kunne reguleres i forhold til ryggstøtten, og stolen skal ha justerbar fjæring. Utsikten fra førerstolen skal være god i alle retninger. Arbeidsprosessen skal kunne utføres fra en naturlig arbeidsstilling.

9.2 Belysningsutstyr

Alle maskiner som brukes i tunnel skal ha ekstra arbeidslys, og dette skal kunne betjenes på en enkel måte.

9.3 Luftkvalitet i maskin

Maskiner og kjøretøy som brukes i forbindelse med arbeid i tunnel skal ha montert luftkondisjoneringsanlegg.

Luftinntaket skal være plassert slik at føreren unngår eksos og andre uønskede gasser og være forsynt med finstøvfilter.

10 Beredskap

10.1 Samarbeid med den lokale redningstjenesten

Det skal etableres evakueringsprosedyrer for evakuering av tunnel i vanlig drift og ved arbeid i tunnelen, i samarbeid med nødetatene.

Før spesielt vanskelige og/eller farlige arbeidsoppgaver igangsettes, skal det gis forhåndsvarsling til det lokale helsevesen, politi og brannvesen (avgjøres ved risikovurdering).

Den ordinære redningstjenesten er organisert forskjellig i ulike deler av landet. Det gjelder både personellets kompetanse og hvilket utstyr som er tilgjengelig. Dette gjør at det stilles forskjellige krav til Statens vegvesen og entreprenørene i forhold til kompetanse og utstyr rundt om i landet.

Det skal i god tid før arbeid i en tunnel starter foretas avklaringer med den lokale redningstjenesten:

- Avstand (km og utrykningstid) for ambulanse/brannbil(redningsbil) til den aktuelle tunnelen.
- Tilgjengelig utstyr (Har for eksempel brannvesenet egnet utstyr til å skjære gjennom aktuell tunnelvegg/-hvelv dersom behovet skulle oppstå, utstyr for stabilisering (jekk/puter og lignende)?)
- Alternativt skal Statens vegvesen sørge for at aktuelt utstyr er tilgjengelig i rimelig nærhet.
- Hvilken redningsteknisk kompetanse er tilgjengelig?
- Helikopter? Flytid?

Ved kontakt med redningsetatene vil følgende kunne etterspørres: hvilken kommune man befinner seg i, mulighet for landing med helikopter, og 6-sifrede GPS-koordinater for landingssted.

Kommunen ved brannvesenet, avgjør om en tunnel skal defineres som særskilt brannobjekt (som regel over 500 meter, men det finnes ikke lengdekrav for tunneler for å bli definert som særskilt brannobjekt) jf. *Brann- og eksplosjonsvernloven*.

For tunneler lengre enn 500 m skal det være utarbeidet beredskapsplan, jfr. *Håndbok 021 Vegtunneler*, for tunneler kortere enn 500 meter skal behovet for beredskapsplan vurderes spesielt for hver enkelt tunnel.

Planen skal være tilgjengelig og kjent på en slik måte at alle som skal utføre arbeid på stedet er orientert om innholdet og hvem som har ansvaret for hva.

10.1.1 Inspeksjon bak hvelv:

Ved inspeksjon og annet arbeid bak hvelv, skal den lokale redningstjenesten **alltid** varsles om når og hvor inspeksjon skal utføres, og spesielle forhold knyttet til den enkelte tunnel. Ved arbeid bak hvelv skal Statens vegvesen som arbeidsgiver eller byggherre, sikre at det er beredskap på nødvendig utstyr som betongsag eller annet relevant utstyr (avhengig av type hvelv) for å kunne redde ut eventuelt skadet mannskap.

10.2 Beredskapsplan**10.2.1 Normal drift av tunnelen**

For tunneler lengre enn 500 m skal det være utarbeidet beredskapsplan, jfr. *Håndbok 021 Vegtunneler*, tunneler kortere enn 500 meter skal ha beredskapsplan om de er definert som særskilte brannobjekt.

Beredskapsplanen skal inneholde opplysninger om bruk av redningsutstyr, førstehjelpsutstyr og hvilke tiltak som skal treffes ved nødsituasjoner (redningsplan). Beredskapsplanen skal også inneholde bestemmelser om redningsorganisasjon, responstid ambulans/brannvesen, nærmeste helikopterlandingsplass med 6-sifrede GPS-koordinater, informasjon om det elektriske anlegget (for eksempel EX-anlegg), hygiene, kommune m.m.

Har tunnelen lavbrekk og pumpeanlegg skal beredskapsplanen beskrive hvordan vann kan fjernes når pumpeanlegget er ute av drift lengre enn nødbasseng har kapasitet til å ta hånd om.

Som en del av beredskapsplanen skal det holdes beredskapsøvelser. Disse øvelsene bør i størst mulig grad være praktiske øvelser. Alle som deltar i arbeid i en gitt tunnel skal delta på øvelsene.

10.2.2 Ved arbeider i/ved tunnelen

Tunnelens beredskapsplan ved normal drift, brukes også ved arbeider i tunnelen, men det må gjøres nødvendige tilpasninger i planen på grunn av arbeidet. Denne tilpassede beredskapsplanen blir prosjektets beredskapsplan. For tunneler som ikke allerede har en beredskapsplan, må det utarbeides en beredskapsplan for prosjektet.

Det skal være avklart hvem som har overordnet HMS-ansvar for eget og eksternt personell. Det skal også være avklart om det skal iverksettes helsesjekk av personell som har arbeidet i tunnelen, hvor lenge personell har lov til å oppholde seg i tunnelen av gangen og på hvilke vilkår, lengden på hviletid, krav til kompetanse for å slippe inn og lignende.

Det skal føres løpende kontroll med hvilke personell som til enhver tid befinner seg inne i tunnelen, disse skal ha sambandskontakt slik at de raskt kan kontaktes for evakuering.

Der Statens vegvesen er byggherre, må entreprenørens HMS-plan etter forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid innarbeides i hhv. SHA-planen og beredskapsplanen for prosjektet.

I de tilfeller hvor det bare benyttes egne ansatte eller innleide, må det vises til HMS-planen fra beredskapsplanen.

10.2.3 Beredskapsøvelser

Ved større oppgraderinger og annet langvarig arbeid skal det avholdes beredskapsøvelser i tunneler som er definert som særskilt brannobjekt. For andre tunneler skal dette vurderes særskilt. HMS skal være tema i planleggingsmøtene og øvelsene skal risikovurderes i forkant.

En beredskapsøvelse er en trening i beredskapsplanen slik at rutiner mv. fungerer effektivt og godt dersom uhellet er ute.

Ved øvelsen skal det være en øvelsesleder, som bl.a. har ansvaret for igangsetting, evakuering, avslutning og et generelt HMS-ansvar. Øvelsesleder skal ha vernevest tydelig merket "Øvelsesleder".

Det skal være oversikt over alle deltagere, og disse skal informeres om sikker atferd.

Observatører skal ha blå vernevester merket "Observatør". Er tunnelen definert som anleggsområde skal også observatører bruke hjelm, fortrinnsvis blå.



Figur 4: Brannøvelse uten igangsatt ventilasjon

11 Informasjon og opplæring

Alle som skal arbeide i tunneler skal ha nødvendig informasjon om og opplæring i bruk av det utstyr som er tilgjengelig. Det skal gis informasjon om faremomenter knyttet til arbeid i trafikkerte tunneler generelt, og spesielt hvis det er risiko knyttet til bergart, klima eller annet i den enkelte tunnel. Opplæring skal holdes ved like og trenes bl.a. gjennom øvelser.

Alt personell som skal bistå elektroentreprenør i arbeid på/ved elektriske installasjoner skal uten unntak, være instruert personell (BA4) eller sakkyndig (BA5).

All opplæring skal kunne dokumenteres.

Følgende kurs/opplæring er påkrevd:

(listen er ikke utfyllende)

- **Sikkerhetsopplæring**
Alle som arbeider i tunnel skal ha gjennomgått kurset Sikkerhetsopplæring bygg herre. Kurset skal ikke være eldre enn 5 år.
- **Arbeidsvarslingskurs**
Alle som arbeider i tunnel skal ha gjennomgått kurs i Arbeidsvarsling. Kurset skal ikke være eldre enn 5 år.
- **Førstehjelp**
Alle som arbeider i tunnel skal ha opplæring i livreddende førstehjelp. Kurset skal ikke være eldre enn 3 år.
- **Redning/Utvidet førstehjelpskurs - tunnel**
Alle som skal utføre særlig farlig arbeid i tunnel, som inspeksjon og annet arbeid bak hvelv skal ha gjennomgått utvidet førstehjelpskurs - tunnel. Dette gjelder også for sikkerhetsvakt. Kurset er dekkende også som kurs i førstehjelp og skal ikke være eldre enn 3 år.
- **Sikkerhetskurs elektro**
Alt ikke elektrosakkyndig personell som arbeider i tunnel, skal ha gjennomgått sikkerhetskurs elektro. Kurset skal ikke være eldre enn 3 år.

I tillegg skal arbeidstakere ha annen aktuell opplæring som førerkort i aktuelle førerkort-klasse, førerbevis for aktuelle kjøretøy osv.

12 Definisjoner

Denne Håndboka bruker følgende definisjoner:

Administrativ norm: Arbeidstilsynets øvre grenser for hvor mye en arbeidstager kan utsettes for av enkelte stoffer i løpet av en 8 timers arbeidsdag. Det kan også være takverdier som aldri skal overskrides.

Elektrofagfolk: Personer som har formell teoretisk og praktisk elsikkerhetsutdanning som minst tilsvarer kravene til elektroinstallatør, og tilleggskompetanse som er relevant for de elektriske anlegg vedkommende skal forestå utførelse og vedlikehold av.

Forvaltningsmyndigheten: Vegdirektoratet

HMS-plan (i denne håndboka): Skriftlig plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø etter § 7 i forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid.

Høytrafikkert tunnel: Tunneler med ÅDT over 12.000

Instruert person (elektroarbeider, BA4): Personer som er tilstrekkelig instruert (skriftlig instruks) eller overvåket av sakkyndig person slik at han eller hun er i stand til å oppfatte risiko og til å unngå farer som følge av elektrisitet (drifts- og vedlikeholdspersonale). Godkjenning/ instruks skal fornyes årlig

Langvarig arbeid: Arbeid ut over et sammenhengende skift.

Lavtrafikkert tunnel: Tunnel klasse A og B, dvs. ÅDT lavere enn 4000.

Mellomtrafikkerte tunneler

Det skal vurderes særskilt om mellomtrafikkerte tunneler (ÅDT mellom 4000 og 12.000) kan holdes åpne med ledebil i lavtrafikkperioder eller om tunnelen skal stenges under arbeidet.

Risiko: Risiko er en funksjon av sannsynligheten for en uønsket hendelse skal inntre og konsekvensene av denne.

Risikovurdering: En grundig gjennomgang av hva som kan forårsake skader eller sykdom, slik at man kan vurdere om det er tatt tilstrekkelige forholdsregler eller om det bør gjøres mer for å forebygge. En risikovurdering er mer overordnet enn en Sikker-Jobb-Analyse, SJA

Sakkyndig, elektro (BA5): elektrofagarbeider og elektroinstallatør

SHA-plan: Skriftlig plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø etter byggherreforskriften

SJA, Sikker-Jobb-Analyse: En systematisk og trinnvis gjennomgang av alle risiko-elementer, i forkant av en konkret arbeidsoppgave eller operasjon, som gjøres av de som skal utføre arbeidsoppgaven.

Særskilt brannobjekt: Et objekt underlagt særskilte bestemmelser jf. Forskrift om forebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT).

Tunnel: en vegstrekning hvor trafikkrommet har en overdekning. Flere tunneler etter hverandre der dagåpningen er 200m eller mindre, regnes som et tunnelsystem.

Tunnellengde: Lengden til det lengste kjørefeltet, målt i den helt innelukkede delen av tunnelen.

Tunnelforvalter: Region

Utvidet førstehjelpskurs – tunnel: Førstehjelpskurs som inneholder minst følgende temaer inkl. praksis: Hva kan skje? Opptreden på skadestedet, Psykisk førstehjelp, TASS (Transport av syke og skadede (inkl båresurring på aktuell bære i praksis)), Bevisstløshet og frie luftveier, Stabilt sideleie (inkl praksis), Gjenoppliving (basis-HLR inkl trening på dukke), Sirkulasjonssvikt, Håndtering (inkl. noe praksis) av aktuelle skader (som brudd, indre blødninger, stikkskader, hodeskader, el-skader) og sykdom (som astma, hjerteinfarkt, slag, sukkersyke og epilepsi), Vurdering av mulig skadeomfang ut fra energi/skademekanikk (høyhastighet skade?)

ÅDT: Årsdøgnetrafikk Det totale antall kjøretøy som passerer et snitt på en veg i løpet av ett år, dividert med 365.



Statens vegvesen

Håndbøker bestilles fra:

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Bok 8142 dep.
0033 Oslo

Telefon: 02030
Faks: 22 07 37 68
publvd@vegvesen.no