

Kvalitetssikring

**E6 Dal – Minnesund og
Labbdalen - Skaberud**

Oppdragsgivere:
Samferdselsdepartementet og
Finansdepartementet

Dato: 27. februar 2009

SUPERSIDE

Generelle opplysninger							Sidehenv. hovedrapp	
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer		Terramar og Asplan Viak		Dato		27.2.2009	
Prosjekt-informasjon	Prosjektnavn og evt. nr.			Departement		Prosjekttype		
	E6 – Dal – Minnesund, Labbdalen - Skaberud			Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet		Utbyggingsprosjekt (veg)		
Basis for analysen	Prosjektfase		Gjennomføringsfasen		Prisnivå (mnd og år)		Desember 2007	
Tidsplan	St.prp.		Prosjekt-opptart	Sept. 2007 (prosjektering)	Planlagt ferdig	Høst 2011		
Avhengighet til-grensende prosjekt	Prosjektet utgjør andre etappe av tre i utbyggingen av E6 Gardermoen – Kolomoen. Prosjektet har grensesnitt mot etappe en (Hovinmoen – Dal, Skaberud – Kolomoen) og etappe tre (Minnesund – Skaberud).							
Styringsfilosofi	Resultatmål er angitt. Det er gitt en prioritering av resultatmålene ved målkonflikt. Ved en konflikt skal det legges vekt på å prioritere riktig kvalitet for bruker foran kostnad, som igjen prioriteres foran fremdrift.							
Anmerkninger								
Tema/Sak								Sidehenv. hovedrapp
Kontraktstrategi	Entreprise-/ leveransestruktur			Entrepriseform/ Kontraktformat		Kompensasjons-/ vederlagsform		Kap. 3
	Planlagt med 4 hovedentrepriser. I tillegg planlegges enkelte mindre entrepriser som tiltransporteres hovedentreprenørene etter nærmere avtale			Planlagt; NS 3430		Planlagt; Enhetspris-kontrakt med regulerbare mengder. En av hovedentreprisene planlegges med bruk av målpris (pilot-prosjekt)		
	Anbefalt; Se kap. 3.2 i hovedrapport			Anbefalt; NS 8405				
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene			De tre viktigste fallgruvene			Anmerkninger	Kap. 4
	Unngå alvorlige ulykker i anleggsperioden (HMS)						Se tabell i kap 4.3	
	God trafikkavvikling inkludert å unngå ulykker ifm trafikkavvikling og anleggstrafikk						Se tabell i kap 4.3	
	God økonomi, fremdrifts- og usikkerhetsstyring						Se tabell i kap 4.3	
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetselementer						Anmerkninger	Kap. 5
	Veg i dagen (sprengning utgjør største enkelt bidrag)						N/A	
	Konstruksjoner (Minnesund bru utgjør største enkelt bidrag)						N/A	
	Fjelltunnel						N/A	
Hendelses-usikkerhet	De tre største hendelsene			Sannsynlighet (%)	Konsekvens (MNOK)	Anmerkninger		Kap. 5
	Markedsusikkerhet			100	-230, 0, 230	Mean; 0		
	Prosjektorganisasjon			100	-40, 0, 60	Mean; 0		
	Kvalitet på anbudsgrunnlag			100	50, 85, 125	Mean; 85		

Risikoreduserende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak			Forventet kostnad			Kap. 5
	God informasjon til og dialog med entreprenører, samt "markedsføring" av kommende arbeider i etappe to og tre og i regionen generelt						
	Inngå kontrakt med entreprenører med solid erfaring og god oppgaveforståelse						
	God planlegging av trafikk sikring og avvikling av trafikk, herunder gode rutiner for HMS						
	Aktiv usikkerhetsstyring for oppfølging av prosjektet fra leverandør, via byggeleder og prosjektleder til prosjekteier						
	Gode rutiner for fremdriftsstyring og fremdriftsprognoser, slik at eventuelle tiltak for å opprettholde den ambisiøse tidsplanen kan iverksettes						
	Tydelig kommunikasjonsstrategi og proaktiv håndtering av sentrale interessenter						
	Tilstrekkelig kompetanse og kapasitet i hele prosjektperioden						
Reduksjoner og forenklinger	Mulige tiltak		Beslutningsplan	Forventet besparelse			Kap. 5
	Ikke bygge om dagens løp i Eidsvolltunnelen			94 MNOK			
	Tømte- og Fredheim bruer fra tre til betong			20 MNOK			
	Ikke kantstein i midtdeler (Dal-Minnesund)			12 MNOK			
	Ikke kantstein i midtdeler (Labbdalen-Skaberud)			3 MNOK			
	Enklere rasteplass ved Andelva Nord			3 MNOK			
Usikkerhetsspenn på årlig utbetaling	Forventet	50 % sikkerhet	2 110 MNOK				Kap. 5
	Anbefalt ramme	75 % sikkerhet	2 290 MNOK	P85 (P75 + kutt) er 2 420 MNOK			
	Mål på usikkerhet	St.avvik %: 14	St.avvik MNOK: 290				
Valuta	(Hvis JA, angi fordeling mellom valutaene)		NOK	EUR	GBP	USD	
	JA/ NEI => Nei		N/A	N/A	N/A	N/A	
Anmerkninger	N/A						
Tilrådning om organisering og styring	Etablering av et prosjektråd vil kunne tilføre supplerende kapasitet og kompetanse, samt sikre en bredere forankring Styringsdokumentet bør inneholde en beskrivelse av de krav som stilles til oppfølging og rapportering internt i prosjektet, og en nærmere beskrivelse av rapporteringslinjen mellom prosjektleder og prosjekteier Utarbeidet prosjektspesifikk beskrivelse av roller, ansvar og myndighet knyttet til sentrale personer/funksjoner i prosjektet.						Kap. 7
Planlagt bevilgning	Inneværende år	N/A	Neste år	N/A	Dekket innenfor vedtatte rammer? Ja/Nei		N/A
Anmerkninger	N/A						

N/A = Not Applicable = Ikke relevant

Alle beløp er angitt i millioner kroner.

SAMMENDRAG

Terramar AS og Asplan Viak AS har på oppdrag fra Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet utført kvalitetssikring (KS2) av prosjektet "E6 Dal – Minnesund, samt Labbdalen - Skaberud", heretter kalt E6 Dal – Minnesund. Oppdraget er gjennomført i henhold til de krav som er nedfelt i Finansdepartementets regime for kvalitetssikring av store statlige investeringer. I tillegg er det gjort en vurdering av trafikkgrunnlaget for prosjektet og de elementer i finansieringsplanen som er relatert til trafikkgrunnlaget.

Kvalitetssikringen startet ultimo oktober 2008, foreløpige resultater ble presentert 13. februar 2009 og sluttrapport ble overlevert 27. februar 2009.

Prosjektet E6 Dal – Minnesund utgjør andre etappe av tre i utbyggingen av E6 Gardermoen – Kolomoen. Første etappe Hovinmoen – Dal, Skaberud – Kolomoen er under bygging og forventes åpnet høsten 2009. Det gjenstår fortsatt planavklaringer for etappe tre, Mjøs-strekningen (Minnesund – Skaberud). Prosjektet er begrunnet i mange alvorlige ulykker, økende problemer med trafikkavviklingen og at økt standard på E6 vil stimulere til vekst og utvikling på det indre Østlandet.

Prosjektet omfatter utvidelse av eksisterende 2-felts veg til 4-felts veg over totalt 21,2 km, nytt løp i Eidsvolltunnelen, utvidelse av Minnesund- og Julsrud bruer, ombygginger og utbedringer av kryss, nye konstruksjoner og lokale trafikksikkerhetstiltak. Det er planlagt å inngå kontrakt med entreprenører før sommeren 2009 med oppstart av anleggsarbeidene til høsten. Forventet åpning av vegen er høsten 2011.

Hovedkonklusjoner

Styringsdokumentet inneholder de elementer som det settes krav om i Finansdepartementets veileder, og dokumentet gir en grei redegjørelse for bakgrunnen og hensikten med prosjektet. Det er som en del av kvalitetssikringen gjort en vurdering av de enkelte avsnittene i styringsdokumentet. Våre vurderinger er primært fokusert på forhold vi mener bør utdypes eller forbedres i den videre planleggingen og gjennomføringen, og omtaler i liten grad de forhold vi slutter oss til og som vi mener er godt beskrevet.

▪ **Prosjektets målformuleringer**

Flere av effektmålene er knyttet til virkningen som investeringen forventes å gi. Målene burde imidlertid vært mer spesifikke og presist nok angitt til å sikre operasjonalitet. Enkelte av effektmålene er også å betrakte som tiltak og ikke effektmål.

Det anbefales at antall resultatmål reduseres og omformuleres som utgangspunkt for den videre styringen av prosjektet. Det er oppgitt en prioriteringsrekkefølge mellom resultatmålene.

▪ **Kontraktsstrategi**

Prosjektets entrepriseinndeling synes fornuftig. Inndelingen åpner for parallell gjennomføring av flere entrepriser, og er også fornuftig sett i forhold til prosjektets risikobilde. Grensesnittene mellom entreprisene vurderes som håndterbare.

Det er et avvik mellom konkurransegrunnlaget og styringsdokumentet med hensyn til tildeling av kontrakt. Vi anbefaler at prosjektet vurderer om andre kriterier enn laveste pris skal legges til grunn for tildeling av kontrakt.

Vi anbefaler at gjeldende bransjestandard for bygg og anlegg – NS 8405 legges til grunn som kontraktsformat, i stedet for NS 3430 (som er en utgått standard).

▪ **Organisering**

Ved at prosjektet direkte rapporterer til prosjektsjef i region øst, som på vegne av regionvegsjefen er operativ prosjekteier, vil ansvarslinjene være klare. Utbyggingens størrelse tilsier imidlertid at det bør vurderes om et projektråd skal etableres for hele prosjektet E6 Gardermoen – Biri. Dette for både å påse at planleggingen og prosjektene gjennomføres innenfor vedtatte rammer og som støtte til prosjekteier og prosjektleder.

Prosjektets organisering under prosjektleder virker fornuftig. Organiseringen er tilpasset entreprisenndelingen og erfaringene fra fase 1 er hensyntatt. Det er utarbeidet stillingsinstruks for prosjektleder. Vi etterlyser en projektspesifikk beskrivelse av roller, ansvar og myndighet knyttet til øvrige sentrale personer/funksjoner i prosjektet.

De faktorer eller forhold som anses å være særlig viktige for at prosjektet skal kunne oppnå sine mål, er:

- Unngå alvorlige ulykker i anleggsperioden (HMS)
- God trafikkavvikling / unngå ulykker ifm trafikkavvikling / anleggstrafikk
- God økonomi-, fremdrifts- og usikkerhetsstyring
- Effektiv organisering og tilstrekkelig kompetanse
- God relasjon til media og interessenter

Anbefalt kostnadsramme

Prosjektets totale kostnader er analysert med hensyn til usikkerhet. Usikkerhetsspennet varierer mellom 1 820 MNOK og 2 420 MNOK for henholdsvis 15 % og 85 % sikkerhetsnivå.

Med utgangspunkt i 85 % sikkerhetsnivå med fratrekk av mulige kostnadskutt på 130 MNOK, vil vi anbefale en samlet kostnadsramme for prosjektet på 2 290 MNOK (prisnivå desember 2007).

Usikkerhetsfaktorer og tiltak

Analysen har tatt for seg både hendelsesusikkerhet og estimatusikkerhet. De viktigste usikkerhetsfaktorene vurderes i dag å være:

- Markedsusikkerhet
- Veg i dagen (A postene)
- Konstruksjoner (B postene)
- Prosjektorganisasjon

De viktigste risikoreduserende tiltak anses å være:

- God informasjon til og dialog med entreprenører, samt "markedsføring" av kommende arbeider i etappe to og tre og i regionen generelt
- Inngå kontrakt med entreprenører med solid erfaring og god oppgaveforståelse
- God planlegging av trafikkisikring og avvikling av trafikk, herunder gode rutiner for HMS
- Aktiv usikkerhetsstyring for oppfølging av prosjektet fra leverandør, via byggeleder og prosjektleder til prosjekteier
- Gode rutiner for fremdriftsstyring og fremdriftsprognoser, slik at eventuelle tiltak for å opprettholde den ambisiøse tidsplanen kan iverksettes
- Tydelig kommunikasjonsstrategi og proaktiv håndtering av sentrale interessenter

- Tilstrekkelig kompetanse og kapasitet i hele prosjektperioden

Vurdering av trafikkgrunnlag

Oppdraget omfatter en tilleggsvurdering av trafikkberegninger der hele strekningen Gardermoen – Kolomoen, er ferdig utbygget og avgiftsbelagt i 6 ulike snitt. To bomstasjoner ligger innenfor delstrekningen Dal-Minnesund; bomstasjon Andelva og bomstasjon Tømte.

I vår vurdering er det spesielt to forhold som inngår:

- a) Trafikkvekst som følge av utbyggingen (4-felt og 100 km/t)
- b) Avvisning som følge av bompenger

Prosjektet har benyttet regionale transport modeller (RTM) for utføre trafikkberegningene. Modellen viser at trafikken på E6 blir lavere etter utbygging til 4-feltsveg med bompenger (85 kroner) enn i dagens situasjon.

Det er vår vurdering at RTM gir ulogiske rutevalg og skeiv retningsfordeling for godstransport, og at det er i modellen er regnet for store utslag i RTM spesielt for størrelsen på godstransport, både vekst og avvisning.

Nye trafikk tall (ÅDT verdier), oppgitt lavt og høyt estimat, for Andelva og Tømte foreslås basert på:

- Justering av RTM modellen (spesielt godstrafikk)
- Erfaringer fra tilsvarende beregning av mulig avvisning av biltrafikk på E6 øst for Trondheim som konsekvens av økt bomavgift
- Vurderinger av faktorer som påvirker trafikken på E6

Dette gir følgende resultat for de to bomstasjonene (2010, utbygd og med bompenger 85 kr):

Bomstasjon	Prosjektets trafikkberegning	Lavt estimat	Høyt estimat
Andelva	14 800	15 500	16 600
Tømte	13 800	14 700	15 700

Mange av de faktorene som er påpekt i vurderingen av trafikkberegningen på strekningen er gyldige også for resten av E6 på strekningen Gardermoen – Biri. Vi har ikke gått inn i detalj i hvordan utslagene blir her.

Vurdering av finansieringen

Prosjektet vil bli finansiert med offentlige tilskudd og bompenger. De offentlige tilskuddene er ujevnt fordelt på de tre etappene av E6 Gardermoen-Kolomoen. Det er derfor gjennomført en usikkerhetsanalyse av finansieringen av de tre etappene samlet.

Det er ca 12% sannsynlighet for at anlegget ikke er nedbetalt etter at siste etappe har hatt 15 års bompengeneinnkreving. Det er derfor vår vurdering at prosjektets finansieringen er robust.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SUPERSIDE	2
SAMMENDRAG	4
INNHOLDSFORTEGNELSE	7
BILAG	8
1 INNLEDNING	9
1.1 Om oppdraget	9
1.1.1 Generelt	9
1.1.2 Forutsetninger	9
1.1.3 Referansedokumenter	9
1.2 Kort om prosjektet	10
1.3 Gjennomføring av oppdraget	11
2 SENTRALT STYRINGSdokUMENT	12
2.1 Generelt	12
2.2 Overordnede rammer	12
2.2.1 Hensikt og hovedkonseptet	12
2.2.2 Prosjektmål	13
2.2.3 Kritiske suksessfaktorer	14
2.2.4 Rammebetingelser	14
2.2.5 Grensesnitt	15
2.3 Prosjektstrategi	15
2.3.1 Styring av usikkerhet	16
2.3.2 Gjennomføringsstrategi	16
2.3.3 Kontraktsstrategi	17
2.3.4 Organisering og ansvarsdeling	17
2.4 Prosjektstyringsbasis	17
2.4.1 Arbeidsomfang og endringsstyring	17
2.4.2 Prosjektnedbrytningsstruktur	18
2.4.3 Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan	18
2.4.4 Fremdriftsplan	19
2.4.5 Kvalitetssikring	19
3 KONTRAKTSTRATEGI	20
3.1 Generelt	20
3.2 Strategi for kontrahering	20
3.2.1 Kontraheringsprosess - Entreprise/ kontraktsstruktur	20
3.2.2 Grad av kostnadskontrakt/ priskontrakt (Kompensasjonsformat)	21
3.2.3 Sikringsmekanismer og forhold til regelverk	22
3.3 Kontraktspartner	22
3.3.1 Soliditet	22
3.3.2 Teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse	23
4 SUKSESSFAKTORER/ FALLGRUVER	24
4.1 Generelt	24
4.2 Interessenter	24
4.3 Suksessfaktorer	24
5 USIKKERHETSANALYSE	26

5.1	Generelt	26
5.2	Forutsetninger	26
5.3	Gjennomføring av usikkerhetsanalysen	26
5.4	Prosjektets kostnadsoverslag.....	27
5.5	Resultater	28
5.5.1	<i>Totalkostnad</i>	28
5.5.2	<i>Bidrag til usikkerhetsbildet.....</i>	29
5.6	Risikoreduserende tiltak.....	31
5.7	Forenklinger og reduksjoner.....	32
5.8	Tilråkning om kostnadsramme	32
6	VURDERING AV TRAFIKKGRUNNLAG	34
6.1	Innledning	34
6.2	Nærmere om foreliggende trafikkberegninger	34
6.3	Vår vurdering av trafikkberegningene.....	35
6.4	Forslag til nye trafikkberegninger.....	36
6.5	Synergi for delstrekning Minnesund – Biri	38
6.6	Konsekvenser for finansiering.....	39
7	ORGANISERING OG STYRING	41
7.1	Linjens styring av prosjektet.....	41
7.2	Prosjektorganisasjonen.....	41
7.3	Oppfølging og rapportering.....	42
7.4	Disponering/ styring av avsetninger	43
8	SAMLET OVERSIKT OVER TILRÅDNINGER.....	45

BILAG

B1 – Underlag for kvalitetssikringen

B2 – Møter og samtaler

B3 – Usikkerhetsanalyse

B4 – Metodebeskrivelse for usikkerhetsanalyse

B5 – Vurdering av kostnader / referansesjekk

B6 – Notat om trafikkvurdering

1 INNLEDNING

1.1 Om oppdraget

1.1.1 Generelt

Terramar AS og Asplan Viak AS har på oppdrag fra Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet utført kvalitetssikring (KS2) av prosjektet "E6 Dal – Minnesund, og Labbdalen - Skaberud". Oppdraget er gjennomført i henhold til de krav som fremgår av rammeavtalen mellom Finansdepartementet og Terramar, Asplan Viak og Promis om kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsanslag for valgt prosjekteralternativ.

Hensikten med kvalitetssikringen er å gi oppdragsgiver en uavhengig analyse av prosjektet før forslag om endelig kostnadsramme legges fram for Stortinget. Følgende to hovedoppgaver inngår:

- a) En etterkontroll av om grunnlaget for å fremme forslag om godkjenning av prosjektet med kostnadsramme er tilstrekkelig.
- b) En analyse som peker fremover ved å kartlegge de styringsmessige utfordringer i de gjestående faser av prosjektet. Analysen skal være så prosjektspesifikk og konkret at resultatene kan brukes som kontrollgrunnlag for Oppdragsgiver.

I tillegg omfatter kvalitetssikringen en vurdering av trafikkgrunnlaget og de elementer i finansieringsplanen som er relatert til trafikkgrunnlaget.

Den prosjektfaglige vurderingen av sentralt styringsdokumentet og annen relevant dokumentasjon fokuserer primært på forhold vi mener bør utdypes eller forbedres i den videre planleggingen og gjennomføringen. Vurderingen omtaler i liten grad de forhold vi slutter oss til og som vi mener er godt beskrevet.

1.1.2 Forutsetninger

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for oppdraget:

- Kvalitetssikringen omfatter bare selve investeringen, dvs. at livssykluskostnader, drift- og vedlikeholdsmessige forhold ikke er vurdert
- Analysen har fokusert på usikkerhetsfaktorer (investeringsmessige, tidsmessige eller kvalitetsmessige) som kan gi kostnadsmessige konsekvenser for prosjektet

Forutsetninger for usikkerhetsanalysen er gitt i kapittel 5.2.

1.1.3 Referansedokumenter

Følgende hoveddokumenter er mottatt og gjennomgått i forbindelse med kvalitetssikringen:

- Sentralt styringsdokument datert 21.8.2008
- Kvalitetssikring av kostnadsoverslag vha anslagmetoden datert 26.8.2008
- E6 Gardermoen – Biri, Trafikknotat datert 27. august 2008
- Kvalitetsplan for gjennomføringsfasen, E6 Gardermoen – Kolomoen, Parseller; Dal-Boksrud, Boksrud-Minnesund, Minnesund-Skaberud, versjon 0, 22.8.2008

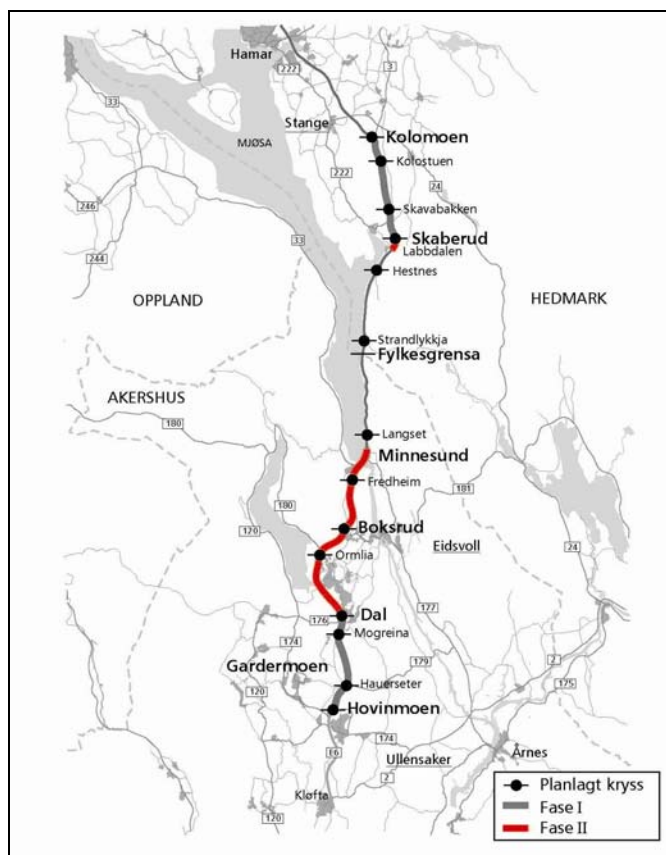
En oversikt over de dokumenter som er lagt til grunn er vist i *Bilag B1 – Underlag for kvalitetssikringen*.

1.2 Kort om prosjektet

Strekningen E6 Dal – Minnesund, Labbdalen – Skaberud, heretter kalt E6 Dal – Minnesund, utgjør andre etappe av tre i utbyggingen av E6 Gardermoen – Kolomoen. Første etappe Hovinmoen – Dal, Skaberud – Kolomoen er under bygging og forventes åpnet høsten 2009. Det gjenstår fortsatt planavklaringer for etappe tre, Mjøsstrekningen (Minnesund – Skaberud).

På grunn av behov for masser på anlegget Skaberud – Kolomoen er det tatt ut fjellmasser fra en vel 2 km lang strekning fra Labbdalen og opp til Skaberud. Denne strekningen inkludert Skaberudkrysset, ferdigstilles derfor som del av andre utbyggingsetappe.

I figur *Figur 1-1* er strekningene vist.



Figur 1-1 E6 Gardermoen – Kolomoen (kilde Statens vegvesen)

Strekningen E6 Dal – Minnesund behandles som et prosjekt. Prosjektet omfatter følgende:

- Utvidelse av eksisterende 2-felts veg til 4-felts veg over totalt 21,2 km.
- Nytt løp i Eidsvolltunnelen som er 1200 meter lang
- Ombygging av kryss på Skaberud som ligger sør for parsellen Skaberud – Kolomoen
- Lokale trafikksikkerhetstiltak i Stange kommune
- Kryssutbedringer og gang- og sykkelveger som kompensasjonstiltak i Eidsvoll og Stange kommune
- Utvidelse av Minnesund- og Julsrud bru til 4-felt
- Ny bru over Andelva

- Øvrige bruer 22 stykk
- Nytt rasteplassanlegg ved Andelva

Prosjektets kostnadsoverslag viser en forventningsverdi på 2 070 mill. kroner (prisivå 2007), og yttergrenser (+/- 10 %) på henholdsvis 1 860 og 2 280 mill kroner. Sannsynligheten for at forventningsverdien ligger innenfor yttergrensene er 78 %. De største usikkerhetsfaktorene er av prosjektet vurdert som marked, byggeplan og anbudskvalitet, samt rigg og drift for veg i dagen. Prosjektet skal finansieres ved statlig bevilgning og bompenger.

Prosjektet planlegger å inngå kontrakt med entreprenører før sommeren 2009 med oppstart av anleggsarbeidene til høsten. Forventet åpning av vegen er høsten 2011.

1.3 Gjennomføring av oppdraget

Kvalitetssikringen er gjennomført som en iterativ arbeidsprosess, hvor Terramar og Asplan Viak på bakgrunn av informasjon og data fra prosjektet, har vurdert de spørsmål som er omtalt i rammeavtalens pkt 6 om ekstern kvalitetssikring (KS2).

Følgende hovedaktiviteter er gjennomført:

- Oppstartsmøte med Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet og Statens vegvesen, 24.10.2008.
- Dokumentgjennomgang inkludert referansesjekk av kostnader. Dette omfatter en vurdering av prosjektets styringsdokumentasjon, med tanke på om blant annet prosjektkonsept, prosjektavgrensning og prosjektorganisering er tilfredsstillende beskrevet.

Videre omfattet dette innhenting av faglig råd og referansesjekk med hensyn til kostnader:

- Asplan Viak AS (veg i dagen, konstruksjoner, trafikkgrunnlag)
- Sintef Byggforsk, Berg og geoteknikk (tunnelarbeider)
- Prognosesenteret (vurdering av markedsusikkerhet)

Det vises for øvrig til Bilag B5 – Vurdering av kostnader og til Bilag B6 – Vurdering av trafikkgrunnlaget.

- Utarbeidelse av en modell for å analysere prosjektets usikkerhetsbilde, gjennomføring av prosess for innhenting av estimer og usikkerhetsvurderinger, samt anbefalinger om nødvendig kostnadsramme og styringsramme. Fellessamlinger med prosjektet ble gjennomført 9. desember 2008 og 6. januar 2009. Se bilag B2 – Møter.

Det vises for øvrig til kapittel 5 om gjennomføring av usikkerhetsanalysen og til bilag B4 – Metodebeskrivelse for usikkerhetsanalyse

- Oversendelse av sluttrapport, 27.02.2009

I henhold til rammeavtalens pkt. 6.3 "Grunnleggende forutsetninger" skal Leverandøren påse at det finnes et sentralt styringsdokument for prosjektet, og gi en vurdering av om dette gir et tilstrekkelig grunnlag for usikkerhetsvurderingen og for den etterfølgende styring av prosjektet. Dette må være avklart før Leverandøren går videre. Terramar sendte 19. november 2008 brev til Samferdselsdepartementet om videreføring av oppdraget, dvs. at vi fant tilstrekkelig grunnlag (prosjektdokumentasjon) for å kunne gjennomføre kvalitetssikringen.

Foreløpige resultater ble presentert for oppdragsgiver 13. februar 2009.

2 SENTRALT STYRINGSdokUMENT

2.1 Generelt

Med sentralt styringsdokument menes et dokument som gir en samlet oversikt over sentrale forhold i et prosjekt. Dokumentet skal gi overordnede retningslinjer og føringer for interne prosjektdeltakere, oppdragsgivere og relevante eksterne aktører.

I samsvar med rammeavtalen skal kvalitetsikrer påse at prosjektet har et sentralt styringsdokument og vurdere om dette gir tilstrekkelig grunnlag for risikovurdering og den etterfølgende styring av prosjektet.

Terramars vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet inneholder de elementer som det settes krav om i Finansdepartementets veileder, og dokumentet er strukturert i henhold til nevnte veileder.
- ✓ Prosjektets kvalitetsplan beskriver flere av de samme temaene som inngår i styringsdokumentet, og gir på enkelte områder mer utdypende beskrivelse. Eksempler på dette er knyttet til kommunikasjon, endringshåndtering, og oppfølging av budsjett og framdrift. Styringsdokumentet burde inneholdt en tydeligere henvisning til kvalitetsplanen der denne gir mer utdypende beskrivelser.

Etterfølgende kapitler gir en mer detaljert gjennomgang og vurdering av de enkelte avsnittene i styringsdokumentet. Våre vurderinger er primært fokusert på forhold vi mener bør utdypes eller forbedres i den videre planleggingen og gjennomføringen, og omtaler i liten grad de forhold vi slutter oss til og som vi mener er godt beskrevet.

2.2 Overordnede rammer

2.2.1 Hensikt og hovedkonseptet

Prosjektet er begrunnet i mange alvorlige ulykker, økende problemer med trafikkavviklingen og at økt standard på E6 vil stimulere til vekst og utvikling på det indre Østlandet.

Prosjektet omfatter utbygging til firefelts veg. Utbyggingen skjer ved å bygge 2 nye felt parallelt med dagens E6, og det gjennomføres tiltak på sideterrenget langs vegen for å tilfredsstille vegnormalkrav. I arbeidet inngår omlegging av lokalveger og gang- og sykkelveger, samt innkrevingsanordninger for bompenger.

Prosjektet består av tre delstrekninger:

- a) Dal – Boksrud
Denne strekningen er 11 km lang og går gjennom kupert lende. Eksisterende veg inngår i den nye 4-feltsløsningen. En miljømessig oppgradering ved Andelva og ved Ormliakrysset og 9 konstruksjoner inngår.
- b) Boksrud – Minnesund
Denne strekningen er 8 km lang. Det blir anlagt et nytt tofelts løp for sydgående trafikk i Eidsvolltunnelen. Vegen går ellers gjennom et åpent, flatt jordbrukslandskap og har med seg utvidelse av to store bruer, Julsrudbrua (ca 300 m) og Minnesundbrua (ca 530 m). Det inngår 15 konstruksjoner langs strekningen.
- c) Labbdalen – Skaberud
Denne strekningen er 2 km lang og går i sidebratt lende. Masseoverskudd på fjell brukes på parsellen nordenfor. Det inngår to konstruksjoner langs strekningen

Dagens overgangsbruer rives og erstattes med nye bruer. Det bygges viltgjerd langs vegen, og det etableres nytt belyningsanlegg for hele strekningen.

Terramars vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet redegjør på en grei måte for bakgrunnen og hensikten med prosjektet.

2.2.2 Prosjektmål

Samfunnsmål

Samfunnsmål skal beskrive den verdiskapning som investeringen forventes å gi, og skal samtidig underbygge en ønsket/ definert utvikling sett fra et samfunnsperspektiv. I styringsdokumentet er det vist til de generelle samfunnsmålene for transportpolitikken og som også gjelder for dette prosjektet:

- *Færre drepte og alvorlige skadde i vegtrafikken*
- *Mer miljøvennlig transport*
- *Bedre framkommelighet i og mellom regioner*
- *Universell utforming*

Terramars vurdering;

- ✓ Et samfunnsmål vil være mer sentralt ved konseptvalg og KS1, mens det i denne prosjektfasen og ved KS2 normalt fokuseres på prosjektets effektmål og resultatmål. Vi har således ingen merknader til styringsdokumentets beskrivelse knyttet til samfunnsmål.

Effektmål

Med effektmål menes den konkrete virkningen som investeringen forventes å gi ut fra et brukerperspektiv. I sentralt styringsdokument er følgende effektmål for prosjektet gitt:

- *Antall drepte og alvorlige skadde skal reduseres betydelig på strekningen. I gjennomføringsfasen er det et overordnet mål å unngå alvorlige ulykker både inne på anleggsområdet og i E6-trafikken ute på eksisterende veg*
- *Økt kjørehastighet og reduserte avviklingsproblemer for å styrke bosetting og næringsliv på Innlandet og øvrige regioner nord og vest i landet*
- *Det skal bygges en vakker veg som tar vesentlig hensyn til lokalt bo- og naturmiljø*
- *Bygge trafiksikker veg hvor skadelige utslipp til jord, vann og luft tilstrebes å unngås*
- *Legge til rette for ekspressbussbetjening*

Terramars vurdering;

- ✓ Flere av målene er knyttet til virkningen som investeringen forventes å gi og er således effektmålformuleringer. Effektene burde imidlertid vært mer spesifikke og presist nok angitt til å sikre operasjonalitet. Det bør generelt unngås formuleringer som "legge til rette for", "tar vesentlig hensyn" og "reduseres betraktelig".
- ✓ De to første effektmålene er avledet av de generelle samfunnsmålene for transportpolitikken og direkte knyttet til dagens situasjon preget av mange alvorlige ulykker og periodevis store avviklingsproblemer.

- ✓ Vi vurderer at formuleringene "Det skal bygges en vakker veg" og "Legge til rette for ekspressbussbetjening" er å betrakte som tiltak og ikke effektmål.

Resultatmål

Resultatmål skal knyttes til løsningen som prosjektet frembringer, og skal inneholde mål knyttet til kostnad, tid, kvalitet og eventuelt andre relevante parametere som helse, miljø og sikkerhet.

Det er i styringsdokumentet oppgitt en rekke resultatmål (i alt 20 kulepunkter) inndelt i kategoriene:

- Kvalitet, sikkerhet, HMS og miljø
- Framdrift
- Økonomi
- Informasjon / Omdømme

Det er gitt en prioritering av resultatmålene ved målkonflikt. Ved en konflikt skal det legges vekt på å prioritere riktig kvalitet for bruker foran kostnad, som igjen prioriteres foran fremdrift.

I styringsdokumentets kapittel 1.3 Kritiske suksessfaktorer er det vist en tabell der sammenhengen mellom resultatmål, suksesskriterier og mål fremgår. Det er imidlertid benyttet andre målformuleringer i denne tabellen enn hva som er oppgitt under kapittel 1.2.3 om resultatmål.

Terramars vurdering;

- ✓ Formuleringene er generelt knyttet til leveransen, dvs. det å levere en ny E6 med en gitt standard til en gitt kostnad og tid. Flere av formuleringen beskriver imidlertid tiltak og suksessfaktorer. Det anbefales at antall resultatmål reduseres og at de omformuleres som utgangspunkt for den videre styringen av prosjektet.
- ✓ Det er positivt at prioriteringsrekkefølge er gitt. Det er vår vurdering at denne prioriteringen også har kommet til anvendelse ved at det er valgt bruløsninger med spesielle estetiske/ arkitektoniske uttrykk (se Bilag B5) fremfor løsninger til lavest mulig kostnad. Det stilles imidlertid spørsmål om prioriteringen mellom kostnad og tid faktisk gjelder, eller om tid får større oppmerksomhet hos prosjektet jf. følgende opplysninger i styringsdokumentet; pkt 1, side 5; "komme i gang så raskt som mulig", pkt. 1.2 side 9; "reduere rentekostnader" og "... med sikte på 2 års byggetid".
- ✓ Bruk av tabellene som vist i kapittel 1.3 i styringsdokumentet kan gi en god oversikt over sammenheng mellom resultatmål og suksesskriterier. Tabellen må imidlertid oppdateres i tråd med prosjektet resultatmål.

2.2.3 Kritiske suksessfaktorer

Kritiske suksessfaktorer er omtalt i kapittel 4.

2.2.4 Rammebetingelser

Det skal i styringsdokumentet gis en beskrivelse av alle relevante eksterne rammebetingelser. Det bør skilles mellom rammebetingelser gitt av aktører eksternt (bl.a. gjennom lover og forskrifter) i forhold til utførende etat, og rammebetingelser gitt av utførende etat over prosjektet. Det siste er gjerne forankret i etatens prosjektfilosofi.

Det er opplyst fra prosjektet at reguleringsplanen for parsellene Dal – Boksrud og Boksrud – Minnesund ble vedtatt i Eidsvoll kommune 27. august 2007, mens reguleringsplanen for Labbdalen – Skaberud ble vedtatt i Stange kommune 12. september 2007.

Styringsdokumentet gir en oppstilling av de viktigste rammebetingelsene inndelt i sentrale dokumenter der prosjektet (E6 Gardermoen – Kolomoen) er omtalt; godkjente reguleringsplaner, interne krav og eksterne krav.

Terramars vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet redegjør på en grei måte om de viktigste rammebetingelsene, og vi har ingen spesielle merknader til beskrivelsen av rammebetingelser i styringsdokumentet.

2.2.5 Grensesnitt

Styringsdokumentet gir en oversikt og kort beskrivelse av interne, tekniske eksterne, kommersielle, politiske og andre grensesnitt, samt hvordan disse planlegges håndtert.

Dette prosjektet er etappe to av i alt tre i utbyggingen av E6 mellom Gardermoen og Kolomoen. Første etappe er under utbygging og ferdigstilles høsten 2009. For etappe tre (Minnesund til Skaberud) gjenstår fortsatt planavklaringer og forventet åpning er nå sannsynlig utsatt fra 2013 til 2014. Det er opplyst fra prosjektet at grensesnittet mellom etappe to og tre er avklart gjennom reguleringsplanen og at det således ikke er særskilte utfordringer på dette punktet.

Terramars vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet gir en grei oppstilling av kartlagte grensesnitt. Håndtering av de ulike grensesnittene skal ivaretas hovedsakelig gjennom møtevirksomhet (byggemøter, særmøter, etc.). Vi savner imidlertid en grundigere behandling av spesielle problemområder og potensielle konflikter knyttet til grensesnittene, samt tiltak for å minimere konsekvenser.

2.3 Prosjektstrategi

Det fremgår av Statens vegvesen sin Håndbok 151¹ (punkt 3.1.4) at prosjektstrategi for store prosjekter skal avgjøres i en prosess med regionledelsen og prosjektleder. Valgt strategi begrunnes, dokumenteres og innarbeides i prosjektets styrende dokumenter i forbindelse med prosjektbestilling. Prosjektstrategien skal vurderes i forhold til effektiv utbygging av hele parseller og effektiv prosjektgjennomføring.

¹ Statens vegvesen, Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter, Retningslinjer, Håndbok 151 (Vegdirektoratet Utbyggingsavdelingen oktober 2008)

2.3.1 Styring av usikkerhet

Det er i styringsdokumentet gitt en presentasjon av de største usikkerhetsfaktorene basert på anslagsprosessen. Videre er det i to tabeller beskrevet prosjektets strategi for styring av usikkerhet (hva, hvordan, hvor ofte og hvem) for følgende usikkerhetselementer knyttet til kvalitet og økonomi:

Usikkerhet knyttet til kvalitet	Usikkerhet knyttet til økonomi
• HMS • Trafikkavvikling • Minnesund bru, Julsrud bru og Eidsvoll tunnel • Naboer	• Marked • Framdrift • Konkurranses grunnlag • Sprengning / Massebehandling • Generelt

Tabell 2-1 Usikkerhetsfaktorer oppgitt av prosjektet

Usikkerhetsfaktorene som inngår i *Tabell 2-1* er ikke helt i samsvar med resultatet av anslagsprosessen vist gjennom usikkerhetsprofilen.

Det fremkommer av Håndbok 151¹ (kapittel 4.1.10) at det skal legges økt vekt på identifisering og enhetlig styring av usikkerhet i alle utbyggingsprosjekter. Det er under utarbeidelse prosedyrer og verktøy for bedre styring av usikkerhet.

Det fremgår av kvalitetsplanen at det skal utføres full gjennomgang av prosjektets status i forhold til kostnadsoverslag, minst 2 ganger pr år, som minimum en enkel statusvurdering av Anslag. Det er opplyst at ny Anslagsberegning skal gjennomføres i mars 2009.

Terramars vurdering;

- ✓ Det er i styringsdokumentet ikke gitt en beskrivelse av hvordan prosjektet planlegger å identifisere nye usikkerhetsfaktorer og hvordan tiltak skal følges opp. Vi anbefaler at prosjektet utarbeider en klar prosedyre for hvordan usikkerhetsstyringen er tenkt ivaretatt. Viktige i denne sammenheng er:
 - Identifisere nye usikkerhetsfaktorer herunder gjennomføre usikkerhetsanalyser
 - Etablere risikoregister
 - Iverksette risikoreduserende tiltak
 - Evaluere effekt av tiltak
 - Rapportere status / utvikling av usikkerhetsbildet

God usikkerhetsstyring bidrar til å redusere "brannslukking" (reaktiv krisestyring) ved at prosjektledelsens oppmerksomhet rettes mot de viktigste usikkerhetene, og derved medvirker til å sikre riktig prioritering.

2.3.2 Gjennomføringsstrategi

Gjennomføringsstrategien skal gi en beskrivelse av, og begrunnelse for, den valgte strategi for gjennomføringen av prosjektet, i forhold til kritikalitet og grad av usikkerhet knyttet til:

- Arbeidsomfang (tekniske løsninger, robusthet, fleksibilitet, modenhet)
- Gjennomføringsplan (tid, overordnet kritisk vei, utbyggingsrekkefølge, volum, lokasjon)

- Organisering og styring (oppdeling i delprosjekter, ressurs/kompetanse, styringsmodell)
- Forhold til omgivelsene (interessenter, kommunikasjonsstrategi)

Gjennomføringsstrategien skal være forankret i prosjektets hensikt, mål, kritiske suksessfaktorer, rammebetingelser, usikkerhetsbilde og forhold til omgivelsene.

Gjennomføringstrategien utgjør kapittel 2.2 i styringsdokumentet. I kapitlet er det fokusert på forhold til omgivelsene (samarbeid og informasjon) og utfordringer mht opprettholdelse av trafikk i anleggsperioden. Arbeidsomfang, gjennomføringsplan og organisering er omtalt andre steder i styringsdokumentet.

Terramars vurdering;

- ✓ Statens vegvesen har valgt å gjennomføre utbyggingen av E6 Gardermoen – Kolomoen som tre prosjekter, der E6 Dal – Minnesund utgjør andre etappe (prosjekt). Prosjektet har redegjort for denne inndelingen og den overordnede gjennomføringsplanen (hovedaktiviteter, rekkefølge og tidsplan) på en grei måte.
- ✓ Styringsdokumentet i sin helhet, beskriver hovedgrepene med hensyn til arbeidsomfang, gjennomføringsplan, organisering og forhold til omgivelsene. Kapitlet om gjennomføringsstrategi fokuserer på kommunikasjon og trafikkavvikling i anleggsperioden.

2.3.3 Kontraktsstrategi

Se kapittel 3.

2.3.4 Organisering og ansvarsdeling

Se kapittel 7.

2.4 Prosjektstyringsbasis

Prosjektstyringsbasis skal være referansen (arbeidsomfang, kostnadsbudsjett, tidsplan og prosedyrer) som prosjektet styres etter i gjennomføringsfasen.

Prosjektstyringsbasis utgjør kapittel 3 i styringsdokumentet og inneholder fem delkapitler:

- a) Arbeidsomfang / endringsstyring
- b) Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)
- c) Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan, kuttliste
- d) Framdriftsplaner
- e) HMS og kvalitetssikring

2.4.1 Arbeidsomfang og endringsstyring

Arbeidsomfang og endringsstyring

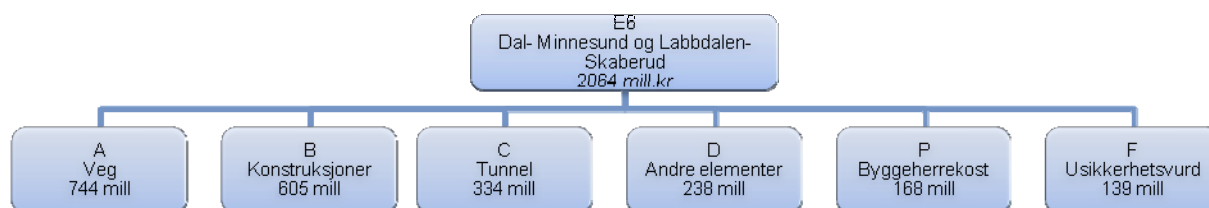
Arbeidsomfang og endringsstyring er beskrevet i styringsdokumentets kapittel 3.1, og det er henvisning til prosjektets kvalitetsplan der rutiner for endringsstyring inngår. Videre fremgår det av styringsdokumentet at prosjektsjef skal godkjenne alle endringer som kan eller vil påvirke konsept, framdriftsplan eller styringsrammen.

Terramars vurdering;

- ✓ Vi legger til grunn at prosjektsjef kun skal godkjenne endringer i framdriftsplanen som kan innebære forskyvning av viktige milepæler, og ikke alle endringer i framdriftsplanen. Vi har ingen vesentlige kommentarer eller anbefalinger til foreliggende overordnede beskrivelse av prosjektets arbeidsomfang eller endringsstyring utover dette.

2.4.2 Prosjektnedbrytningsstruktur

Prosjektnedbrytningsstrukturen skal beskrive hvordan prosjektets arbeidsomfang er delt opp i styrbare pakker. I styringsdokumentets kapittel 3.2.1 er følgende nedbrytningsstruktur vist:



Figur 2-1 Prosjektnedbrytningsstruktur

Terramars vurdering;

- ✓ Prosjektnedbrytningsstrukturen må for gjennomføringsfasen, reflektere de ulike entreprisene/kontraktene, og det styringsnivå som prosjektet skal følge opp arbeidene på. Strukturen bør derfor ta utgangspunkt i den valgte kontraktsstruktur/ entreprise-inndeling.
- ✓ Det må videre utarbeides kostnadsbudsjetter og tidsplaner til det styringsnivå og i den struktur som er relevant i forhold til oppfølging av prosjektet.

2.4.3 Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan

Prosjektets kostnadsoverslag er utarbeidet på grunnlag av teknisk detaljplan og innledende arbeider med byggeplan. Parsellene har godkjent reguleringsplan. Overslag er utarbeidet ved å benytte anslagsmetoden med første samling 13. -15. november 2007. I august 2008 ble overslag for E6 Skaberudkrysset innarbeidet. Kostnadsoverslaget er kvalitetssikret av regional kostnadsgruppe.

Resultatet av anslagsprosessen inkludert usikkerhetsavsetninger viser en forventningsverdi på 2 069 mill kroner (prisnivå 2007). Det er videre vist en investeringsplan der kostnadene er fordelt på årene 2009 til 2012. Investeringsplanen viser at ca 40 % av kostnadene påløper i hvert av årene 2010 og 2011, mens kostnadene i 2012 er knyttet til arbeider i eksisterende tunnelløp. Dette er i tråd med prosjektets fremdriftsplan, se kapittel 2.4.4.

Det vises også til kapittel 5 vedrørende gjennomført usikkerhetsanalyse.

Terramars vurdering;

- ✓ Prosjektets kostnadsoverslag dokumentert i anslagsrapporten 26. august 2008 virker gjennomarbeidet. Kostnadsoverslaget er benyttet som grunnlag for våre referanse-sjekker og usikkerhetsanalyse.

2.4.4 Fremdriftsplan

Styringsdokumentet viser en overordnet fremdriftsplan for både E6 Dal – Minnesund og E6 Labbdalen - Skaberud. Tidsplanene baserer seg på følgende hovedelementer:

- | | |
|--|--|
| ▪ Stortingsproposisjon og vedtak | ▪ vårsesjonen 2009 |
| ▪ Inngå kontrakt med entreprenører | ▪ ca 1. juli 2009 (med forbehold om Stortingets godkjenning) |
| ▪ Oppstart bygging | ▪ Høst 2009 |
| ▪ Ferdigstillelse av Dal – Minnesund | ▪ 1.11.2011 |
| ▪ Ferdigstillelse av Labbdalen – Skaberud: | ▪ 1.11.2010 |

Tidsplanen med en byggetid på 24 måneder vurderes av prosjektet som ambisiøs, men realistisk. Første utbyggingsetappe, som består av færre konstruksjoner, gjennomføres på 22 mnd. Arbeider med nytt tunnellop i Eidsvolltunnelen er opplyst til å være på kritisk tidslinje. Istandsetting av eksisterende tunnellop vil bli utført etter at ny tunnel er åpnet høsten 2011. Det er videre opplyst at dersom asfalteringen ikke skjer som planlagt frem mot åpning høsten 2011, vil dette måtte utsettes til våren 2012.

Det fremgår av kvalitetsplanen at entreprenøren skal utarbeide framdriftsplaner (hoved- og elementinndelte) for arbeidene. Disse skal oppdateres fortløpende, og vil være det viktigste styringsdokumentet for å sikre rettidig framdrift/optimal ressursinnsats og for å identifisere eventuelle framdriftsavvik/korrigerende tiltak.

Vi har grunnet en overordnet vurdering av fremdriftsplanens realisme, ikke gjennomført en usikkerhetsanalyse av fremdriftsplanen for å vurdere forventet ferdigstillelse av prosjektet.

Terramars vurdering;

- ✓ Fremdriftsplanen er ambisiøs, men realistisk.
- ✓ Fremdriftsplanen vist i styringsdokumentet, er på et overordnet nivå og viser ikke avhengigheter eller tidskritiske prosjektaktiviteter ("kritisk vei"). Mer detaljerte tidsplaner der avhengigheter identifiseres og milepæler forventes å bli utarbeidet.
- ✓ Usikkerhet knyttet til prosjektets fremdrift må inngå i prosjektets usikkerhetsstyring.

2.4.5 Kvalitetssikring

Det er i styringsdokumentets kapittel 3.5 gitt beskrivelse av hvordan følgende forhold knyttet til HMS og kvalitetssikring er ivaretatt:

- Kvalitetsplan og HMS-plan
- Risikovurderinger
- Kontrollplan

Kvalitetsplan og HMS-plan er to egne dokumenter som inngår i prosjektets styrende dokumentasjon. Det er i konkurransegrunnlaget beskrevet hvilke krav man stiller til entreprenørens system for kvalitetssikring.

Terramars vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet refererer til øvrige sentrale dokumenter og gir en grei beskrivelse av hvordan kvalitetssikring vil bli ivaretatt.

3 KONTRAKTSTRATEGI

Kontraktstrategi for prosjektet er presentert i Styringsdokumentets kapittel 2.3.

3.1 Generelt

I Finansdepartementets veileder for kontraktstrategi fremkommer det at *"Kontraktstrategien skal beskrive hvordan man sikrer hensiktsmessig konkurranse i utvelgelsesfasen, hvordan man fordeler oppgaver, ansvar og usikkerhet, og hvilke kontraktuelle virkemidler som bør være etablert for å understøtte styring i gjennomføringsfasen."*

Valg av kontraktstrategi legger med andre ord vesentlige føringer på oppfølging og styring av prosjektgjennomføringen. Forhold som vil ha betydning for valg av en kontraktstrategi vil være:

- Interne forhold; Prosjektorganisasjonens størrelse og kompetanse, oppgavens kompleksitet og tekniske innhold, risiko- og ansvarsvurdering, brukermedvirkning, framdrift og økonomi
- Eksterne forhold; Markedssituasjon, entreprenør-/leverandørkompetanse og kapasitet, lokalisering, lover og forskrifter

3.2 Strategi for kontrahering

3.2.1 Kontraheringsprosess - Entrepriise/ kontraktsstruktur

Det er valgt en entreprieinndeling for fase 2 med fire hovedentrepriser:

- E6 Dal - Boksrud vegbygging i dagen med 15 konstruksjoner og 2 planskilte kryss
- E6 Boksrud – Minnesund med 1.2 km tunnel og vegbygging i dagen med 7 konstruksjoner og 1 planskilt kryss
- Minnesund og Julsrud bruer
- Labbdalen – Skaberud vegbygging i dagen med 1 konstruksjon og 1 planskilt kryss.

Prosjektet vil i tillegg inngå egne kontrakter for levering av lysmaster, armatur og rekkeverk. Disse vil tiltransporteres entreprenørene etter nærmere avtale.

Prosjektets begrunnelse for denne inndelingen er å oppnå en rasjonell og effektiv drift, samt unngå unødige og kompliserte grensesnitt. Større kontrakter vil også være mindre ressurskrevende for byggherreorganisasjonen.

Kontraheringen gjøres i henhold til Lov og offentlige anskaffelser. Anskaffelsesprosedyren "Åpen anbudskonkurranse" er valgt, og konkurransegrunnlaget består av en detaljert beskrivelse basert på Statens vegvesen sine prosesskoder.

Statens vegvesen ber i konkurransegrunnlaget om opplysninger knyttet til det tekniske, finansielle og økonomiske grunnlaget for å oppfylle av kontrakten. Firmakvalifiseringen gitt i kapittel F i konkurransegrunnlaget er grunnlaget for den formelle vurderingen av tilbyders egnethet. Tilbud levert av firmaer som ikke tilfredsstiller Statens vegvesen sine egnethets-kriterier vil bli avvist. Tildeling av kontrakt vil skje på grunnlag av laveste pris (pkt 3 i D1. Spesielle tilbudsregler).

I styringsdokumentet (pkt 2.3) fremgår det at det i tillegg til pris og kvalitet vil det bli lagt vekt på kapasitet, oppgavefortåelse og håndtering av miljøspørsmål som HMS og oppfølging av Miljøoppfølgingsprogram (MOP).

Terramars vurdering;

- ✓ Prosjektets vurdering av entrepriseinndeling synes fornuftig. Inndelingen åpner for parallell gjennomføring av flere entrepriser. Erfaringene fra etappe en er hensyntatt og tilpasset organisasjonen
- ✓ En vesentlig utfordring for prosjektet er en god trafikkavvikling i forhold til bygging langs eksisterende veg og gjennomføring av dagskjæringer. Det er vår vurdering at entrepriseinndelingen er fornuftig sett i forhold til dette risikoelementet. Grensesnittene mellom entreprisene vurderes som håndterbare
- ✓ Det er et avvik mellom konkurransegrunnlaget og styringsdokumentet med hensyn til tildeling av kontrakt. Vi anbefaler at prosjektet vurderer om andre kriterier enn laveste pris skal legges til grunn for tildeling av kontrakt.

3.2.2 Grad av kostnadskontrakt/ priskontrakt (Kompensasjonsformat)

Ved en hovedentreprise hvor det legges til grunn faste enhetspriser og regulerbare mengder, vil prosjektet påta seg risiko for riktigheten av mengder, mens leverandørene påtar seg risiko for riktigheten av enhetspriser/rater. En vesentlig forutsetning ved valg av fastpriskontrakter er at leveransen er godt spesifisert med hensyn til løsnings- eller funksjonskrav.

Det er opplyst at kontrakt vil bli inngått med grunnlag i NS 3430 supplert med Statens vegvesen sine konkurranseregler og kontraktsbestemmelser, dvs. enhetspriskontrakt med regulerbare mengder.

Det er i fellessamling opplyst at prosjektet vil gjennomføre en av hovedentreprisene med bruk av målpriskontrakt som et pilotprosjekt. Hensikten med målpriskontrakt er å oppnå bedre samarbeid og felles målsetting om å videreutvikle et byggeprosjekt, slik at kostnadsbesparelser oppnås uten at kvaliteten reduseres. Følgende fremgangsmåte (gangen i målpris/ partnering-prosessen) er skissert fra prosjektet:

- Tilbudsavgjørelse foretas som normalt og kontrakt inngås (konkurransegrunnlag basert på tradisjonell enhetspriskontrakt med målprismodul inkludert)
- Entreprenøren foretar mengdekontroll og målprisen fremkommer
- Utviklingsfase (ved å kontraktsfeste en utviklingsfase og å sette av tid før byggestart er intensjonen at prosjektet kan utvikles ved å forene gode krefter hos entreprenør, rådgivere og byggherre)
- Arbeidene i marka starter
- I byggefasen kan fortsatt nye løsninger avtales
- Sluttoppgjør foretas på grunnlag av låste mengder med unntak av:
 - Prosesser hvor det er forutsatt mengderegulering.
 - Avvik i kvalitet for nye løsninger, utgifter til omprosjektering osv.

Terramars vurdering;

- ✓ Vi anbefaler at gjeldende bransjestandard for bygg og anlegg – NS 8405 legges til grunn som kontraktsformat, i stedet for NS 3430, siden NS 3430 er en utgått standard. NS 8405 ivaretar for øvrig de samme mulighetene mht. styring og kontraktsrettslige sikringsmekanismer som tilfellet var for NS 3430. De kontraktsrettslige sikringsmekanismene som er reflektert i NS 8405, er standard for denne type kontrakter og godt kjent av begge parter. Dette bør gi prosjektet tilfredsstillende sikring.

- ✓ Ettersom byggherren bærer risiko for mengdeendringer, er det vesentlig at prosjektorganisasjonen både kompetanse-, og kapasitetsmessig er tilfredsstillende bemannet for å kunne ivareta den omfattende oppfølgingsfunksjonen som er påkrevd under bygging. Behovet for kapasitet bør vurderes fortløpende.
- ✓ Ved bruk av målpriskontrakt inviteres entreprenøren til å komme med forslag til alternative eller videreutviklede løsninger i forhold til det prosjekterte underlaget (innenfor rammene av anbudsgrunnlaget og anskaffelsen). Vi er positive til et pilotprosjekt med bruk av målpriskontrakt slik at erfaringer med denne typen kontrakt kan gi overføringsverdi til andre prosjekter i Statens vegvesen.

3.2.3 Sikringsmekanismer og forhold til regelverk

De kontraktsrettslige mekanismer det spesielt er vesentlig å sikre i et kontraktsforhold, er;

- at leverandør stiller nødvendig sikkerhet/ garantier
- at kontraktsarbeidene er forsikret samt har ansvarsforsikring
- at forsinket leveranse reguleres av dagmultsklausul eller lignende
- at erstatning kan kreves ved forsettelig eller grov uaktsomhet
- at kompensasjon/ utbetaling skjer i henhold til produksjon eller utført arbeid

De kontraktsrettslige sikringsmekanismene er beskrevet i NS 3430:

- Utbetaling skal skje iht. produsert verdi
- Entreprenøren må stille garanti, holde kontraktsarbeidene forsikret og ha ansvarsforsikring
- Forsinket leveranse reguleres av en dagmultsklausul
- Erstatning kan kreves ved forsettlig eller grov uaktsomhet istedenfor dagmulkt

Terramars vurdering;

- ✓ Vi har ingen merknader utover det som fremgår under 3.2.3 om valg av kontraktsformat.

3.3 Kontraktspartner

3.3.1 Soliditet

Med *soliditet* forstås kontraktspartnerens økonomiske evne til å oppfylle sine forpliktelser.

Det fremgår av konkurransegrunnlaget (kapittel F – firmaopplysninger for vurdering av tilbyders egnethet) at følgende informasjon som belyser tilbydernes finansielle stilling;

- Firmaets totale omsetning og omsetning i forbindelse med relevante arbeider for hvert av de tre siste regnskapsårene
- Tilgjengelig likviditet på et tidspunkt 2 mnd før tilbudsfrist
- Egenkapital (soliditet)

Terramars vurdering;

- ✓ Opplysningene, som etterspørres i tilbudsgrunnlaget kapittel F, knyttet til anbyders soliditet er gode og i hovedsak dekkende for å vurdere de enkelte anbyders soliditet. Vi anbefaler at det i tillegg bes om informasjon om i hvilken grad den enkelte anbyder er risikoeksponert i andre prosjekter.

3.3.2 Teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse

Teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse som er nødvendig for å oppfylle kontrakten skal vurderes ut i fra følgende informasjon som etterspørres i konkurransegrunnlaget (del F – firmaopplysninger for vurdering av tilbyders egnethet):

- Erfaringer med tilsvarende arbeider (oversikt over de 3-5 mest relevante oppdrag)
- Utførte oppdrag for Statens vegvesen (oversikten gjelder de 3-5 siste avsluttede oppdrag)
- Igangværende oppdrag for Statens vegvesen
- Kompetanse / bemanning
 - Teknisk kompetanse (nøkkelpersonell med CV)
 - Egne ansatte, underentreprise, innleid personell i kontraktsarbeider
 - Tilbyders bemanningsressurser
- HMS og kvalitetssikringssystem

I tillegg skal entreprenøren utarbeide en kontraktsspesifikk kvalitetsplan som skal overleveres byggherren minimum en uke før arbeidene starter.

Terramars vurdering;

- ✓ Opplysninger som etterspørres er tilfredsstillende for å vurdere de enkelte anbyderes tekniske og gjennomføringsmessige evne.

4 SUKSESSFAKTORER/ FALLGRUVER

4.1 Generelt

Med suksessfaktorer menes faktorer eller forhold som antas særlig viktige for at prosjektet skal kunne oppfylle resultatmål (tid, kostnad og kvalitet) og effektmål (nytteverdi). Fallgruver defineres som faktorer eller forhold som i særlig grad kan hindre eller svekke oppfyllelse av prosjektets resultat- og/eller effektmål. Fallgruver kan ofte formuleres som motsatsen til en suksessfaktor.

Suksessfaktorer må ikke forveksles med "Suksesskriterier", som beskriver hvilke forhold som interessentene vil vektlegge når det i etterkant skal vurderes hvorvidt prosjektet var en suksess eller ikke.

Det er kapittel 1.3 i styringsdokumentet om kritiske suksessfaktorer listet opp flere forhold omtalt som suksesskriterier.

4.2 Interessenter

En analyse av prosjektets interessenter kan være et hjelpemiddel for å avdekke og prioritere ulike suksessfaktorer.

Det er i styringsdokumentet vektlagt å ha et godt samarbeid med og god informasjon til offentlige fagetater, berørte kommuner, grunneiere, velforeninger og andre berørte. Det fremgår av kvalitetsplanen at det er utarbeidet en kommunikasjonsplan som beskriver hvordan prosjektet skal håndtere eksterne aktører; "Kommunikasjonsstrategi for E6 Gardermoen-Biri", datert 4.6.2008.

Terramars vurdering;

- ✓ Prosjektet har fokus på prosjektets interessenter. Kommunikasjon og omdømmerisiko er beskrevet i styringsdokumentet, og det foreligger en kommunikasjonsstrategi. Vi savner imidlertid en helhetlig omtale av interessentbildet, og en drøfting av eventuelle interessekonflikter eller særskilte interesser som potensielt er i strid med prosjektets føringer og målsettinger.

4.3 Suksessfaktorer

Kritiske suksessfaktorer ble diskutert med prosjektet i fellessamling 6. januar 2009, og følgende punkter fra prosjektet ble notert:

- Sikkerhet; HMS (spesielt ifm sprengning), trafikk sikring tilknyttet anlegget, trafikkavvikling på lokalvegnettet
- God dialog med Eidsvoll kommune med ifm trafikkavvikling på lokalvegnettet
- Tilstrekkelig kapasitet og kompetanse i prosjektorganisasjon for bl.a. å sikre god økonomi- og fremdriftsstyring
- Ivareta miljøkrav
- Treff på trafikkanalysen for å unngå nye runder om bompengesatser

Terramars vurdering;

- ✓ De faktorene som ble diskutert på fellessamlingen vurderes som fornuftige.
- ✓ Prosjektet bør konsentrere seg om forhold som anses som mest kritiske og vurdere spesielle tiltak rundt disse, som utgangspunkt for ledelse og styring av prosjektet.

Slik Terramar ser det, vil følgende faktorer være viktige for prosjektets suksess/måloppnåelse:

Suksessfaktorer	Forutsetninger / tiltak
Unngå alvorlige ulykker i anleggsperioden (HMS)	▪ Stort fokus på HMS, herunder registrere og følge opp uønskede hendelser ▪ Valg av entreprenører med relevant erfaring fra sammenlignbart prosjekt ▪ Etablere en god prosedyre for gjennomføring av sprengningsarbeider, inkludert dagskjæringer ▪ Synlig tilstedeværelse fra byggherreorganisasjonen på anleggsområdet
God trafikkavvikling inkludert å unngå ulykker ifm trafikkavvikling og anleggstrafikk	▪ God skilting og etablering av relevante trafikk-sikkerhetstiltak i forbindelse med omkjøringsveier ▪ Etablere en god prosedyre for gjennomføring av trafikkavvikling inkludert anleggstrafikk på eksisterende veg ▪ God dialog med med Eidsvoll kommune ifm bruk av lokalvegnettet for trafikkavvikling
God økonomi, fremdrifts- og usikkerhetsstyring	▪ Anvendelse av velprøvde metoder, basert på realistiske estimater og tidsplaner ▪ Etablere prosedyre/rutine for aktiv usikkerhetsstyring ▪ Gode rutiner for endringskontroll og – godkjenning ▪ Tett oppfølging av entreprenører ▪ Etablere fremdriftsplaner på ulike nivåer med innbyrdes konsistens samt fokus på reell fremdrift (milepæler)
Effektiv organisering og tilstrekkelig kompetanse	▪ Sikre kontinuitet og dermed erfaringsoverføring fra utbyggingsetappe 1 ▪ Utarbeide bemanningsplaner for å sikre kontinuitet hos nøkkelpersoner og forutsigbarhet i hele prosjektperioden
God relasjon til media og interessenter	▪ Kontinuerlig fokus på interessenthåndtering inkludert identifisering og håndtering av eventuelle interesse-konflikter eller særskilte interesser som potensielt er i strid med prosjektets målsettinger

Tabell 4-1 Suksessfaktorer

5 USIKKERHETSANALYSE

5.1 Generelt

I henhold til Rammeavtalen skal en usikkerhetsanalyse gjennomføres blant annet for å:

- Gi en samlet oversikt over prosjektets risikobilde
- Sikre at prosjektets grunnleggende estimater holder en tilfredsstillende standard
- Vurdere de hendelsesusikkerheter som prosjektet er stilt overfor
- Vurdere risikoreduserende tiltak
- Gi grunnlag for anbefaling av kostnadsramme, med nødvendig avsetning for usikkerhet

For en nærmere metodebeskrivelse av usikkerhetsanalysen henvises til Bilag 4

5.2 Forutsetninger

Usikkerhetsanalysen er bygd på følgende forutsetninger:

- Prisenivå desember 2007
- Sluttresultat er inkludert MVA
- Kontraktingåelse og igangsetting av byggeaktiviteter i løpet av annet halvår 2009
- Ekstremhendelser (liten sannsynlig og store konsekvenser) er ikke inkludert
- Finansieringsusikkerhet er ikke inkludert

Terramar og Asplan Viak har vurdert tidsbildet og inkludert kostnadmessige konsekvenser av eventuelle forsinkelser i usikkerhetsanalysen.

5.3 Gjennomføring av usikkerhetsanalysen

Usikkerhetsanalysen har tatt utgangspunkt i prosjektets eget kostnadsoverslag datert 26.8.2008. Dette kostnadsoverslaget har prisenivå 2007.

Prosjektets kostnadsoverslag er vurdert innen de ulike fagområdene og resultatet er innarbeidet i analysen. Vurderingene som i hovedsak bekrefter prosjektets kostnadsoverslag, er nærmere beskrevet i Bilag B5.

Vi har også innhentet en vurdering av prisstigningen de siste årene og en prognose for prisstigning i 2009 og 2010 fra Prognosesenteret, se Bilag B5.

I forbindelse med usikkerhetsanalysen er det gjennomført følgende møter:

- Fellessamling 1: Gjennomgang av estimatusikkerhet innen de ulike fagene
- Fellessamling 2: Gjennomgang av hendelsesusikkerhet, kuttliste, kritiske suksessfaktorer

5.4 Prosjektets kostnadsoverslag

I tabell 5-1 nedenfor er resultatet fra Anslag sammenlignet med vår referansesjekk (tall i mill kroner og prisenivå 2007).

Kostnadsoverslag	ANSLAG	KS2
A. Veg i dagen	733,3	738,8
B. Konstruksjoner	574,0	578,4
C. Fjelltunneler	209,8	209,7
D. Elektro og Tunnelinstallasjoner	71,6	71,6
E. Avbøtende tiltak	74,2	77,3
F. Innkrevingsanordning for bompenger	16,0	16,0
Totalt u/ Byggherrekostnader	1 679,0	1 691,8
P. Byggherrekostnader	154,2	216,6
Totalt	1 833,1	1 908,4

Tabell 5-1 Prosjektets kostnadsoverslag og Terramars/Asplan Viaks justerte overslag

Tabell 5-1 viser at vurderingen av kalkylen ikke har medført vesentlige endringer for postene A – F. Økningen i byggherrekostnader er basert på ny informasjon fra prosjektet om økt årsverkskostnad for intern byggeledelse og øvrig personell, økte kostnader ifm prosjektering i forhold til tidligere estimat, samt at forventet internt administrasjonsbidrag i Statens vegvesen er økt.

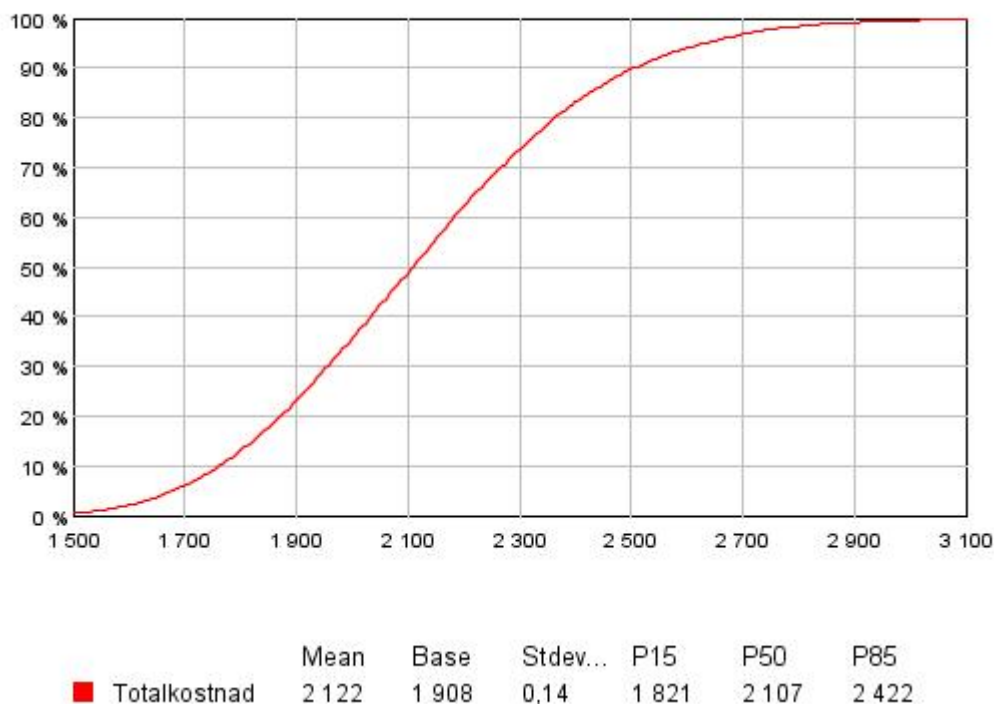
Vurderingene fra Prognosesenteret viser en prisstigning fra 2007 til 2008 på 8 %. Denne prisstigningen og en prognose for prisstigning i 2009 er benyttet i forbindelse med vurdering av markedsusikkerhet.

Det vises til bilag B3 og B5 for input til usikkerhetsanalysen (både estimat og hendelsesusikkerhet).

5.5 Resultater

5.5.1 Totalkostnad

Det totale usikkerhetsspennet for prosjektkostnadene (både estimat og hendelsesusikkerhet) er vist i Figur 5-1.



Figur 5-1 S-kurve for totalkostnaden

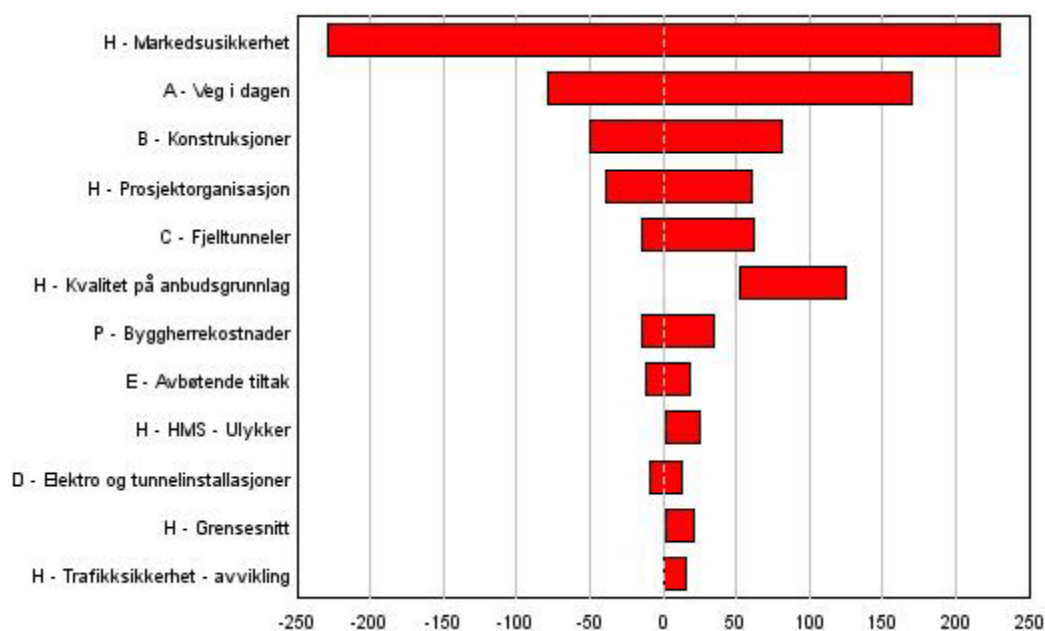
Figuren viser totalkostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik verdien X (MNOK) eller lavere. Figuren gir følgende tall for ulike sannsynlighetsnivå:

- Basiskostnad ("Base") 1 908 MNOK
- 15 % sannsynlighet for at totalkostnaden blir 1 820 MNOK eller lavere
- 50 % sannsynlighet for at totalkostnaden blir 2 110 MNOK eller lavere
- Forventningsverdien ("Mean") for totalkostnaden er 2 120 MNOK
- 85 % sannsynlighet for at totalkostnaden blir 2 420 MNOK eller lavere
- Standard avvik ("Stdev") 14 %

Tallene er avrundet til nærmeste 10 MNOK for å avspeile nøyaktighetsnivået på analysen.

5.5.2 Bidrag til usikkerhetsbildet

De viktigste bidragene til usikkerhetsspennet er vist i Figur 5-2.



Figur 5-2 Tornadodiagram

Tornadodiagrammer viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge iht. det enkelte element sitt relative bidrag til totalusikkerheten. 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden.

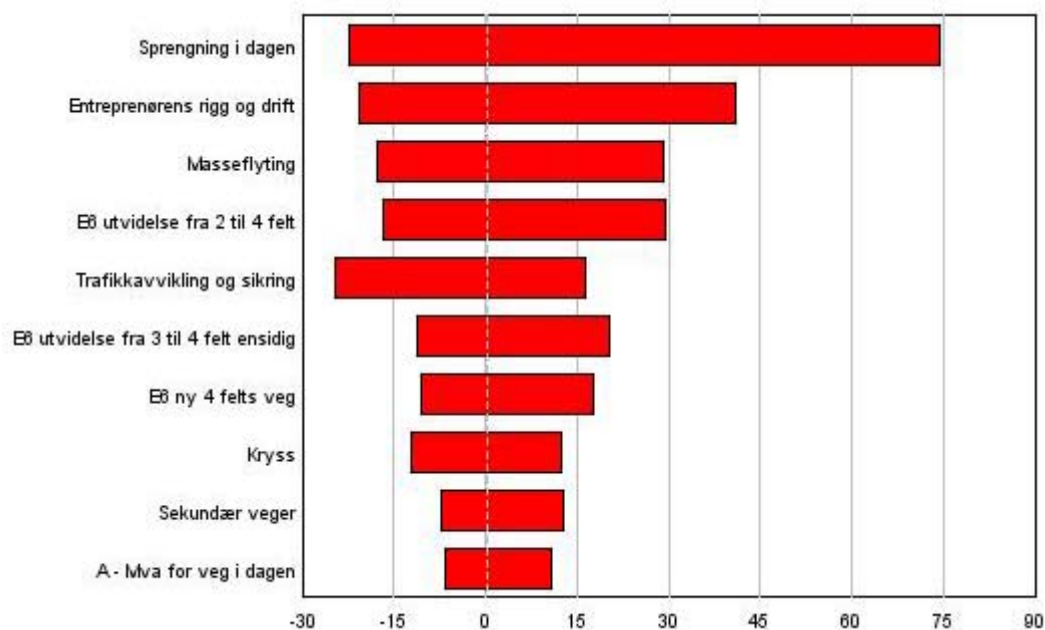
- høyre side angir trusler/nedside
- venstre side angir muligheter/oppside

(H) angir hendelse hendelsesusikkerhet, mens (A, B, C, D, E, P) er estimatusikkerhet og refererer til prosjektets nedbrytingstruktur, se kap 2.4.2.

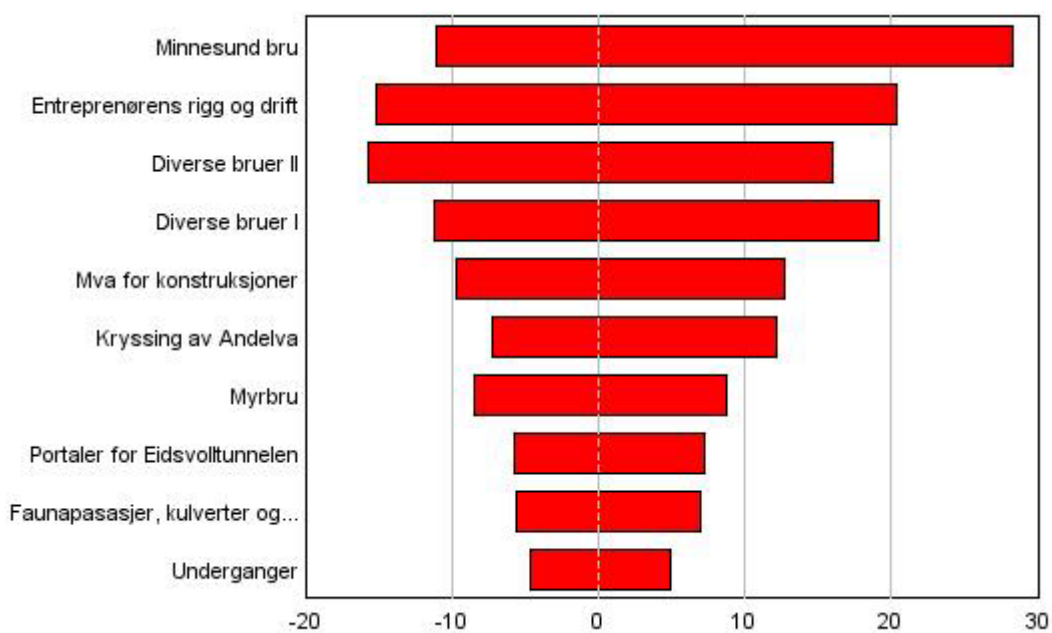
Alle usikkerhetselementer med beskrivelser og kvantifisering er vist i B3. De tre største bidragene til usikkerhetsspennet jf. Figur 5-2 er:

- Markedsusikkerhet
- Veg i dagen (A)
- Konstruksjoner (B)

I Figur 5-3 og Figur 5-4 er de største usikkerhetselementene innen henholdsvis Veg i dagen (A) og Konstruksjoner (B) vist. Markedsusikkerhet er nærmere beskrevet i Bilag B5.



Figur 5-3 Tornadodiagram for Veg i dagen (A)



Figur 5-4 Tornadodiagram for Konstruksjoner (B)

5.6 Risikoreduserende tiltak

Prosjektet vil kunne iverksette tiltak for å redusere eller eliminere de ulike risikoelementer både i forkant av kontrakt og under gjennomføring av bygge- og anleggsarbeidene. Nedenfor følger en tabell med mulig tiltak knyttet til usikkerhetselementer med store bidrag til usikkerhetsbildet.

Usikkerhetselement	Mulige tiltak
Markedsusikkerhet	Prosjektets mulighet til å påvirke prisbildet er begrenset, men god informasjon til og dialog med entreprenører, samt "markedsføring" av kommende arbeider i etappe 2 og 3 og i regionen generelt, kan bidra til økt konkurranse. Prosjektets kontraktsinndeling forventes å gi konkurranse primært fra større entreprenører.
Sprenging i dagen	Gjennomføring av dagskjæringer på til dels lange strekninger med relativt høye skjæringer kombinert med en effektiv trafikkavvikling, er fremhevet som en betydelig utfordring i prosjektet. Elementet utgjør det største bidraget til usikkerhet under <i>Veg i dagen (A)</i>. Mulige risikoreduserende tiltak er: - Inngå kontrakt med entreprenører med solid erfaring og god oppgaveforståelse - God planlegging av trafikksikring og trafikkavvikling, herunder gode rutiner for HMS - Tett oppfølging fra prosjektet og fokus på HMS.
Prosjektorganisasjon	- Aktiv usikkerhetsstyring for oppfølging av prosjektet fra leverandør, via byggeleder og prosjektleder til prosjekteier - Gode rutiner for fremdriftsstyring og fremdriftsprognoser, slik at eventuelle tiltak ifm. den ambisiøse tidsplanen kan iverksettes - Tydelig kommunikasjonsstrategi og proaktiv håndtering av sentrale interressenter - Tilstrekkelig kompetanse og kapasitet i hele prosjektperioden inkludert i overgangen mellom etappe 1 og 2 og etappe 2 og 3

Tabell 5-2 Usikkerhetselementer og mulige tiltak

5.7 Forenklinger og reduksjoner

Det skal som en del av kvalitetssikringen foretas en analyse av potensialet for forenklinger og reduksjoner. Dette kan være tiltak som isolert sett ikke er ønskelige, og som det i utgangspunktet ikke tas sikte på å realisere, men som om nødvendig kan gjennomføres. Det kan være tiltak som har negative konsekvenser for innhold og/eller fremdrift, men som ikke på avgjørende måte truer den grunnleggende funksjonalitet som er forutsatt eller et eventuelt kritisk ferdigstillestidspunkt.

Det er i styringsdokumentets kapittel 3.3.4 gitt beskrivelse av identifiserte og realistiske kutt. Kuttlisten og forslag til andre kutt er gjennomgått med prosjektet i fellessamlingen 6. januar 2009. Basert på diskusjonen anses følgende kutt som realistiske:

▪ Tømte- og Fredheim bruer fra tre til betong:	ca 20 mill kroner
▪ Ikke kantstein i midtdeler (Dal-Minnesund):	ca 12 mill kroner
▪ Ikke bygge om dagens løp i Eidsvolltunnelen ² :	ca 94 mill kroner
▪ Ikke kantstein i midtdeler (Labbdalen-Skaberud):	ca 3 mill kroner
▪ Enklere rasteplass ved Andelva Nord	ca 2-3 mill kroner
▪ Totalt gir dette mulige kutt på (avrundet)	130 mill kroner

Ombygging av eksisterende løp i Eidsvollstunnelen skal gjøres etter at øvrige arbeider er ferdig. Prosjektet har planlagt for dette mulige kostnadskuttet ved at opsjonen innarbeides i konkurransegrunnlaget for den aktuelle entreprisen.

Prosjektet har opplyst at en eventuell endring fra tre til betong for Tømte og Fredheim bruer kan tas i forbindelse med bygging av Minnesund og Julsrud bruer.

Følgende kutt som inngår i styringsdokumentet er basert på diskusjonen med prosjektet fjernet fra listen:

- Vestre rundkjøring erstattes med T-kryss: ca 1 mill kroner
- Plastøpt kulvert erstattes med betongrør ca 1 mill kroner

Vestre rundkjøring er ikke aktuell på grunn av at valgt løsning er lagt inn i byggeplan som eneste mulighet. Plastøpt kulvert er ikke lenger aktuelt grunnet intensjon i MOP.

5.8 Tilrådning om kostnadsramme

Fastsettelse av samlet kostnadsramme for prosjektet (dvs. hvilket sikkerhetsnivå man ønsker å legge seg på), vil være avhengig av:

- hvilken risikoprofil man vil påta seg uavhengig av mulige kostnadskutt, og
- hvor mye det er mulig å kutte dersom kostnadene skulle øke utover bevilget ramme

² Det ble på møte 13. februar 2009 opplyst fra prosjektet at dette kuttet basert på nye vurderinger, utgjør 94 mill kroner. Tidligere vurdering var 106 mill kroner.

Med utgangspunkt i 85 % sikkerhetsnivå med fratrekk av de kostnadskutt (reduksjoner og forenklinger) som det er redegjort for i kapittel 5.6, vil vi anbefale en samlet kostnadsramme på 2 290 MNOK.

▪ Usikkerhetsanalysen (p85):	2 420 MNOK
▪ Mulige kutt uten tap av funksjonalitet:	130 MNOK
▪ Anbefalt kostnadsramme for prosjektet:	2 290 MNOK

Dette tilsvarer ca 75 % nivået på total S-kurve for prosjektet.

6 VURDERING AV TRAFIKKGRUNNLAG

6.1 Innledning

Dette oppdraget omfatter en tilleggsvurdering av trafikkberegninger der hele strekningen Gardermoen – Kolomoen, er ferdig utbygget og avgiftsbelagt i 6 ulike snitt. To bomstasjoner ligger innenfor delstrekningen Dal-Minnesund; bomstasjon Andelva og bomstasjon Tømte. Vi har konsentrert oss om virkningene av beregnet trafikk som passerer disse to bomstasjonene. Mange av vurderingene er avhengig av hva som skjer på hele E6 mellom Hovinmoen og Kolomoen, og en drøfting av denne sammenhengen inngår.

Det er utarbeidet flere notater om trafikk tall for E6 på strekningen Hovinmoen – Kolomoen (Gardermoen – Biri). De mest sentrale er:

- E6 Gardermoen – Biri, trafikknotat, datert 27. August 2008 fra Statens vegvesen/Cowi
- E6 Gardermoen – Biri, forslag til finansiering av fase II, datert 1. Juli 2008 fra Statens vegvesen /Rambøll
- Trafikkkonsekvenser for fv 501 Dal – Minnesund som følge av E6-utbyggingen, Cowi datert 14. november 2008
- Vurderinger av tiltak for å unngå trafikklekkasje fra E6 til fv 454 ved Kristenstudalen/Hauer seter, Cowi datert 22. desember 2008
- Trafikkgrunnlag for bompengefinansiert utbygging av E6 mellom Gardermoen og Kolomoen, Statens vegvesen Region øst 28. september 2006

I vår vurdering er det spesielt to forhold som inngår:

- c) Trafikkvekst som følge av utbyggingen (4-felt og 100 km/t)
- d) Avvisning som følge av bompenger

Det er i dette kapitlet kun gitt en kort innledning og konklusjon fra vurderingen. Den samlede vurderingen er vist i Bilag B6.

6.2 Nærmere om foreliggende trafikkberegninger

Trafikkberegningene utført av prosjektet er basert på bruk av RTM – Regionale Transport Modeller. Modellverktøyet håndterer matriser for lange personturer (lengre enn 10 mil), lokale personturer (kortere enn 10 mil) og godsturer. Gangen i beregningene med RTM er:

- Beregner i RTM trafikk på vegnett 2006.
- Beregner i RTM trafikk på vegnett 2006, i tillegg utbygget E6 4 felt fra Gardermoen til Kolomoen, uten bomavgift, med RTM.
- Finner dermed trafikkvekst som følge av utbyggingen uten bomavgift. Trafikkveksten er i RTM beregnet til 19 % på E6 Andelva og 16 % på E6 Tømte.
- Bruker trafikk telling for 2007 til å justere alle trafikk tall mot en 2007-situasjon (kalles dagens situasjon).
- Fremskriver trafikk tellinger fra 2007 med Statens vegvesen sine NTP-prognoser, totalt vekst 4,9 % fra 2007 til 2010. Dette gir trafikk tall for *2010 med utbygging uten bom*.
- Beregner i RTM trafikk på vegnett 2006, med utbygd E6 4 felt, med bomavgift.

- Finner dermed avvisning i prosent for bomstasjonene med modell for 2006.
- Beregnet avvisningsprosent i RTM for 2006 benyttes på trafikk tall for 2007 og 2010.

I modellberegningene med RTM er det gjort en forenkling ved at alle bomstasjonene forutsettes etablert og tatt ned samtidig. I virkeligheten settes bommene opp etter hvert som delparsellene åpnes for trafikk.

6.3 Vår vurdering av trafikkberegningene

For å få bedre grunnlaget for vurderingen, har vi tatt ut resultatfiler fra en av de modellkjøringene med RTM som prosjektet har utført. Resultatet av modellkjøringen er så vurdert.

Trafikantenes vegvalg er basert på logitmodeller, der den samlede effekten av reisetid i vegnettet og bomavgift danner grunnlaget for valg av reiserute. Asplan Viak har tidligere brukt en logitmodell til å fordele trafikk på alternative ruter øst for Trondheim som konsekvens av bomavgift på E6. Vi har brukt denne logitmodellen på en av de aktuelle situasjonene for E6 Dal-Minnesund og sammenlignet med resultater fra bruk av den regionale transportmodellen RTM.

Det arbeides stadig med utbedringer av godsdelen av RTM. Til nå er godstrafikken ikke behandlet på en tilfredsstillende måte i RTM. Modellen gir en del resultater som vi mener gir usannsynlige utslag. Modellen gir ulogiske rutevalg og skeiv retningsfordeling for godstransport, og det er vår vurdering at det er regnet med for store utslag i RTM-modellen for størrelsen på godstransport, både vekst og avvisning. Dette er den viktigste faktoren som påvirker konklusjonen i denne vurderingen, og den har betydning også for de øvrige bomstasjonene langs strekningen Gardermoen - Biri.

RTM-modellen viser at trafikken på E6 blir lavere etter utbygging til 4-feltsveg med bompenger 85 kr enn i dagens situasjon. I tabellen under er forskjellene mellom situasjonen med og uten bomavgift 85 kr (sammenlignet for et ferdig utbygget vegnett) i snittet ved bomstasjonen ved Andelva vist.

Andelva	Utbygd uten bom	Utbygd bom 85 kr	Diff. antall	Endring prosent
NTM (>100 km)	9288	8688	-600	-6 %
Til/fra arbeid	623	82	-541	-87 %
Annet	389	147	-242	-62 %
Innkjøp	393	156	-237	-60 %
Tjeneste	408	228	-180	-44 %
Besøk	144	57	-87	-61 %
Fly	0	0	0	0 %
Skole	605	62	-543	-90 %
Gods	5052	2227	-2824	-56 %
Sum	16901	11646	-5255	-31 %
Sum u/gods	11850	9419	-2431	-21 %

Tabell 6-1 Trafikk ÅDT E6 Andelva med utbygget E6 4 felt, uten og med bomavgift, beregnet med RTM

Sammenligningen viser:

- 6 % av de lange turene avvises, dvs. de velger alternativ rute. Dette vurderer vi som relativt plausible resultater.
- Ca. 90 % av turene til/fra arbeid og skole avvises. Etter vår vurdering er dette et for høyt estimat.
- Over 40 % av tjenesteturene avvises. Umiddelbart vurderer vi også dette til å være et høyt estimat, siden sjåførene ofte ikke selv betaler bompengene på tjenesteturer.

- Over 50 % av godsturene avvises. Det vurderer vi som et overvurdert tallestimat, siden det ofte vil være dårlig fremkommelighet for tungransport på mindre veger på lokalt, parallelt vegnett, dessuten verdsetter normalt godstransporten tidsbruken høyere enn persontransport. For stor avvisning for godstransport er også påpekt av prosjektets rådgivere.

Ved bomstasjonen på Andelva blir det en samlet avvisning på 30 %. Den høye avvisningen kan skyldes at det ikke er lagt inn tilstrekkelig med restriktive tiltak på parallelt vegnett. Ved Tømte er avvisningen generelt mindre enn ved Andelva. Dette vurderer vi som logisk ut fra at det ikke er like gode alternative ruter ved Tømte.

6.4 Forslag til nye trafikkberegninger

I figurene nedenfor foreslås nye trafikk tall (ÅDT verdier) for Andelva og Tømte basert på:

- Justering av RTM modellen (spesielt godstrafikk)
- Erfaringer fra tilsvarende beregning av mulig avvisning av biltrafikk på E6 øst for Trondheim som konsekvens av økt bomavgift
- Vurderinger av faktorer som påvirker trafikken på E6

I figurene er både lavt og høyt estimat for trafikk på E6 vist.

Følgende fremgangsmåte er benyttet for å beregne lavt estimat for trafikk på E6:

- Trinn 1 - justeringer pga feil mengde godstransport i RTM

Justerer tungraffikken i dagens situasjon ned med 1/3 ut fra tellinger tungraffikk

Justerer også veksten for tungraffikk pga ny E6 og avvisning pga bomavgift på E6 tilsvarende, fordi det antas at E6 trekker generelt for mye tungraffikk i alle situasjoner. Redusert godstransport kompenseres med økt lokaltrafikk, spesielt tilbringerturer til flyplass Gardermoen kommer med her (ikke med i RTM-modellen).

Justerer veksten i lokaltrafikk med samme forholdstall som beregnet vekst i RTM, for at også volum på lokale (korte) turer skal komme opp på rett nivå før avvisning.

- Trinn 2 – justering pga avvik mellom RTM og logitmodell Trondheim for gods (tunge)

Tungraffikk antas mindre følsom for endringer i generaliserte kostnader enn beregnet i RTM.

Beregnet vekst og avvisning godstransport justeres tilsvarende forholdet mellom beregnet avvisning i logit og beregnet avvisning i RTM.

- Trinn 3 – justering pga avvik mellom RTM og logitmodell Trondheim for korte turer

Lokaltrafikk (korte turer under 10 mil i RTM) antas mindre følsom for endringer i generaliserte kostnader enn beregnet i RTM.

Beregnet vekst og avvisning godstransport justeres tilsvarende forholdet mellom beregnet avvisning i logit og beregnet avvisning i logit og RTM.

Størrelse og avvisning for lange personturer fra RTM beholdes uforandret.

Resulterende trafikk etter justering i trinn 1, 2 og 3 benyttes for å regne ut lavt estimat for trafikk på E6.

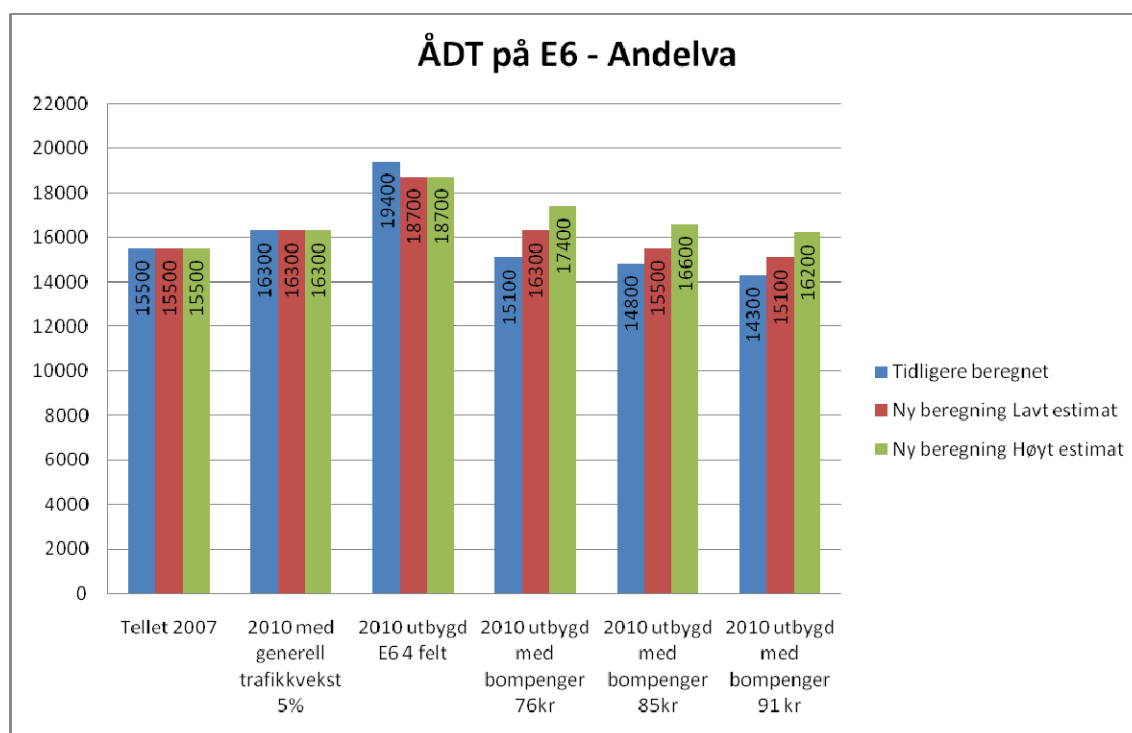
Følge fremgangsmåte er benyttet for å beregne høyt estimat for trafikk på E6:

▪ Trinn 4: Redusert avvisning av gods, lokale turer og lange turer

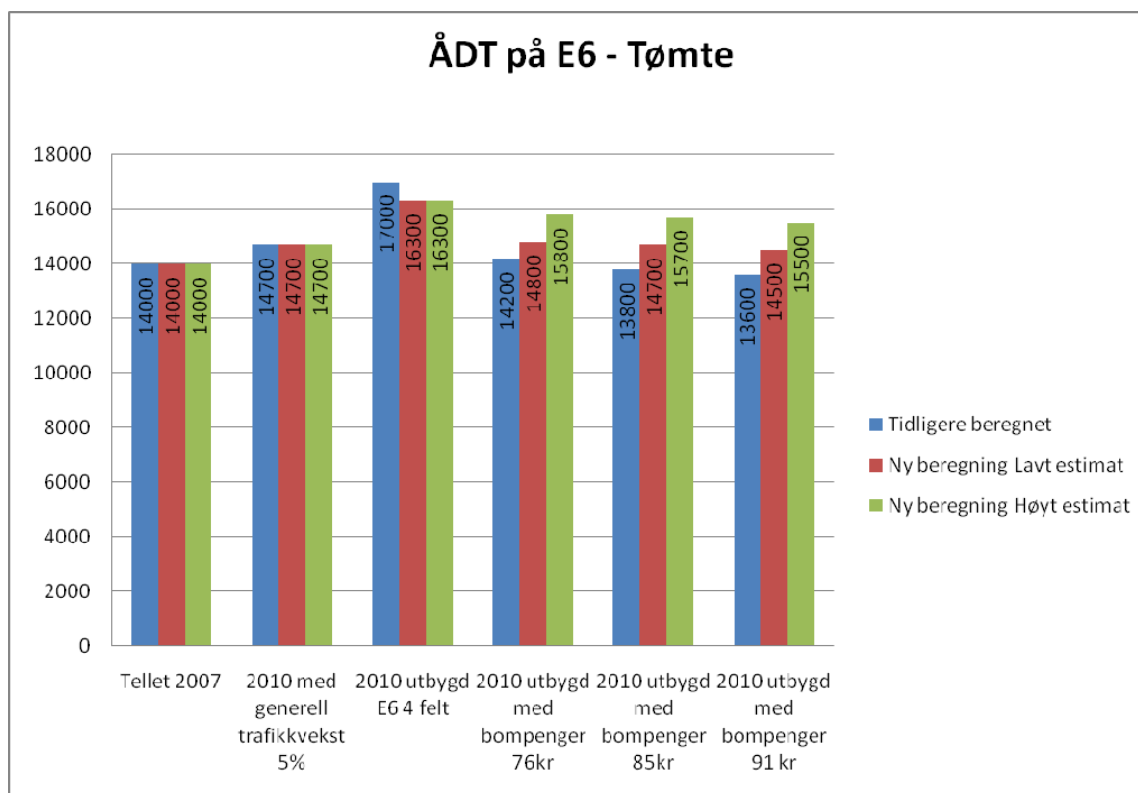
Godstransporten har etter trinn 3 fortsatt høy avvisning i forhold til lange personturer. Det er fortsatt vekst på lokalveinettet, dette er ikke ønskelig. Tiltak på lokalvegnettet vil redusere avvisningen. Dessuten vil trolig det faktum at det kommer opp flere bomstasjoner i en rekke langs E6 på strekningen Gardermoen – Kolomoen og økt grad av denne type finansiering på norske veger tilsi mindre avvisning. Alle disse faktorene tilsier mindre avvisning på E6.

6 % - poeng antas som en grense på redusert avvisning pga disse faktorene.

Dette gir følgende resultat for de to bomstasjonene.



Figur 6-1 ÅDT på E6 Andelva, våre forslag til korreksjoner



Figur 6-2 ÅDT på E6 Tømte, våre forslag til korreksjoner

Det er i bilag B6 diskutert faktorer som kan gi større avvisning fra E6 og faktorer som kan gi mindre avvisning. Basert på vurderinger spesielt omkring godstransportene tror vi at avvisningen er noe for stor hvis vi benytter "lavt estimat" for trafikk på E6. Da forutsetter vi samtidig at NTP-prognosene er uforandret. Med redusert bilbruk og eventuell overføring til tog vil vi likevel kunne få ÅDT på E6 omkring "lavt estimat". For å redusere risikoen for at inntektene overvurderes ser vi det som hensiktsmessig å benytte "lavt estimat".

6.5 Synergi for delstrekning Minnesund – Biri

Mange av de faktorene som er påpekt i denne vurderingen er gyldige også for resten av E6 på strekningen Gardermoen – Biri. Vi har ikke gått inn i detalj i hvordan utslagene blir her.

Det fremgår tabellene i trafikknotatet at utslagene er ulike for de enkelte bomstasjonene. Feilen i forhold til størrelsen på godstransporten er gjennomgående for alle bomstasjonene. Andelen godstransport "før utbygging" er ca 27 % i alle bomstasjonene mellom Eidsvoll og Tømte, mens registreringer i Eidsvolltunnelen tilsier at andelen skulle vært ca 17 %. Trafikkregistreringer ved Espå bør sjekkes opp for nærmere anslag på tungtrafikkandelen. Dette indikerer at justeringer pga. for mye godstransport må gjøres for alle disse bomstasjonene.

Avvisningen av godstransport er ekstrem ved Kleverud (100%). Dette er opplagt feil, og påpekt i trafikknotatet. Også andre reisegrupper har usannsynlig høy avvisning, for eks. avvises alle reiser til/fra arbeid ved Kleverud. Det bør derfor sees spesielt på korreksjoner av endelig trafikknivå etter avvisning for denne bomstasjonen. Alternative vegvalg må studeres nærmere.

Det er spesielt Andelva og Kleverud som har høy avvisning av godstransport, mens de andre bomstasjonene ligger på nivå med Tømte bomstasjon. Det er da nærliggende å korrigere bomstasjonene på Ørbekk og Evenrud tilsvarende som ved Tømte.

6.6 Konsekvenser for finansiering

Utbyggingen av E6 fra Gardermoen til Kolomoen er delt i tre etapper:

- Etappe 1: Hovinmoen - Dal og Skaberud - Kolomoen
- Etappe 2: Dal - Minnesund, Labbdalen - Skaberud
- Etappe 3: Minnesund - Skaberud

Den foreliggende kvalitetssikringen gjelder etappe to og omfatter også en vurdering av robustheten i finansieringen av prosjektet. Finansieringen kommer fra to hovedkilder; offentlige tilskudd og bompenger. De offentlige tilskuddene er imidlertid ujevnt fordelt på de ulike etappene (hhv. 150, 550 og 800 MNOK i 2007-priser). Vi har derfor valgt å analysere finansieringen av alle tre etappene samlet (dvs. ikke etappe to isolert).

Innkrevning av bompenger starter når hver enkelt etappe åpnes for trafikk og varer i 15 år. Den etterfølgende analysen er derfor fokusert på å besvare spørsmålet: Hvor stor er sannsynligheten for at hele strekningen er nedbetalt ved utgangen av etappe 3 sin 15 årsperiode ?

Det er etablert en modell der input er hentet fra følgende tre kilder:

- A. Foreliggende dokument
- B. Statens vegvesen, E6 Gardermoen – Biri, Trafikknotat, 27. august 2008
- C. Statens vegvesen, E6 Gardermoen – Biri, Forslag til finansiering av fase II, 1. juli 2008

Alle usikre parametre er representert ved trepunktsestimater (lav, middels, høy). I tillegg er modellen bygd på noen forutsetninger og forenklinger:

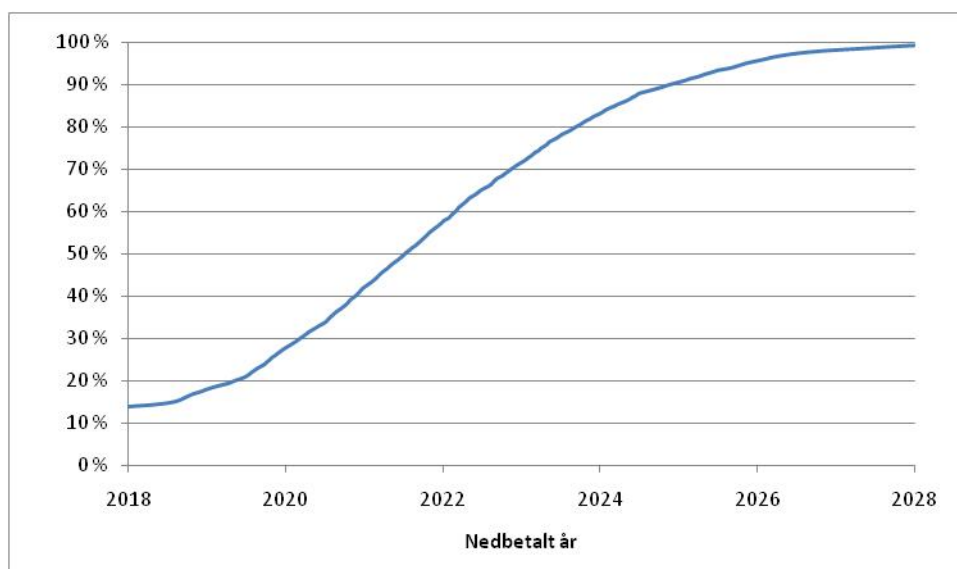
- Analysen er reell (uten prisstigning) i 2007-prisnivå
- Framdriften for hele strekningen er hentet fra /C/ og det er ikke inkludert usikkerhet ved denne framdriften. Dette antas også å ha begrenset betydning for problemstillingen
- Investeringskostnader: Disse er hentet fra /C/ for etappe 1 og 3 og fra /A/ for etappe 2. I begge referanser er det også oppgitt usikkerhetsspenn
- Offentlige tilskudd er gitt i /C/
- Analysen dekker bare bompengenivå 85 kr (lette kjøretøyer, dobbelt for tyngre). Hovedkonklusjonene antas imidlertid å være gjeldende også for andre nivåer
- 'Åpningstrafikk' i 2010 er hentet fra /B/ for etappe 1 og 3 og /A/ for etappe 2. På disse tallene er det lagt +/- 15% usikkerhet
- Årlig trafikkvekst er tatt som prognose for region øst etter NTP gjengitt i /C/. For hvert år er det antatt et usikkerhetsspenn på +/- 1 %, eksempelvis er usikkerhetsspennet for år 2010 (0.6%, 1.6%, 2.6%). I tillegg er det modellert samvirke mellom årene (autokorrelasjon) slik at utfallet ett år påvirker usikkerhetsspennet neste år.
- Lånerente (reell) er modellert med et usikkerhetsspenn (2%, 4%, 6%) som et gjennomsnitt for hele perioden
- Driftskostnader per bomstasjon er modellert med et usikkerhetsspen (2,3,4) MNOK, ref/C/
- Fra /C/ er hentet data for: Forholdet mellom lette og tunge kjøretøyer, andel brikkebrukere og brikkerabatt. Usikkerheten ved disse parametrene er dekket gjennom et usikkerhetsspenn på +/- 10% på totale inntekter.

Modellen er etablert i Excel med @RISK tilleggsmodul for simuleringer, se Figur 6-3 under.

Element	basis	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Trafikkvekst		1.6 %	1.6 %	1.4 %	1.4 %	1.4 %	1.4 %	1.1 %	1.1 %	1.1 %	1.1 %	1.1 %	1.1 %	0.9 %	0.9 %
Investering Fase 1	1340	1340													
Bompenger Fase 1	171		171	173	176	178	181	183	185	187	189	191	193	195	196
Drift Fase 1	6		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Offentlig tilskudd fase 1	150	150													
Investering Fase 2	2121		1061	1061											
Bompenger Fase 2	148				152	154	156	158	160	162	163	165	167	169	170
Drift Fase 2	6				6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Offentlig tilskudd fase 2	550		275	275											
Investering Fase 3	2285				1143	1143									
Bompenger Fase 3	145						154	155	157	159	161	162	164	166	167
Drift Fase 3	6						6	6	6	6	6	6	6	6	6
Offentlig tilskudd fase 3	800				400	400									
Netto investering og tilskudd		1190	786	786	743	743									
Netto bompenger og drift			165	167	316	320	473	478	484	489	495	500	506	511	516
Lånesaldo på slutten av året		1190	1872	2579	3120	3678	3346	2994	2623	2231	1817	1381	921	437	
Renter		48	61	89	114	136	140	127	112	97	81	64	46	27	9
Avdrag			104	78	202	184	332	351	371	392	414	436	460	437	

Figur 6-3 Basismodell for vurdering av finansiering

Modellen blir simulert (5000 ganger) og for hver iterasjon registreres hvilket år anlegget er nedbetalt.



Figur 6-4 Nedbetalt år

Resultatene i Figur 6-4 er gitt for perioden 2018 (første mulige år for helt nedbetalt anlegg) til 2028 (siste år i 15 års periode for siste etappe). I de iterasjonene der nedbetaling ikke er fullført senest i 2028, registreres dette i praksis som år 0. Dette medfører at sannsynligheten for at anlegget ikke er nedbetalt i 2028 kan avleses på vertikalaksen der kurven flater ut og går mot 0.

Analysen viser at det er ca. 12% sannsynlighet for at anlegget ikke er nedbetalt i 2028. Med tanke på at det er bygd betydelig usikkerhet inn i modellen, må derfor konklusjonen bli at finansieringen av anlegget er robust. Dette blir videre understøttet av at det vil være mulig å søke om takstøkning på inntil 20% og forlenging av innkrevingsperioden med inntil 5 år.

7 ORGANISERING OG STYRING

7.1 Linjens styring av prosjektet

Det er i styringsdokumentet skissert en organisasjonsstruktur med rapportering fra Prosjektleder oppover i linjen; dvs. til Prosjektsjef Øst som igjen rapporterer til Regionvegsjefen.

Det fremgår av *Instruks for prosjektleder i Prosjekt Øst* (vedlagt kvalitetsplanen) at Region Øst har delegert fullmakter for gjennomføring av prosjektet til prosjekt Øst v/prosjektsjef som derved, på vegsjefens vegne, er prosjekteier og prosjektleders overordnede.

Prosjektleder har et samlet ansvar for prosjektering og utbygging, og rapporterer til prosjektsjef. Prosjektleder skal gjennomføre prosjektet i samsvar med vedtatte planer og budsjetter iht. stillingsinstruks. Prosjektsjef styrer og samordner flere store prosjekt i Region øst og rapportere til regionvegsjefen.

Prosjektleder har anvisningsfullmakt for alle kostnader som gjelder prosjektet, og som er innenfor prosjektets bevilgningsramme.

Terramars vurdering;

- ✓ Ved at prosjektet direkte rapporterer til prosjektsjef i region øst, som på vegne av regionvegsjefen er operativ prosjekteier, vil ansvarslinjene være klare. Utbyggingens størrelse tilsier imidlertid at det bør vurderes om et prosjektråd skal etableres for hele prosjektet E6 Gardermoen – Biri. Dette for både å påse at planleggingen og prosjektene gjennomføres innenfor vedtatte rammer og som støtte til prosjekteier og prosjektleder. Et prosjektråd vil kunne tilføre supplerende kapasitet og kompetanse, samt sikre en bredere forankring.
- ✓ Styringsdokumentet angir i liten grad på hvilken måte styringsdialogen mellom prosjektleder og prosjekteier skjer eller forutsettes å skulle skje. Det anbefales derfor at det etableres en nærmere beskrivelse av denne rapporteringslinjen.

7.2 Prosjektorganisasjonen

Statens vegvesen har valgt å organisere hele strekningen Gardermoen – Biri under en ledelse lagt til Hamar. To hovedoppgaver inngår:

a) Gardermoen – Kolomoen

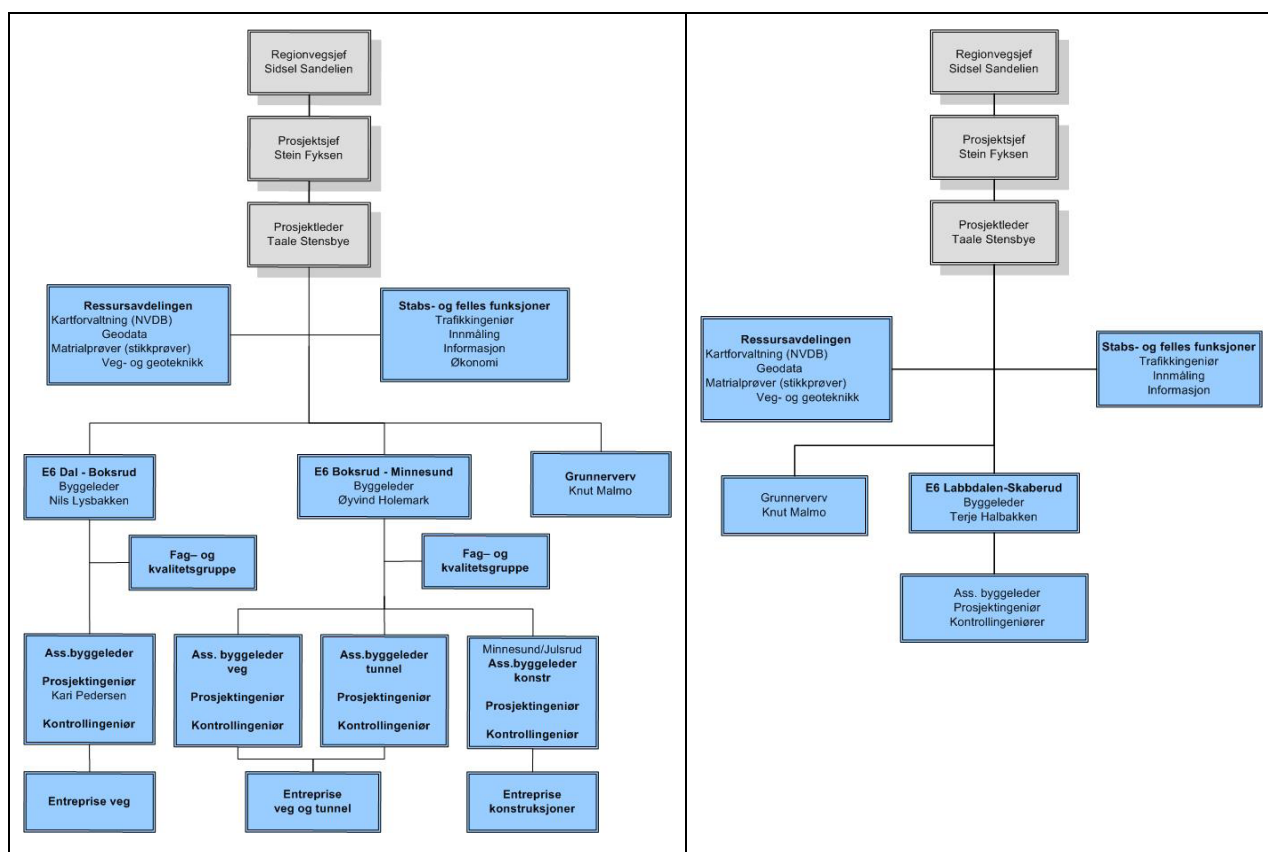
Prosjektoppgaven består i å legge til rette for å bygge ut eksisterende E6 til fire felt fra Gardermoen til Kolomoen. Det skal tilrettelegges for delvis bompengefinansiering av prosjektet og det skal utvikles og gjennomføres en god utbyggingstrategi.

b) Kolomoen – Biri

Her består oppgaven i å avklare hovedprinsippene for utbygging til fire felt gjennom kommuneplaner i Stange, Hamar, Ringsaker og Gjøvik kommuner.

I Sentralt styringsdokument er det vist to organisasjonskart; ett for hver av de to parsellene Dal – Minnesund og Labbdalen – Skaberud. Begge gjelder gjennomføringsfasen. Disse to inngår i en samlet byggherreorganisasjon for planlegging og gjennomføringen av hele E6 Gardermoen – Biri. Flere av personene i prosjektorganisasjonen har erfaring fra første utbyggingsetappe.

Prosjektorganisasjonen er vist i *Figur 7-1*.



Figur 7-1 Organisasjonskart de to parsellene Dal – Minnesund og Labbdalen – Skaberud

Det er gitt en kort beskrivelse av oppgavene for de aktuelle prosjektstillingene:

- Gjennomføring (byggeleder, assisterende byggeledere, prosjektingeniør og kontrollingeniører)
- Prosjektets stabs- og fellesfunksjoner mv (informasjon, økonomi, grunnerverv, geoteknikk/ geologi, trafikkikkerhet og innmåling)

Det er i fellessamling opplyst at de ulike rollene i all hovedsak er bemannet og et oppdatert organisasjonskart for E6 Gardermoen – Biri der prosjektmedarbeiderne er navngitt, ble mottatt.

Organisering av etappe 2 er tilsvarende som for etappe 1, men styrket med ressurser innen geoteknikk og trafikkavvikling.

Terramars vurdering:

- ✓ Prosjektets organisering (under prosjektleder) virker fornuftig. Den er tilpasset entrepriserindelingen og erfaringene fra første fase er hensyntatt.
- ✓ Det er utarbeidet en stillingsinstruks for prosjektleder. Vi etterlyser en prosjektspesifikk beskrivelse av roller, ansvar og myndighet knyttet til øvrige sentrale personer/funksjoner i prosjektet.

7.3 Oppfølging og rapportering

Det fremgår av kvalitetsplanen at budsjett, prognoser og fremdrift skal følges opp i periodisert rapportering i henhold til etatens retningslinjer. Fremdrift skal følges opp i byggemøter, samt i periodiske rapporteringer til prosjektleder. Prosjektet E6 Gardermoen – Biri har egen

prosjektøkonom for oppfølging og samordning av økonomi i alle prosjektene. Byggeledere skal følge opp og rapportere prognoseendringer gjennom de periodiske (månedlige) rapportene.

Videre fremgår det at full gjennomgang av prosjektets status i forhold til kostnadsoverslag skal utføres minst 2 ganger pr år, og minimum inkludere en enkel statusvurdering av Anslag.

Det er opplyst om at G-prog ProsjektØkonomi vil benyttes som oppfølgingsverktøy.

Det er i konkurransegrunnlaget vist hvilke krav som stilles til entreprenøren mht utarbeidelse av månedsrapport.

Terramars vurdering;

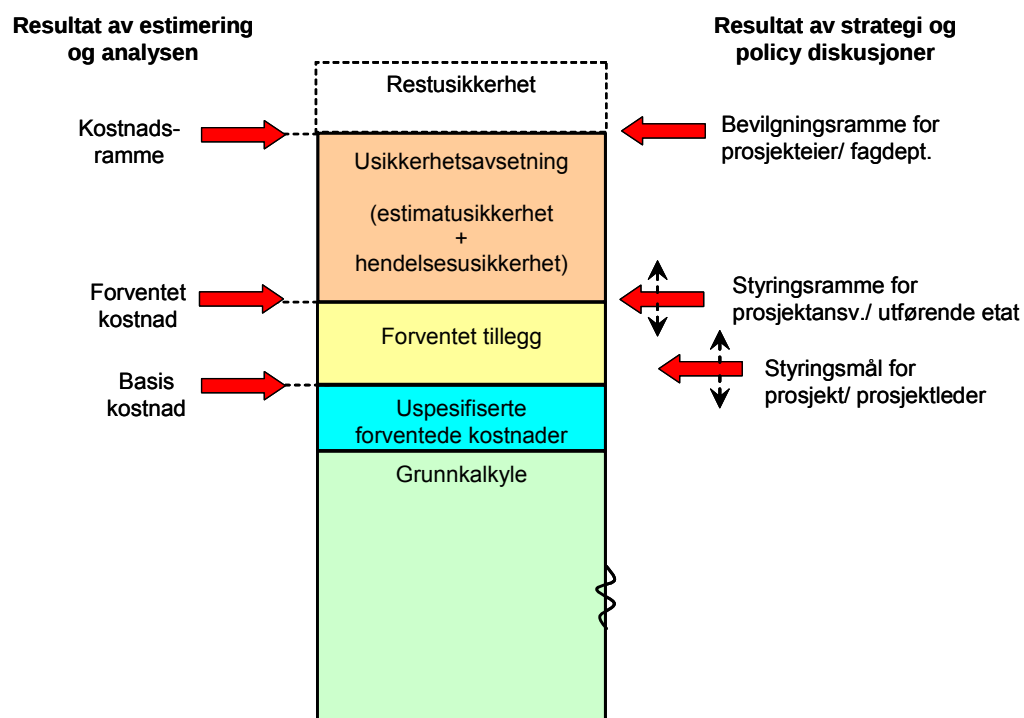
- ✓ Vi vil påpeke viktigheten av hyppig og tilfredsstillende rapportering til prosjektets overordnede slik at de blir aktivt involvert i vurderingen av status og forslag til tiltak. Statusrapporten bør som et minimum angi:
 - økonomisk og fremdriftsmessig status - verdiskapning, prognoser
 - endringer/ tillegg som må avklares
 - ressurssituasjonen
 - kritiske forhold i prosjektet og avvik, med forslag til tiltak
 - usikkerhetselementer/ problemområder med forslag til forebyggende tiltak
 - kvalitetssikring
 - helse, miljø og sikkerhet
 - kommunikasjon og informasjon
- ✓ Styringsdokumentet bør også inneholde en beskrivelse av de krav som stilles til oppfølging og rapportering internt i prosjektet.

7.4 Disponering/ styring av avsetninger

Det er i styringsdokumentet ikke angitt retningslinjer for styring av reserver/avsetninger, men følgende er opplyst fra prosjektet pr e-post; prosjektleder inntil P45 og prosjektsjef inntil P50.

Terramars vurdering;

- ✓ Vi ser ingen grunn til å fravike hovedregelen i Rammeavtalen om en styringsramme for utøvende etat (Statens vegvesen) på p50 for dette prosjektet. Forventet kostnad skal gi utførende etat mulighet til å fullføre prosjektets opprinnelige arbeidsomfang innenfor denne kostnaden og den bør derfor ligge på p50. Det vises for øvrig til *Figur 7-2* vedrørende prinsipper for disponering av avsetninger.
- ✓ Styringsmålet som prosjektleder styrer etter bør ligge under forventet kostnad, og settes slik at prosjektleder har noe å strekke seg etter samtidig som det oppfattes som realistisk. Styringsmålet må avtales og godkjennes av både prosjektleder og prosjekteier.



Figur 7-2 Prinsipp for disponering av prosjektbevilgningen

8 SAMLET OVERSIKT OVER TILRÅDNINGER

Her gis en samlet oppsummering av de forslag og tilrådninger som er gitt i kapitlene foran.

Det understrekes at våre kommentarer og forslag i denne rapporten primært fokusert på forhold vi mener bør utdypes eller forbedres i den videre planleggingen og gjennomføringen. Rapporten omtaler i liten grad de forhold vi slutter oss til og som vi mener er godt beskrevet i styringsdokumentet og andre referansedokumenter.

Kapittel 2 Sentralt styringsdokument

- ✓ Styringsdokumentet inneholder de elementer som det settes krav om i Finansdepartementets veileder, og dokumentet er strukturert i henhold til nevnte veileder. Styringsdokumentet redegjør på en grei måte for bakgrunnen og hensikten med prosjektet.
- ✓ Prosjektets kvalitetsplan beskriver flere av de samme temaene som inngår i styringsdokumentet, og gir på enkelte områder mer utdypende beskrivelse. Eksempler på dette er knyttet til kommunikasjon, endringshåndtering, og oppfølging av budsjett og framdrift. Styringsdokumentet burde inneholdt en tydeligere henvisning til kvalitetsplanen der denne gir mer utdypende beskrivelser.
- ✓ Flere av effektmålene er knyttet til virkningen som investeringen forventes å gi og er således effektmålformuleringer. Effektene burde imidlertid vært mer spesifikke og presist nok angitt til å sikre operasjonalitet. Det bør generelt unngås formuleringer som "legge til rette for", "tar vesentlig hensyn" og "reduseres betraktelig".
- ✓ Formuleringene er generelt knyttet til leveransen, dvs. det å levere en ny E6 med en gitt standard til en gitt kostnad og tid. Flere av formuleringen beskriver imidlertid tiltak og suksessfaktorer. Det anbefales at antall resultatmål reduseres og at de omformuleres som utgangspunkt for den videre styringen av prosjektet.
- ✓ Det er positivt at prioriteringsrekkefølge er gitt. Det er vår vurdering at denne prioriteringen også har kommet til anvendelse ved at det er valgt bruløsninger med spesielle estetiske/ arkitektoniske uttrykk (se Bilag 5) fremfor løsninger til lavest mulig kostnad. Det stilles imidlertid spørsmål om prioriteringen mellom kostnad og tid faktisk gjelder, eller om tid får større oppmerksomhet hos prosjektet jf. følgende opplysninger i styringsdokumentet; pkt 1, side 5; "komme i gang så raskt som mulig", pkt. 1.2 side 9; "redusere rentekostnader" og "... med sikte på 2 års byggetid".
- ✓ Bruk av tabellene som vist i kapittel 1.3 i styringsdokumentet kan gi en god oversikt over sammenheng mellom resultatmål og suksesskriterier. Tabellen må imidlertid oppdateres i tråd med prosjektet resultatmål.
- ✓ Styringsdokumentet redegjør på en grei måte om de viktigste rammebetingelsene, og vi har ingen spesielle merknader til beskrivelsen av rammebetingelser i styringsdokumentet.
- ✓ Styringsdokumentet gir en grei opplisting av kartlagte grensesnitt. Håndtering av de ulike grensesnittene skal ivaretas hovedsakelig gjennom møtevirksomhet (byggemøter, særmøter, etc.). Vi savner imidlertid en grundigere behandling av spesielle problemområder og potensielle konflikter knyttet til grensesnittene, samt tiltak for å minimere konsekvenser.

- ✓ Det er i styringsdokumentet ikke gitt en beskrivelse av hvordan prosjektet planlegger å identifisere nye usikkerhetsfaktorer og hvordan tiltak skal følges opp. Vi anbefaler at prosjektet utarbeider en klar prosedyre for hvordan usikkerhetsstyringen er tenkt ivaretatt.
- ✓ Statens vegvesen har valgt å gjennomføre utbyggingen av E6 Gardermoen – Kolomoen som tre prosjekter, der E6 Dal – Minnesund utgjør andre etappe (prosjekt). Prosjektet har redegjort for denne inndelingen og den overordnede gjennomføringsplanen (hovedaktiviteter, rekkefølge og tidsplan) på en grei måte.
- ✓ Vi legger til grunn at prosjektsjef kun skal godkjenne endringer i framdriftsplanen som kan innebære forskyvning av viktige milepæler, og ikke alle endringer i framdriftsplanen. Vi har ingen vesentlige kommentarer eller anbefalinger til foreliggende overordnede beskrivelse av prosjektets arbeidsomfang eller endringsstyring utover dette.
- ✓ Prosjektnedbrytningsstrukturen må for gjennomføringsfasen, reflektere de ulike entreprisene/kontraktene, og det styringsnivå som prosjektet skal følge opp arbeidene på. Strukturen bør derfor ta utgangspunkt i den valgte kontraktsstruktur/ entrepriseinndeling. Det må videre utarbeides kostnadsbudsjetter og tidsplaner til det styringsnivå og i den struktur som er relevant i forhold til oppfølging av prosjektet.
- ✓ Prosjektets kostnadsoverslag dokumentert i anslagsrapporten 26. august 2008 virker gjennomarbeidet. Kostnadsoverslaget er benyttet som grunnlag for våre referanse-sjekker og usikkerhetsanalyse.
- ✓ Fremdriftsplanen er ambisiøs, men realistisk. Fremdriftsplanen vist i styringsdokumentet, er imidlertid på et overordnet nivå og viser ikke avhengigheter eller tidskritiske prosjektaktiviteter ("kritisk vei"). Mer detaljerte tidsplaner der avhengigheter identifiseres og milepæler forventes å bli utarbeidet.
- ✓ Styringsdokumentet refererer til øvrige sentrale dokumenter og gir en grei beskrivelse av hvordan kvalitetssikring vil bli ivaretatt.

Kapittel 3 Kontraktsstrategi

- ✓ Prosjektets vurdering av entrepriseinndeling synes fornuftig. Inndelingen åpner for parallell gjennomføring av flere entrepriser. Erfaringene fra etappe en er hensyntatt og tilpasset organisasjonen
- ✓ En vesentlig utfordring for prosjektet er en god trafikkavvikling i forhold til bygging langs eksisterende veg og gjennomføring av dagskjæringer. Det er vår vurdering at entrepriseinndelingen er fornuftig sett i forhold til dette risikoelementet. Grensesnittene mellom entreprisene vurderes som håndterbare
- ✓ Det er et avvik mellom konkurransegrunnlaget og styringsdokumentet med hensyn til tildeling av kontrakt. Vi anbefaler at prosjektet vurderer om andre kriterier enn laveste pris skal legges til grunn for tildeling av kontrakt.
- ✓ Vi anbefaler at gjeldende bransjestandard for bygg og anlegg – NS 8405 legges til grunn som kontraktsformat, i stedet for NS 3430, siden NS 3430 er en utgått standard.
- ✓ Ettersom byggherren bærer risiko for mengdeendringer, er det vesentlig at prosjektorganisasjonen både kompetanse-, og kapasitetsmessig er tilfredsstillende bemannet for å kunne ivareta den omfattende oppfølgingsfunksjonen som er påkrevd under bygging. Behovet for kapasitet bør vurderes fortløpende.

- ✓ Vi er positive til et pilotprosjekt med bruk av målpriskontrakt slik at erfaringer med denne typen kontrakt kan gi overføringsverdi til andre prosjekter i Statens vegvesen.
- ✓ Opplysningene, som etterspørres i tilbudsgrunnlaget kapittel F, knyttet til anbyders soliditet er gode og i hovedsak dekkende for å vurdere de enkelte anbyders soliditet. Vi anbefaler at det i tillegg bes om informasjon om i hvilken grad den enkelte anbyder er risikoeksponert i andre prosjekter.

Kapittel 4 Suksessfaktorer

- ✓ Prosjektet har fokus på prosjektets interessenter. Kommunikasjon og omdømmerisiko er beskrevet i styringsdokumentet, og det foreligger en kommunikasjonsstrategi. Vi savner imidlertid en helhetlig omtale av interessentbildet, og en drøfting av eventuelle interessekonflikter eller særskilte interesser som potensielt er i strid med prosjektets føringer og målsettinger.
- ✓ De suksessfaktorene som ble diskutert på fellessamlingen vurderes som fornuftige.
- ✓ Prosjektet bør konsentrere seg om forhold som anses som mest kritiske og vurdere spesielle tiltak rundt disse, som utgangspunkt for ledelse og styring av prosjektet.

Kapittel 5 Usikkerhetsanalysen

- ✓ Det er utarbeidet en oversikt over mulige tiltak for å redusere sannsynlighet og/ eller konsekvens for at de viktigste usikkerhetsfaktorene skal slå negativt ut under prosjektgjennomføringen. "Markedsutviklingen", "sprening i dagen" og "prosjektorganisasjon" er de tre viktigste usikkerhetsfaktorene.
- ✓ Det er utarbeidet en oversikt over mulige forenklinger/ reduksjoner som kan tenkes gjennomført dersom kostnadsrammen viser seg å bli for liten. Tiltaket "Ikke bygge om dagens løp i Eidsvolltunnelen" gir det største bidraget over mulige reduksjoner /forenklinger.
- ✓ Basert på resultatet fra usikkerhetsanalysen anbefales en kostnadsramme på 2 290 MNOK, som tilsvarer ca 75 % nivået på total S-kurve for prosjektet.

Kapittel 7 Organisering og styring

- ✓ Ved at prosjektet direkte rapporterer til prosjektsjef i region øst, som på vegne av regionvegsjefen er operativ prosjekteier, vil ansvarslinjene være klare. Utbyggingens størrelse tilsier imidlertid at det bør vurderes om et prosjektråd skal etableres for hele prosjektet E6 Gardermoen – Biri. Dette for både å påse at planleggingen og prosjektene gjennomføres innenfor vedtatte rammer og som støtte til prosjekteier og prosjektleder. Et prosjektråd vil kunne tilføre supplerende kapasitet og kompetanse, samt sikre en bredere forankring.
- ✓ Styringsdokumentet angir i liten grad på hvilken måte styringsdialogen mellom prosjektleder og prosjekteier skjer eller forutsettes å skulle skje. Det anbefales derfor at det etableres en nærmere beskrivelse av denne rapporteringslinjen.
- ✓ Prosjektets organisering (under prosjektleder) virker fornuftig. Den er tilpasset entreprisenndelingen og erfaringene fra første fase er hensyntatt.

- ✓ Det er utarbeidet en stillingsinstruks for prosjektleder. Vi etterlyser en prosjektspesifikk beskrivelse av roller, ansvar og myndighet knyttet til øvrige sentrale personer/funksjoner i prosjektet.
- ✓ Vi vil påpeke viktigheten av hyppig og tilfredsstillende rapportering til prosjektets overordnede slik at de blir aktivt involvert i vurderingen av status og forslag til tiltak.
- ✓ Styringsdokumentet bør også inneholde en beskrivelse av de krav som stilles til oppfølging og rapportering internt i prosjektet.
- ✓ Vi ser ingen grunn til å fravike hovedregelen i Rammeavtalen om en styringsramme for utøvende etat (Statens vegvesen) på p50 for dette prosjektet. Forventet kostnad skal gi utførende etat mulighet til å fullføre prosjektets opprinnelige arbeidsomfang innenfor denne kostnaden og den bør derfor ligge på p50.
- ✓ Styringsmålet som prosjektleder styrer etter bør ligge under forventet kostnad, og settes slik at prosjektleder har noe å strekke seg etter samtidig som det oppfattes som realistisk. Styringsmålet må avtales og godkjennes av både prosjektleder og prosjekteier.

B1 – Underlag for kvalitetssikringen

Følgende hoveddokumentasjon er mottatt og benyttet som underlag for kvalitetssikringen:

- Statens vegvesen, E6 Gardermoen – Kolomoen, Sentralt styringsdokument, Parseller: Dal – Minnesund, Labbdalen – Skaberud, Gjennomføringsfasen, versjon 0, 21.08.2008
- Statens vegvesen, Kvalitetssikring av kostnadsoverslag vha Anslagsmetoden, 26. august 2008
- Statens vegvesen, E6 Gardermoen – Kolomoen, Parseller: Dal – Minnesund, Labbdalen – Skaberud, Kvalitetsplan for gjennomføringsfasen, versjon 0, 22.08.2008
- Statens vegvesen, E6 Gardermoen – Biri, Trafikknotat, 27. august 2008
- Statens vegvesen, E6 Gardermoen – Biri, Forslag til finansiering av fase II, 1. juli 2008
- Statens vegvesen, E6 Gardermoen – Kolomoen, Utbygging av fase 2 (andre utbyggingsetappe), Dal – Minnesund, Prosjektbeskrivelse, grunnlag for ekstern kvalitetssikring (KS 2), prosjektnotat 18.08.2008
- Statens vegvesen, E6 Dal – Minnesund, Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe, august 2008
- Statens vegvesen, E6 Gardermoen – Kolomoen, HMS-plan, Parseller: Dal – Boksrud, Boksrud - Minnesund, Labbdalen – Skaberud, Gjennomføringsfasen, 21.08.2008
- Rapport fra kvalitetssikring av prosjekt E6 Gardermoen- Kolomoen: Parsellene Hovinmoen – Dal og Skaberud – Kolomoen, Advansia AS, Det Norske Veritas AS, SNF AS, 27. mars 2007
- Statens vegvesen, Konkurransesgrunnlag kap. A – G, Prosjekt E6 Gardermoen - Kolomoen x rv.3, Parsell: E6 Dal – Boksrud, Veg- og Buarbeid, Tilbudsnr. 2008189402 (utkast)

Bilag 2 Møter og samlinger

- 24.10.2008: Oppstartsmøte
- 9.12.2008: Fellessamling 1 med prosjektet
- 6.1.2009 Fellessamling 2 med prosjektet

Deltaker:	Etat/firma:	Bakgrunn/oppgave:	Deltakelse:		
			24.10.08	9.12.08	6.1.09
Taale Stensbye	Statens vegvesen	Prosjektleder	X	X	X
Øyvind Holemark	Statens vegvesen	Byggeleder Boksrud - Minnesund		X	X
Nils Lysbakken	Statens vegvesen	Byggeleder Dal - Boksrud		X	X
Terje Halbakken	Statens vegvesen	Byggeleder Skaberudkrysset		X	X
Jon Arne Skjønhaug	Statens vegvesen	Leder Prosjektstab		X	X
Brede Kristen Myhre	Statens vegvesen	Prosjektøkonom		-	X
Even Mortensen	Samferdselsdepartementet	Oppdragsgiver	X		
Trond Kvarsvik	Finansdepartementet	Oppdragsgiver	X		
Lars Dag Theisen	Asplan Viak	Konsulent		X	X
Morten Danielsen	Terramar AS	Konsulent	X		
Ole Martin Semb	Terramar AS	Konsulent	X	X	X
Daniel Mohn	Terramar AS	Konsulent	X	X	X

Bilag B3 – Usikkerhetsanalyse

Estimatusikkerhet	Hendelsesusikkerhet
A Veg i dagen - Vegetasjon	Markedsusikkerhet
A Veg i dagen - Sprengning i dagen	HMS - Ulykker
A Veg i dagen - Masseflyting	Trafikksikkerhet - avvikling
A Veg i dagen - E6 utvidelse fra 2 til 4 felt	Prosjektorganisasjon
A Veg i dagen - E6 utvidelse fra 3 til 4 felt ensidig	Fremdrift
A Veg i dagen - E6 ny 4 felts veg	Funn i bakken
A Veg i dagen - Sekundær veger	Massedisponering
A Veg i dagen - Kryss	Kvalitet på anbudsgrunnlag
A Veg i dagen - Ramper, rundkjøringer og rasteplasser	Grensesnitt
A Veg i dagen - Tiltak på lokalvegnettet	Miljø/utslipp
A Veg i dagen - Omlegging av kabler og rør m.m.	
A Veg i dagen - Trafikkavvikling og sikring	
A Veg i dagen - Entreprenørens rigg og drift	
B Konstruksjoner - Underganger	
B Konstruksjoner - Kryssing av Andelva	
B Konstruksjoner - Myrbru	
B Konstruksjoner - Diverse bruer I	
B Konstruksjoner - Minnesund bru	
B Konstruksjoner - Diverse bruer II	
B Konstruksjoner - Portaler for Eidsvolltunnelen	
B Konstruksjoner - Entreprenørens rigg og drift	
C Fjelltunneler - Vann og frostsikring	
C Fjelltunneler - Vann- avløpsarbeider	
C Fjelltunneler - Sprengning av tunnel	
C Fjelltunneler - Entreprenørens rigg og drift	
D Elektro - Installasjoner i Eidsvolltunnel	
D Elektro - Entreprenørens rigg og drift	
E Avbøtende tiltak - Støytilltak langs E6 og andre veger	
E Avbøtende tiltak - Støytilltak lokale	
E Avbøtende tiltak - Gjerder og sikring	
E Avbøtende tiltak - Entreprenørens rigg og drift	
F Innkrevingsannordning for bompenger	
P - Byggeledelse og byggherrens rigg	
P - Prosjektering og undersøkelser	
P - Grunnerverv	
P - Internt administrasjonsbidrag i SSV	
P - Ekstern kvalitetssikring	
A - Mva for veg i dagen	
B - Faunapasasjer, kulverter og natursteinsmurer	
B - Riving og fjerning av konstruksjoner	
B - Mva for konstruksjoner	
D - Kraftforsyning, lysmaster og amatører	
D - Mva for elektro og installasjoner	
E - Diverse avbøtende tiltak	
E - Mva for avbøtende tiltak	
C - Utdriving og sikring	
C - Vegoverbygning	
C - Forbreddelser elektro m.m.	
C - Riving, fjerning og sikring eksisterende tunnel	
C - Mva for tunnel	

EMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Vegetasjon							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A1.011 Vegetasjon inkl rensk og bortkjøring	450 000	500 000	600 000	10	20	40	10,0	
A1.012 Vegetasjon inkl rensk og bortkjøring	17 000	18 000	21 000	10	20	40	0,4	
SUM							10,4	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Foreligger detaljerte terrengskisser. Terrengoverflaten er godt kjent. Erfaringstall fra fase 1: Hæhre 39,20 kr (men mer kompliserte arealer) / Mesta 9 kr (sandtak)							
TRUSLER (nedside)	Vurderes som ikke spesielt komplisert. Usikkerhet knyttet til omfang løsmasser over fjell og omfang av myr - spesielt på nordre. Mange små masser - små deponier dyrere enn et stort fellesdeponi. Har arealer til plassering av masser.							
MULIGHETER (oppside)	Dal - Boksrud: mye fjell i dagen. Usikkerspenn i enhetspris endret fra [20, 30, 40] fra Anslag til [10, 20, 40], dvs. basis endret fra 15,5 til 10,4 MNOK							
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	8,3	10,4	20,8					
	20 %	eks mva	100 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Sprengning i dagen							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A1.021 Sprengning i dagen	770 000	924 000	1 100 000	50	75	150	69,3	
A1.022 Sprengning i dagen	50 000	67 500	85 000	50	75	150	5,1	
SUM							74,4	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Prosjektet omfatter relativt omfattende arbeider med sprengning i dagen (dagskjæringer). Omfang og kompleksitet er større enn fase 1. For fase 2 vurderes stengning av trafikk på E6 i 2 timer midt på dagen, samt nattarbeid. Erfaringstall fra fase 1: Hæhre 35 kr (112 kr på Skaberud) / Mesta 59 kr							
TRUSLER (nedside)	Vurderes som en betydelig utfordring for prosjektet, jf. Kommentarer fra SINTEF (se vedlegg). Begrensinger i tidspunkt for gjennomføring av sprengninger. Dal - Boksrud: større skjæringer, liten bebyggelse. Boksrud - Minnesund: mindre skjæringer, noe større bebyggelse. Worst case: Dobling av enhetsprisen til 150 kr/m3, dvs enhetspriser justert til [50, 75, 150] fra hhv [40, 75, 100] og [50, 80, 150].							
MULIGHETER (oppside)	Lengre stans av trafikk midt på dagen, kan gi en mer optimal gjennomføring.							
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	52,1	74,4	148,8					
	30 %	eks mva	100 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Masseflytting							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A1.031 Masseflytting av jord	140 000	175 000	220 000	40	50	60	8,8	
A1.032 Masseflytting av jord	40 000	52 000	70 000	40	50	60	2,6	
A1.041 Masseflytting av sprengt stein	750 000	890 000	1 100 000	20	50	75	44,5	
A1.042 Masseflytting av sprengt stein	45 000	57 000	70 000	20	50	75	2,9	
SUM							58,7	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Kun en mindre del av massene skal gjenbrukes på anlegget. Forventer vesentlig til JBV (fremtidig spor Eidsvoll). Øvrige masse til pukkverk. Kostnad gjelder kun masseflytting, deponi kostnad satt til 0 kr. Prosjektet viser til omfattende undersøkelser, erfaring fra fase 1 og kontroll boringer ved bruer. Erfaringstall fra fase 1: - Hæhre 39 kr / Mesta 50 kr - Økt trafikk på veien i forhold til fase 1 (på anleggsvei) har medført økt Anslag.							
TRUSLER (nedside)	Konsekvenser ved bruk av E6 som transportvei.							
MULIGHETER (oppside)	Salg av masser. Dette er medtatt som en hendelse. A1.041 og 042 endret fra [50, 75, 90] og [40, 60, 80] til [20, 50, 75]. Basis endret fra 81,5 til 58,7.							
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	41,1	58,7	88,1					
	30 %	eks mva	50 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - E6 utvidelse fra 2 til 4 felt							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A2.011 E6 uvidelse fra 2 til 4 felt	7 245	7 245	7 245	9 000	11 000	15 000	79,7	
A2.012 E6 uvidelse fra 2 til 4 felt	365	365	365	10 000	12 500	15 000	4,6	
SUM							84,3	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Gjelder Dal - Boksrud 7245 m. Gjelder Skaberud 365 m. Oppbygging og utvidelse fra 2 til 4 felt. Anslått av prosjektet til 10 349 kr og 11 574 kr (per løpemeter).							
TRUSLER (nedside)	Ingen spesielle merknader til enhetsprisene og usikkerhetsspenn fra Anslag.							
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	67,4	84,3	113,8					
	20 %	eks mva	35 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - E6 utvidelse fra 3 til 4 felt ensidig																
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.									
A2.02 E6 uvidelse fra 3 til 4 felt ensidig	1 285	1 285	1 285	9 000	11 000	15 000	14,1										
A2.03 E6 uvidelse fra 3 til 4 felt tosidig	3 900	3 918	3 950	9 000	11 000	15 000	43,1										
SUM							57,2										
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Gjelder Boksrud - Minnesund 1285 m, ensidig. Gjelder Boksrud - Minnesund 3950 m, tosidig. Oppbygging og utvidelse fra 3 til 4 felt. Anslått av prosjektet til 9376 kr og 10 302 kr (per løpemeter).																
TRUSLER (nedside)	Etter vår vurdering bør kostnaden for A2.02 og A2.03 være tilsvarende som ved utvidelse fra 2 til 4 felt (A2.011), se vedlegg. Entreprisen er derfor endret fra [8 000, 9 500, 14 000] og [8 000, 10 000, 14 000] til [9 000, 11 000, 15 000]. Dette har medført en økning i basis fra 51,4 til 57,2 MNOK.																
MULIGHETER (oppside)																	
TM KVANTIFISERING	<table><tr><td>MIN</td><td>BASIS</td><td>MAX</td></tr><tr><td>45,8</td><td>57,2</td><td>77,2</td></tr><tr><td>20 %</td><td>eks mva</td><td>35 %</td></tr></table>						MIN	BASIS	MAX	45,8	57,2	77,2	20 %	eks mva	35 %	Enhet:	MNOK
MIN	BASIS	MAX															
45,8	57,2	77,2															
20 %	eks mva	35 %															
KORRELASJONER komm.																	
TILTAK																	

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - E6 ny 4 felts veg																
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.									
A2.041 E6 ny 4 felts veg	4 192	4 192	4 192	11 000	13 000	16 000	54,5										
A2.042 E6 ny 4 felts veg	1 195	1 195	1 195	10 500	13 500	17 000	16,1										
SUM							70,6										
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Gjelder Dal - Boksrud 3364 meter. Gjelder Boksrud - Minnesund 828 meter. Gjelder Skaberud 1195 meter. Oppbygging og utvidelse ny 4 felt. Anslått av prosjektet til 10 701kr, 12 327 kr og 12 543 kr (per løpemeter).																
TRUSLER (nedside)	Ingen spesielle merknader til enhetsprisene og usikkerhetsspenn fra Anslag.																
MULIGHETER (oppside)																	
TM KVANTIFISERING	<table><tr><td>MIN</td><td>BASIS</td><td>MAX</td></tr><tr><td>60,0</td><td>70,6</td><td>88,3</td></tr><tr><td>15 %</td><td>eks mva</td><td>25 %</td></tr></table>						MIN	BASIS	MAX	60,0	70,6	88,3	15 %	eks mva	25 %	Enhet:	MNOK
MIN	BASIS	MAX															
60,0	70,6	88,3															
15 %	eks mva	25 %															
KORRELASJONER komm.																	
TILTAK																	

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Sekundær veger																
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.									
A3.01 Riks- og fylkesveger	3 050	3 275	3 400	4 000	6 000	9 000	19,7										
A3.021 E6 Bygdeveier og kommunale veier	1 220	1 322	1 480	1 000	1 500	2 300	2,0										
A3.022 Lokalveg med fast dekke	750	750	750	4 000	5 500	7 500	4,1										
A3.023 Lokalveg med uten fast dekke	120	120	120	1 250	1 700	2 500	0,2										
A3.03 Driftsveger	4 400	5 759	6 600	1 000	1 500	2 300	8,6										
A3.032 Driftsveg	450	470	500	1 800	2 100	3 000	1,0										
A3.04 GSV	300	400	500	1500	2000	3000	0,8										
SUM							36,4										
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Samlepost. Riks - og fylkesveger virker lavt. A3.03 Driftsveg er høyt priset grunnet mye fjell. Lokal veg skal ha standard som fylkesvei.																
TRUSLER (nedside)	Ingen merknader til enhetsprisene og usikkerhetsspenn fra Anslag med unntak av A3.01 (Riks- og fylkesveger) der enhetsprisene økes fra [3000, 5000, 7000] i Anslag til [4000, 6000, 9000]. Basis økes derfor fra 33,1 til 36,4.																
MULIGHETER (oppside)																	
TM KVANTIFISERING	<table><tr><td>MIN</td><td>BASIS</td><td>MAX</td></tr><tr><td>29,1</td><td>36,4</td><td>49,1</td></tr><tr><td>20 %</td><td>eks mva</td><td>35 %</td></tr></table>						MIN	BASIS	MAX	29,1	36,4	49,1	20 %	eks mva	35 %	Enhet:	MNOK
MIN	BASIS	MAX															
29,1	36,4	49,1															
20 %	eks mva	35 %															
KORRELASJONER komm.																	
TILTAK																	

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Kryss							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A4.01 Kryss Ormlia	1	1	1	17 000 000	21 000 000	26 000 000	21	
A4.02 Kryss Boksrud	1	1	1	9 000 000	13 000 000	17 000 000	13	
A4.03 Minnesundkrysset (Nye Fredheim)	1	1	1	12 000 000	15 000 000	18 000 000	15	
SUM							49	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ormlia: komplisert kryss, som skal gjøres enklere - ingen gjenbruk. Boksrud: "trompet kryss" noe av riksveg kan gjenbrukes.							
TRUSLER (nedside)	Ingen spesielle merknader til enhetsprisene og usikkerhetsspenn fra Anslag.							
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 36,849,061,3 25 %eks mva25 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Ramper, rundkjøringer og rasteplasser							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A4.041 Ramper inkl. ret. Og aks. Felt	1	1	1	4 500 000	6 000 000	9 000 000	6,0	
A4.042 Rundkjøring øst	1	1	1	2 000 000	2 500 000	3 000 000	2,5	
A4.043 Rundkjøring vest	1	1	1	2 000 000	2 500 000	3 000 000	2,5	
A5.01 Hovedrasteplass Andelva S	1	1	1	5 000 000	7 000 000	10 000 000	7,0	
A5.02 Hovedrasteplass Andelva N	1	1	1	4 000 000	4 500 000	6 000 000	4,5	
SUM							22,5	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Rasteplasser er definert i reguleringsplan.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)	Andelva S virker høyt priset. Enhetsprisene reduseres fra [7, 10, 18] i Anslag til [5, 7, 10] MNOK. Basis endres derfor fra 25,5 til 22,5. Andelva N - se kuttliste.							
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	18,0	22,5	29,3					
	20 %	eks mva	30 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Tiltak på lokalvegnettet							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A6.1 Tiltak på lokalvegnettet	1	1	1	26 000 000	26 000 000	26 000 000	26	
A6.2 Tiltak på lokalvegnettet	1	1	1	15 000 000	15 000 000	15 000 000	15	
SUM							41	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Egen bevilgning (fast sum) ingen usikkerhet i estimat, men i omfang. Kuttlister diskuteres med aktuelle kommuner.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)	Posten A6.21 er redusert fra Anslag (28 MNOK) til 26 MNOK basert på opplysninger fra prosjektet.							
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	41,0	41,0	41,0					
	0 %	eks mva	0 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Omlegging av kabler og rør m.m.							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A7.01 Omlegging av kabler og rør m.m	1	1	1	7 500 000	9 500 000	14 000 000	9,5	
A7.02 Omlegging av kabler og rør m.m	1	1	1	1 500 000	3 500 000	6 000 000	3,5	
SUM							13,0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Detaljering og vurdering av Hafslund pågår. Fra prosjektet: Etter gjennomgang med Hafslund viser tallet en forventet økning på 1 MNOK. Basis nedenfor økes derfor fra 13 til 14 MNOK.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)	Tidligere maks verdien for A7.01 er høy og foreslås redusert fra 20 til 14 MNOK							
TM KVANTIFISERING	MIN BASIS MAX 9,8 14,0 19,6 30 % eks mva 40 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Trafikkavvikling og sikring							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A8.01 Trafikkavvikling og sikring	1	1	1	33 000 000	42 500 000	55 000 000	42,5	
A8.02 Trafikkavvikling og sikring	1	1	1	5 000 000	7 200 000	10 000 000	7,2	
SUM							49,7	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Foreligger detaljerte faseplaner. 3 hovedomlegginger (Ormlia, Grevlingmyra og Boksrud) pluss mindre omlegginger. Trondheimsveien forventes å benyttes ved sprenging. Basis fra Anslag økt som følger av tung sikring av hele strekningen (Variogard): - Dal - Boksrud 20 km a 1500 kr, gir netto 26 (30 - 4) MNOK - Boksrud - Minnesund 7 km a 1500 kr, gir netto 6,5 (10,5 - 4) MNOK - Skaberud ok Dette gir en økning fra 49,7 til 82,2 MNOK.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	57,5	82,2	98,6					
	30 %	eks mva	20 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A Veg i dagen - Entreprenørens rigg og drift																
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.									
A98. Entreprenørens rigg og drift							0										
SUM							0										
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	LDT sjekker med prosessleder i SVV. Erfaringstall fra fase 1: Hæhre 10 % / Mesta 17 % Fra fellessamling: 10 - 20 % er tradisjonelt blitt brukt som usikkerhetsspenn. NB Labbdalen (annen anslagsprosess) er: 13,14,19 % benyttet som spenn.																
TRUSLER (nedside)	Overopphetet markedssituasjon har medført økt riggpost de senere årene.																
MULIGHETER (oppside)	Spredningen som anslagsgruppa har gitt virker stor, spesielt synes høy verdi å ligge godt over kjente verdier. Forslår justering fra [14, 19, 28] til [15, 18, 22]																
TM KVANTIFISERING	<table><tr><td>MIN</td><td>BASIS</td><td>MAX</td></tr><tr><td>15 %</td><td>18 %</td><td>22 %</td></tr><tr><td>17 %</td><td>eks mva</td><td>22 %</td></tr></table>						MIN	BASIS	MAX	15 %	18 %	22 %	17 %	eks mva	22 %	Enhet:	%
MIN	BASIS	MAX															
15 %	18 %	22 %															
17 %	eks mva	22 %															
KORRELASJONER komm.																	
TILTAK																	

ELEMENT (NAVN)	B Konstruksjoner - Underganger							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
B1.01 Fjellet driftsundergang	135	135	135	19 000	23 500	28 000	3,2	
B1.04 Sunnavegen driftsundergang	147	147	147	18 000	23 100	28 000	3,4	
B1.07 Netsjøen undergang	150	150	150	15 000	20 000	25 000	3,0	
B1.09 Boksrudveien undergang	220	220	220	17 000	21 500	26 000	4,7	
B1.10 Fjellhamar driftsundergang	147	147	147	20 000	24 500	30 000	3,6	
B1.13 Stenshole kulvert	57	57	57	18 000	22 500	27 000	1,3	
SUM							19,2	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Referansesjekk viser: - Enhetspris ved Fjellet driftsundergang er vurdert litt høy - Mengde ved Sunnavegen driftsundergang er vurdert litt lav - Enhetspris ved Fjellhamar driftsundergang er vurdert høy							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 14,419,224,0 25 %eks mva25 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	B Konstruksjoner - Kryssing av Andelva							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
B1.03 Kryssing av Andelva	3 740	3 740	3 740	11 000	13 000	16 000	48,6	
SUM							48,6	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASEESTIMAT	Broen økes fra dagens lengde på ca 50 m til 170 m. Vi har ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspenn for den valgte løsning.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS		MAX				
	41,3	48,6		60,8				
	15 %	eks mva		25 %				
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	B Konstruksjoner - Myrbru							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
B1.05 Klaseiemåsan myrbru	2 475	2 475	2 475	10 000	12 500	15 000	30,9	
B1.06 Holmjordet myrbru	990	990	990	10 000	12 500	15 000	12,4	
SUM							43,3	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASEESTIMAT	Ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspenn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS		MAX				
	34,7	43,3		52,0				
	20 %	eks mva		20 %				
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	B Konstruksjoner - Diverse bruer I																
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.									
B1.11 Julsrud bru	3 460	3 460	3 460	13 000	15 000	20 400	51,9										
B2.04 Østsidevegen Overgangsbru	380	380	380	10 000	13 000	15 000	4,9										
B2.06 Boksrudkrysset overgangsbru	579	579	579	9 000	10 000	13 000	5,8										
B2.10 Minne bru	620	620	620	10 000	13 000	15 000	8,1										
B2.12 Skaberud bru	550	550	550	10 000	11 000	13 000	6,1										
SUM							76,7										
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Referansesjekk viser: - Julsrud. Enhetspris ok basert på valgt konsept, men konstruksjonen kan trolig bygges (noe) billigere med et annet konsept - Østsidevegen - litt lav på mengde - Boksrud ok - Minne ok - Skaberud Basis redusert grunnet 20 % reduksjon for Østsidevegen.																
TRUSLER (nedside)																	
MULIGHETER (oppside)																	
TM KVANTIFISERING	<table><tr><td>MIN</td><td>BASIS</td><td>MAX</td></tr><tr><td>64,4</td><td>75,8</td><td>94,8</td></tr><tr><td>15 %</td><td>eks mva</td><td>25 %</td></tr></table>						MIN	BASIS	MAX	64,4	75,8	94,8	15 %	eks mva	25 %	Enhet:	MNOK
MIN	BASIS	MAX															
64,4	75,8	94,8															
15 %	eks mva	25 %															
KORRELASJONER komm.																	
TILTAK																	

ELEMENT (NAVN)	B Konstruksjoner - Minnesund bru							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
B1.12 Minnesund bru	6 384	6 384	6 384	15 500	17 500	22 000	111,7	
SUM							111,7	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspenn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 100,5111,7139,6 10 %eks mva25 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	B Konstruksjoner - Diverse bruer II																		
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.											
B2.01 Statsrådskjæringa overgangsbru	192	192	192	23 000	29 000	35 000	5,6												
B2.02 Sundbyvegen bru (for Fv507)	589	589	589	20 000	25 000	30 000	14,7												
B2.03 Nye Fjell-leet overgangsbru	210	210	210	22 000	27 000	32 000	5,7												
B2.05 Nye Blakkesrud overgangsbru	184	184	184	20 000	26 000	32 000	4,8												
B2.07 Sletta overgangsbru	414	414	414	20 000	25 000	30 000	10,4												
B2.08 Tømte II overgangsbru	684	684	684	19 000	23 000	27 000	15,7												
B2.09 Setre overgangsbru	371	371	371	19 000	23 000	27 000	8,5												
B2.11 Fredheim bru	630	630	630	19 000	22 000	25 000	13,9												
SUM							79,2												
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Referansesjekk viser: - Statsrådskjæringa - enhetspris ok basert på valgt konsept - Sundbyvegen - enhetspris ok basert på valgt konsept - Nye Fjell-leet - enhetspris ok basert på valgt konsept - Nye Blakkesrud - litt lav mengde (ikke utslagsgivende samlet sett) - Sletta - enhetspris ok basert på valgt konsept - Setre - ok Oppsummeret: ingen endringer av basis eller usikkerhetsspenn.																		
TRUSLER (nedside)																			
MULIGHETER (oppside)																			
TM KVANTIFISERING	<table><tr><td>MIN</td><td>BASIS</td><td>MAX</td></tr><tr><td>63,4</td><td>79,2</td><td>95,1</td></tr><tr><td>20 %</td><td>eks mva</td><td>20 %</td></tr></table>						MIN	BASIS	MAX	63,4	79,2	95,1	20 %	eks mva	20 %	Enhet:	MNOK		
MIN	BASIS	MAX																	
63,4	79,2	95,1																	
20 %	eks mva	20 %																	
KORRELASJONER komm.																			
TILTAK																			

ELEMENT (NAVN)	B Konstruksjoner - Portaler for Eidsvolltunnelen							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
B3.02 Portaler for Eidsvolltunnelen	111	111	111	210 000	260 000	320 000	28,9	
SUM							28,9	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspenn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 23,128,936,1 20 %eks mva25 %						Enhet: MNOK	
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	B Konstruksjoner - Entreprenørens rigg og drift							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
B98							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Se kommentar fra A98.							
TRUSLER (nedside)	Overopphetet markedssituasjon har medført økt riggpost de senere årene.							
MULIGHETER (oppside)	Riggpostens usikkerhetsspenn fremstår som noe for høy (se også A98). Posten er endret fra [14, 19, 28] til [17, 20, 23].							
TM KVANTIFISERING							Enhet:	%
	MIN		BASIS		MAX			
	17 %		20 %		23 %			
	15 %		eks mva		15 %			
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	C Fjelltunneler - Vann og frostsikring							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
C1.04 Vann og frostsikring	1 130	1 130	1 130	23 000	26 000	33 000	29,4	
C2.04 Vann-og frostsikring	1 162	1 162	1 162	25 000	28 500	34 000	33,1	
SUM							62,5	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Er vurdert av SINTEF (se vedlegg), ingen kommentarer til kostnadsestimat. Det er tatt inn vann- og frostsikring med full dekning i tunnel-lengden.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 56,362,578,1 10 %eks mva25 %						Enhet: MNOK	
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	C Fjelltunneler - Vann- avløpsarbeider							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
C1.05 Vann-avløpsarbeider	1 191	1 191	1 191	2 800	3 500	4 000	4,2	
C2.05 Vann-avløpsarbeider	1 212	1 212	1 212	1 800	2 300	3 000	2,8	
SUM							7,0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen spesielle merknader.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 6,37,08,1 10 %eks mva15 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	C Fjelltunneler - Sprengning av tunnel																
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.									
C1.02 Sprengning av tunnel	82 000	86 000	90 000	140	155	200	13,3										
SUM							13,3										
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Gjelder sprengning av nytt tunnel løp. Kommentar fra SINTEF vedrørende usikkerhetsspenn: Foreslår en inkludering av et mulig lavt nivå på 10 % under og et høyt nivå på 50 % over basisberegningen (ut fra et mulig spenn i forkortet/ forlenget av byggetiden for tunnelen).																
TRUSLER (nedside)																	
MULIGHETER (oppside)																	
TM KVANTIFISERING	<table><tr><td>MIN</td><td>BASIS</td><td>MAX</td></tr><tr><td>12,0</td><td>13,3</td><td>20,0</td></tr><tr><td>10 %</td><td>eks mva</td><td>50 %</td></tr></table>						MIN	BASIS	MAX	12,0	13,3	20,0	10 %	eks mva	50 %	Enhet:	MNOK
MIN	BASIS	MAX															
12,0	13,3	20,0															
10 %	eks mva	50 %															
KORRELASJONER komm.																	
TILTAK																	

ELEMENT (NAVN)	C Fjelltunneler - Entreprenørens rigg og drift							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
C98							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen merknader.							
TRUSLER (nedside)	Overopphetet markedssituasjon har medført økt riggpost de senere årene.							
MULIGHETER (oppside)	Riggposten fremstår som noe for høy. I annen og nyere Anslagsprosess er lavere prosentsatser benyttet. Posten er endret fra [20, 25, 30] til [17, 20, 23].							
TM KVANTIFISERING							Enhet:	%
	MIN		BASIS		MAX			
	17 %		20 %		23 %			
	15 %		eks mva		15 %			
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	D Elektro - Installasjoner i Eidsvolltunnel							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
D3.01 Installasjoner i Eidsvollstunnel nytt løp	1 191	1 191	1 191	12 000	14 000	17 000	16,7	
D3.02 Installasjoner i Eidsvollstunnel eksisterende løp	1 212	1 212	1 212	12 000	14 000	17 000	17,0	
SUM							33,6	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspenn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 28,633,640,3 15 %eks mva20 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	D Elektro - Entreprenørens rigg og drift							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
D98							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Usikkerhetsspenn redusert fra [15, 20, 25] til [17, 20, 23]							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	%
	MIN	BASIS	MAX					
	17 %	20 %	23 %					
	15 %	eks mva	15 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	E Avbøtende tiltak - Støytiltak langs E6 og andre veger							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
E1.011 Støytiltak langs E6 og andre veger	1	1	1	8 000 000	11 000 000	15 000 000	11	
E1.012 Støytiltak langs E6 og andre veger	1	1	1	1 100 000	1 500 000	2 500 000	1,5	
SUM							12,5	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Omfang av arbeider definert i reguleringsplan. Ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspenn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	9,4	12,5	17,5					
	25 %	eks mva	40 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	E Avbøtende tiltak - Støytiltak lokale							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
E2.021 Støytiltak lokale	1	1	1	7 500 000	11 000 000	16 000 000	11	
E2.022 Støytiltak lokale	1	1	1	2 500 000	3 300 000	5 000 000	3,3	
SUM							14,3	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Kun et første grovt estimat. Befaringer pågår. Usikkerhet knyttet til antall hus, og omfang knyttet til hvert hus.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	10,0	14,3	21,5					
	30 %	eks mva	50 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	E Avbøtende tiltak - Gjerder og sikring							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
E2.01 Gjerder og sikring	30 000	32 500	32 850	400	550	700	17,9	
E2.02 Gjerder og sikring	3 500	3 500	3 500	350	500	600	1,8	
SUM							19,6	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Gjelder nye gjerder langs hele strekning. Erfaringstall fra fase 1: Hæhre 475,2 kr (fundamenter i fjell) og 329 kr (fundamenter i jord) / Mesta 335 kr (grus og sand) Økt omfang i fjell i fase to, pluss behov for utjevning gir høyere basis her. Basert på diskusjon på fellessamling er følgende spenn lagt til grunn [400, 500, 600]. Basis reduseres derfor til 18 MNOK.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS		MAX				
	14,5	18		21,8				
	20 %	eks mva		20 %				
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	E Avbøtende tiltak - Entreprenørens rigg og drift							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
E98							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Mange mindre arbeider på flere steder. Usikkerhetsspenn som for post D98 dvs en økning fra [8, 12, 20] til [17, 20, 23]							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	%
	MIN		BASIS		MAX			
	17 %		20 %		23 %			
	33 %		eks mva		67 %			
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	F Innkrevingsannordning for bompenger							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
F1.	2	2	2	7 000 000	8 000 000	9 000 000	16	
SUM							16	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Benyttet pris sentralt fra SVV, basert på anbud og standard løsning er lagt til grunn. Prisen er inkl MVA.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MINBASISMAX							
	14,416,017,6							
	10 %eks mva10 %							
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	P - Byggeledelse og byggherrens rigg							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
P1.01 Byggeledelse og byggherrens rigg	1	1	1	47 000 000	54 000 000	67 000 000	54,0	
P1.02 Byggeledelse og byggherrens rigg	1	1	1	4 000 000	6 500 000	8 000 000	6,5	
SUM							60,5	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Gjelder stedlig byggeledelse ved tre lokalisasjoner. Basis økt på grunn av årsverkskostnad (intern byggeledelse og tilleggspersonell) fra 0,8 til 1,2 MNOK pr årsverk. - Dal - Boksrud: økt fra 20,85 til 26,15 mill NOK - Boksrud - Minnesund: økt fra 33 til 43,5 mill NOK - Skaberud: økt fra 6,15 til 8,1 mill NOK. Dette gir en økning i basis fra 60,5 til 77,8.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MIN BASIS MAX 70,0 77,8 93,3 10 % eks mva 20 %						Enhet: MNOK	
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	P - Prosjektering og undersøkelser							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
P2							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Informasjon fra prosjektet: - Det er i Anslaget satt av 51,2 mill kr til prosjektering. Med det som hittil er brukt og det som er budsjettet for neste år, kommer prosjektet opp i 65,7 mill kr. Alle tall i 2007 kr. - Erfaringen fra fase I viser at det ikke er tatt tilstrekkelig høyde for oppfølging i byggefasen. Vi har regnet med ca 5 mill kr pr mil veg og 10 mill ekstra for tunell og Minnesund bru. I sum utgjør dette 18,6 mill kr. - Totalt blir det da en underdekning på prosjektering avrundet oppad til 35 mill kr. Samlet gir dette en basiskostnad på 84,3 MNOK. I Anslag er det benyttet prosentsetninger av total kalkyle [2,5, 3,5, 4,0]. Det er i forbindelse med ny informasjon fra prosjektet omgjort til mill kroner.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MIN BASIS MAX 80,1 84,3 101,2 5 % eks mva 20 %						Enhet: MNOK	
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	P - Grunnerverv							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
P3.01 Grunnerverv	1	1	1	11 500 000	16 000 000	20 000 000	16,0	
P3.02 Grunnerverv	1	1	1	1 975 000	3 710 000	4 450 000	3,7	
SUM							19,7	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Estimat fra SVRØ (Grunnerverver). Basis og usikkerhetsspenn fra Anslagsprosess er lagt til grunn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN		BASIS		MAX			
	13,8		19,7		24,6			
	30 %		eks mva		25 %			
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	P - Internt administrasjonsbidrag i SSV							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
P4							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Basert på informasjon fra prosjektet endres estimatet fra [1, 1,5, 2] % i Anslag til [1,5, 2,0, 2,5]							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	%
	MIN		BASIS		MAX			
	1,5 %		2,0 %		2,5 %			
	25 %		eks mva		25 %			
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	P - Ekstern kvalitetssikring							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
P5.	1	1	1	1 000 000	1 000 000	2 000 000	1	
SUM							1	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen spesielle merknader. Basis og usikkerhetsspenn fra Anslagsprosess er lagt til grunn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 1,01,02,0 0 %eks mvaa100 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	A - Mva for veg i dagen							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
A99.							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen merknader. Basis og usikkerhetsspenn fra Anslagsprosess er lagt til grunn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 4 %5 %6 % 20 %eks mva20 %						Enhet:	%
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	B - Faunapasasjer, kulverter og natursteinsmurer							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
B1.02 Grevlingmyra faunapasasje	525	525	525	11 000	15 000	18 000	7,9	
B1.08 Brensmorkhagan faunapasasje	1 822	1 822	1 822	7 500	7 500	12 000	13,7	
B3.01 Netsjøbekken kulvert	90	90	90	8 000	10 000	12 000	0,9	
B3.03 Skaberudbekken kulvert	90	90	90	25 000	37 000	50 000	3,3	
B3.04 Natursteinsmurer	1 125	1 125	1 125	1 500	2 200	3 000	2,5	
SUM							28,2	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	"Samlepost" - diverse konstruksjoner. Ingen spesielle merknader.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN	BASIS	MAX					
	22,6	28,2	35,3					
	20 %	eks mva	25 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	B - Riving og fjerning av konstruksjoner							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
B8.01 Riving og fjerning av konstruksjoner	1	1	1	5 000 000	6 500 000	9 000 000	6,5	
B8.02 Riving og fjerning av konstruksjoner	1	1	1	100 000	150 000	200 000	0,2	
SUM							6,7	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen merknader. Basis og usikkerhetsspenn fra Anslagsprosess er lagt til grunn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING							Enhet:	MNOK
	MIN		BASIS		MAX			
	5,3		6,7		9,3			
	20 %		eks mva		40 %			
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	B - Mva for konstruksjoner							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
B99.							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen merknader. Basis og usikkerhetsspenn fra Anslagsprosess er lagt til grunn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MIN BASIS MAX 9 % 11 % 13 % 18 % eks mva 18 %						Enhet:	%
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	D - Kraftforsyning, lysmaster og amatører							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
D1. Kraftforsyninger	1	1	1	4 500 000	6 000 000	8 000 000	6,0	
D2.01 Varekjøp lysmaster og amatører	1	1	1	5 500 000	8 000 000	11 000 000	8,0	
D2.02 Varekjøp lysmaster og amatører	55	62	68	25 000	28 000	35 000	1,7	
SUM							15,7	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspen.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 11,815,719,6 25 %eks mva25 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	D - Mva for elektro og installasjoner							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
D99.							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen merknader. Basis og usikkerhetsspenn fra Anslagsprosess er lagt til grunn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MIN BASIS MAX 25 %25 %25 % 0 %eks mva0 %						Enhet:	%
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	E - Diverse avbøtende tiltak							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
E.3 Sedimenteringsbasseng	1	1	1	2 500 000	4 000 000	6 000 000	4,0	
E4. Arkeologiske utgravninger	1	1	1	1 800 000	2 000 000	2 200 000	2,0	
E5. Ombygging av Minnesund kontrollstasjon	1	1	1	1 500 000	2 500 000	4 000 000	2,5	
SUM							8,5	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASISESTIMAT	Ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspenn. Basis og usikkerhetsspenn fra Anslagsprosess er lagt til grunn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 5,88,512,2 32 %eks mva44 %						Enhet: MNOK	
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	E - Mva for avbøtende tiltak							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
E99.							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen merknader. Basis og usikkerhetsspenn fra Anslagsprosess er lagt til grunn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MIN 25 % 0 % BASIS 25 % eks mva MAX 25 % 0 %						Enhet:	%
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	C - Utdriving og sikring							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
C1.01 Arbeider foran skuff	1 130	1 130	1 130	4 000	4 500	6 000	5,1	
C1.031 Bolter	5 000	5 860	6 700	800	890	1 000	5,2	
C1.032 Sprøytebetong	2 000	2 400	2 800	3 000	3 500	4 000	8,4	
C1.033 Full utstøping	50	100	150	70 000	80 000	90 000	8,0	
SUM							26,7	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Kommentar fra SINTEF vedrørende usikkerhetsspenn: Foreslår en inkludering av et mulig lavt nivå på 10 % under og et høyt nivå på 50 % over basisberegningen (ut fra et mulig spenn i forkortet/ forlenget av byggetiden for tunnelen).							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 24,026,740,1 10 %eks mva50 %						Enhet: MNOK	
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	C - Vegoverbygning							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
C1.06 Vegoverbygning	1 191	1 191	1 191	5 000	6 000	8 000	7,1	
C2.06 Vegoverbygning	1 212	1 212	1 212	5 000	6 500	8 000	7,9	
SUM							15,0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspenn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MIN BASIS MAX 12,0 15,0 18,8 20 % eks mva 25 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	C - Forbredelser elektro m.m.							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
C1.07 Forbredelser elektro m.m.	1 191	1 191	1 191	4 500	5 000	7 000	6,0	
C2.07 Forbredelser elektro m.m.	1 212	1 212	1 212	2 500	3 000	5 000	3,6	
SUM							9,6	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen spesielle merknader til enhetspriser eller usikkerhetsspenn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MINBASISMAX 8,29,614,4 15 %eks mva50 %						Enhet:	MNOK
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	C - Riving, fjerning og sikring eksisterende tunnel							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
C2.01 Riving og fjerning av eksisterende tunnel	1 212	1 212	1 212	5 000	7 000	15 000	8,5	
C2.02 Utvidelse av eksisterende tunnel, sprengning	26 000	27 300	28 600	320	340	360	9,3	
C2.03 Sikring av eksisterende tunnel	590	590	590	7 000	8 000	9 000	4,7	
SUM							22,5	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Kommentar fra SINTEF: Basis overslag for postene C2.02 og C2.03 er i sum ca 14 mill. Sintef anbefaler (se vedlegg) å øke dette til 20 mill. og det bør tas høyde for en mulig 3-dobling av kostnaden som høy verdi. Fortsatt vil usikkerhetsbidraget fra en slik modifisering vil kun ha begrenset utslag på totalprosjektets kostnad og usikkerhetsprofil. Dette gir ny basis på 28,5 MNOK (20 + 8,5).							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	Enhet:						MNOK	
	MIN	BASIS	MAX					
	22,8	28,5	57,0					
	20 %	eks mva	100 %					
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

ELEMENT (NAVN)	C - Mva for tunnel							
POST	MENGDEN			ENHETSPRIS			BASIS	TM komm.
C99.							0	
SUM							0	
STATUS og FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Ingen merknader. Basis og usikkerhetsspenn fra Anslagsprosess er lagt til grunn.							
TRUSLER (nedside)								
MULIGHETER (oppside)								
TM KVANTIFISERING	MIN BASIS MAX 7 % 9 % 11 % 22 % eks mva 22 %						Enhet:	%
KORRELASJONER komm.								
TILTAK								

HENDELSE (navn)	Markedsusikkerhet	Hendelsesusikkerhet									
ÅRSÅK og BAKGRUNN. FORUTSETNINGER I BASISESTIMAT	Dette elementet gjelder usikkerhet i markedsutvikling frem til kontrakt. Det er planlagt igangsetting av tilbudskonkurranse i mars med innlevering før sommeren 2009. Ved en forsinkelse i beslutningen vil prosjektet utsette fristen for innsendelse av tilbud til ultimo august / primo september. Byggestart er satt til oktober 2009. Det ble på møte med Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet (13. februar) besluttet at prisnivå 2007 skulle benyttes. Det har de siste årene vært en ekstraordinær høy markedsutvikling i bygg- og anleggskostnader. Tall fra Prognosesenteret viser en økning på 7,9 % for 2008. Byggekostnadsindeksen veganlegg (www.ssb.no) viser en økning på 8,2 % fra 2007 til 2008 (fra 118,1 til 127,8). Prisstigningen siste år tilsvarer den indeksen som prosjektet blir kompensert for. Vurderinger fra Prognosesenteret (vedlegg) for 2009 og 2010 viser en utflating av prisveksten, og de har estimert samlet prisutvikling de neste to årene som følger; 2 2009: 0,9 %, 2010: -1,4 %. Vi har basert på dette estimatet satt forventet prisveksten frem til kontrakt til 0 %, mens usikkerhetsspennet er satt ved å benytte rammeverket fra Concept.										
BESKRIVELSE AV HVA SOM KAN HENDE	Trussel: fortsatt pris- og lønnsvekst i bransjen bl.a. som følge av fortsatt høy aktivitet Mulighet: attraktivt prosjekt - tilbydere ønsker å posisjonere seg ift fase 3, to entreprenører er engasjert i fase 1 og uttrykt ønske om deltakelse i fase 2										
SANNSYNLIGHET	100 %	Enhet: %									
KONSEKVENSDERSOM hendelsen inntreffer	<table> <tr> <td>MIN</td><td>MID</td><td>MAX</td></tr> <tr> <td>-13 %</td><td>0 %</td><td>13 %</td></tr> <tr> <td colspan="3">inkl. mva</td></tr> </table>	MIN	MID	MAX	-13 %	0 %	13 %	inkl. mva			Enhet: % av EK Ford. TRIANG4
MIN	MID	MAX									
-13 %	0 %	13 %									
inkl. mva											
KORRELASJONER komm.											
TILTAK											

HENDELSE (navn)	HMS - Ulykker	Hendelsesusikkerhet									
ÅRSÅK og BAKGRUNN. FORUTSETNINGER I BASISESTIMAT	Denne hendelsen gjelder arbeidsulykker f.eks. ved sprengning. Det skal gjennomføres en ekstern vurdering av risikoen ved sprengning og det er opprettet en egen stilling (byggeleder sprengning). Det er opplyst at det er få hus i nærhet av sprengning. Erfaringer fra fase 1: Fire sprengningsulykker på et år.										
BESKRIVELSE AV HVA SOM KAN HENDE	Hendelsen (sannsynlighet og konsekvens) er diskutert med prosjektet. På et så stort anlegg antas sannsynlighet for en ulykke som tilnærmet 100 %. Økonomiske konsekvenser kan være: Midlertidig stans (ved sprengning nær eksisterende veg og fjellskjæringer), økt sikringsarbeider og sprengningsrestriksjoner. Det er opplyst at det er innarbeidet en viss slakk i fremdriftsplanen.										
SANNSYNLIGHET	100 %	Enhet: %									
KONSEKVENSDERSOM hendelsen inntreffer	<table> <tr> <td>MIN</td><td>MID</td><td>MAX</td></tr> <tr> <td>2,00</td><td>10,00</td><td>25,00</td></tr> <tr> <td colspan="3">inkl. mva</td></tr> </table>	MIN	MID	MAX	2,00	10,00	25,00	inkl. mva			Enhet: MNOK Ford. TRIANG4
MIN	MID	MAX									
2,00	10,00	25,00									
inkl. mva											
KORRELASJONER komm.											
TILTAK											

HENDELSE (navn)	Trafikksikkerhet - avvikling			Hendelsesusikkerhet	
ÅRSAK og BAKGRUNN. FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Posten omhandler mulige hendelse ved omlegging/avvikling av trafikk fra eksisterende vei til lokalvegnettet, samt knyttet til anleggstrafikk på anleggsområde og eksisterende trafikkvei. Sikring av anleggsområde har stort fokus og egen stilling for trafikkavvikling er opprettet i prosjektstaben.				
BESKRIVELSE AV HVA SOM KAN HENDE	Hendelsen (sannsynlighet og konsekvens) er diskutert med prosjektet. Økonomisk konsekvens: Etablering av midlertidig belysning, tyngre skilting2 timers stopp koster mer enn 12 min stopp (for eksempel knyttet til trafikkskilting) Eventuelle (trafikk)ulykker knyttet til trafikkomleggingkonsekvenser vil kunne medføre endret omlegging og/eller tyngre sikring.				
SANNSYNLIGHET		50 %	Enhet: %		
KONSEKVENSDersom hendelsen inntreffer				Enhet:	MNOK
	MIN	MID	MAX		
	1,00	5,00	20,00	Ford.	TRIANG4
	inkl. mva				
KORRELASJONER komm.					
TILTAK					

HENDELSE (navn)	Prosjektorganisasjon			Hendelsesusikkerhet	
ÅRSAK og BAKGRUNN. FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Elementet gjelder prosjektorganisasjonens evne og kapasitet til å gjennomføre prosjektet i tråd med gjeldende planer, og konsekvenser ved god eller dårlig ledelse. Omfatter prosjektledelse, byggeledelse, prosjekteringsledelse.				
BESKRIVELSE AV HVA SOM KAN HENDE	Prosjektet er optimistiske til prosjektorganisasjonen. Videreføring av erfaringer og personell fra fase I. Organisasjon etablert med god kompetanse på byggeledere, geologi, kontroll. Anslag forutsetter erfarne personer. Incentiv mekanismer.				
SANNSYNLIGHET		100 %	Enhet: %		
KONSEKVENSDersom hendelsen inntreffer				Enhet:	% av prosjekt kostnad
	MIN	MID	MAX		
	-2 %	0 %	3 %	Ford.	TRIANG4
	inkl. mva				
KORRELASJONER komm.					
TILTAK					

HENDELSE (navn)	Fremdrift			Hendelsesusikkerhet										
ÅRSÅK og BAKGRUNN. FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Fremdriftsplanen viser to års byggetid, høsten 2009 - 2011. Tidsplanen er stram, men vurdert av prosjektet som realistisk basert på etappe 1. Eventuelle forsinkelser underveis i prosjektet vil kreve forsering for å opprettholde fastsatt sluttdato.													
BESKRIVELSE AV HVA SOM KAN HENDE	Åpning av vegen som foutsatt innebærer at asfaltering skjer som planlagt. Forsinkelser i dette arbeidet kan som "worst case" medføre en forsinkelse på 9 mnd. Delåpning av strekningen er da mest aktuelt. En forsinkelse vil ha også ha tapte renteinntekter som konsekvens, kan lede til forseringstiltak. En forsinkelse vil medføre økte rigg og drift kostnader, prosjektoppfølgning, samt eventuelle kostnader til skilting ved delåpning av strekningen.													
SANNSYNLIGHET		25 %	Enhet: %											
KONSEKVENSDERSOM HENDELSEN INNTREFFER	<table><tr><td>MIN</td><td>MID</td><td>MAX</td></tr><tr><td>10,00</td><td>20,00</td><td>40,00</td></tr><tr><td colspan="3">inkl. mva</td></tr></table>			MIN	MID	MAX	10,00	20,00	40,00	inkl. mva			Enhet:	MNOK
MIN	MID	MAX												
10,00	20,00	40,00												
inkl. mva														
				Ford.	TRIANG4									
KORRELASJONER komm.														
TILTAK														

HENDELSE (navn)	Funn i bakken			Hendelsesusikkerhet	
ÅRSÅK og BAKGRUNN. FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Denne henvendelsen gjelder funn av kabler, sprengstoff, kommunale rør etc.				
BESKRIVELSE AV HVA SOM KAN HENDE	Hendelsen (sannsynlighet og konsekvens) er diskutert med prosjektet. Økonomisk konsekvens: Kan lede til noe mer omfattende arbeider. Erfaringen fra fase 1 er at mindre funn er svært sannsynlig, men at store og alvorlige funn er langt mindre sannsynlig. Dette begrunnes med at arbeidene skjer langs en eksisterende vei.				
SANNSYNLIGHET		100 %	Enhet: %		
KONSEKVENSDERSOM hendelsen inntreffer				Enhet:	MNOK
	MIN	MID	MAX		
	1,00	2,00	5,00	Ford.	TRIANG4
	inkl. mva				
KORRELASJONER komm.					
TILTAK					

HENDELSE (navn)	Massedisponering	Hendelsesusikkerhet
ÅRSAK og BAKGRUNN. FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Denne hendelsen gjelder muligheten for salg av masser.	
BESKRIVELSE AV HVA SOM KAN HENDE	Prosjektet har god kontakt med Jernbaneverket om levering av overskuddsmasse. Dette vil ikke generere inntekter. Alternativt kan prosjektet levere til pukkverk, noe som kan gi økonomisk gevinst. Prosjektet opplyser at de har kontroll på massedisponering.	
SANNSYNLIGHET	20 %	Enhet: %
KONSEKVENSDERSOM HENDELSEN INNTREFFER	MIN -5,00 MID -2,00 MAX -0,50 inkl. mva	Enhet: MNOK Ford. TRIANG4
KORRELASJONER komm.		
TILTAK		

HENDELSE (navn)	Kvalitet på anbudsgrunnlag	Hendelsesusikkerhet
ÅRSAK og BAKGRUNN. FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Denne hendelsen gjelder: - Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad / tillegg fra entreprenør utover mengdeendringer Konkurranses grunnlaget er tilnærmet ferdig (til 2. kontroll Statens vegvesen, region øst).	
BESKRIVELSE AV HVA SOM KAN HENDE	Hendelsen (sannsynlighet og konsekvens) er diskutert med prosjektet. Økonomisk konsekvens: Erfaringer fra fase 1 er hhv 8-9 og 5 % for de to entreprisene, men dette omfatter noe mer enn denne hendelsen. I Anslag er [2, 3, 5] % benyttet. Her foreslås [3, 5, 7] %.	
SANNSYNLIGHET	100 %	Enhet: %
KONSEKVENSDERSOM HENDELSEN INNTREFFER	MIN 3 % MID 5 % MAX 7 % inkl. mva	Enhet: % Ford. TRIANG4
KORRELASJONER komm.		
TILTAK		

HENDELSE (navn)	Grensesnitt	Hendelsesusikkerhet
ÅRSAK og BAKGRUNN. FORUTSETNINGER I BASESESTIMAT	Tekniske, kommersielle, organisatoriske	
BESKRIVELSE AV HVA SOM KAN HENDE	Hendelsen (sannsynlighet og konsekvens) er diskutert med prosjektet.	
SANNSYNLIGHET	100 %	Enhet: %
KONSEKVENSDERSOM HENDELSEN INNTREFFER	MIN 2,00 MID 5,00 MAX 20,00 inkl. mva	Enhet: MNOK Ford. TRIANG4
KORRELASJONER komm.		
TILTAK		

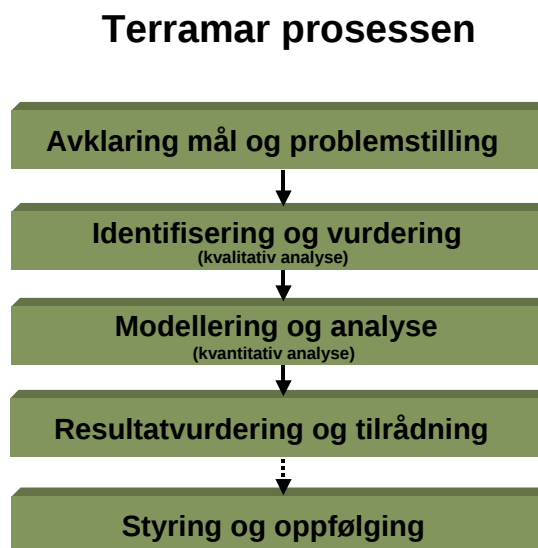
B4 - Metodebeskrivelse for usikkerhetsanalysen

Terramar har lang erfaring i å utføre usikkerhetsanalyser. Analysene gjennomføres etter en felles mal, kalt Terramar-prosessen. Terramar-prosessen er en generisk beslutningsstøtte-prosess som er tilpasset over tid gjennom Terramars erfaringer fra usikkerhetsanalyser og gjennomføring av prosjekter.

Denne prosessen ser på de mulige usikkerhetenes påvirkning på prosjektet med utgangspunkt i kostnadskalkyle og fremdriftsplan. Resultatene fra denne prosessen er i første rekke følgende:

- Bevisstgjøring av prosjektdeltagerne og eierne omkring usikkerhetene i prosjektet.
- En rangert fremstilling av de største usikkerhetselementene og deres bidrag til den totale usikkerheten i prosjektet.
- Det totale usikkerhetsspennet og dermed sannsynlighet for at budsjett/tidsplan for prosjektet holder.
- Et godt beslutningsunderlag for å vurdere prosjektreserven.
- Forslag til tiltak som kan redusere usikkerheten i prosjektet.

Usikkerhetsanalysen som utføres i forbindelse med kvalitetssikring av store statlige investeringsprosjekter følger Terramar-prosessen. De ulike fasene i prosessen er illustrert i Figur 1. Innholdet i de ulike fasene beskrives i de påfølgende kapitler.



Figur 1: Terramar-prosessen for usikkerhetsanalyser

Avklaring mål og problemstilling

Mål og problemstillinger for usikkerhetsanalysen i forbindelse med kvalitetssikring av prosjekter for Finansdepartementet er for en stor del avklart gjennom Rammeavtalen av 10. juni 2005. I den grad det er spesielle forhold ved prosjektet, som oppdragsgiver ønsker belyst, avklares dette med oppdragsgiver før oppstart av analysen.

Videre setter Terramar seg grundig inn i prosjektet ved gjennomgang av prosjektets sentrale styringsdokument(er), fremdriftsplan og kostnadskalkyle. Det er også viktig å få kartlagt om det er noen spesielle forhold knyttet til dette prosjektet som kan påvirke fremgangsmåten og metodikken for analysen.

Identifisering og vurdering

Denne fasen består hovedsakelig av å identifisere og strukturere usikkerhetene som kan påvirke prosjektet. I tillegg til egne vurderinger, utføres identifiseringen ved å benytte brainstormingsteknikker i fellessamlinger med prosjektet der usikkerhetselementene identifiseres og diskuteres.

Hvert usikkerhetselement utdypes ved at konsekvenser og eventuell samvariasjon (korrelasjon) med andre deler av prosjektet kartlegges. Videre vurderes i hvilken grad prosjektet kan påvirke usikkerheten og eventuelle tiltak som prosjektet kan gjennomføre for enten å redusere konsekvensene av usikkerheten eller sannsynligheten for at en hendelse inntreffer.

Ved behov, vil Terramar supplere den informasjon om usikkerhetselementer og tiltak som fremkommer på fellessamlingen(e), gjennom intervjuer eller møter med enkeltpersoner i prosjektet eller eksterne aktører.

Modellering og analyse

I denne fasen vil Terramar bygge en modell for å kvantifisere og analysere usikkerheten i prosjektet. Til analysen benytter Terramar modelleringsverktøyet Riscue (www.riscue.com). Riscue er basert på influensdiagrammer og Monte Carlo – simulering. Riscue er utviklet i samarbeid med Universitetet i Oslo.

Utgangspunktet er usikkerhetene som er fremkommet i foregående fase. Modellen baseres på strukturen i kostnadskalkylen. Alle usikre parametre i kvantifiseres ved at hvert element tillegges et usikkerhetsspenn, dvs det vurderes et forventet utfall og et høyt og et lavt utfall. Dette gjøres gjerne i samarbeid med prosjektet.

Terramar vil i noen tilfeller utarbeide en egen modell for å analysere usikkerheten i fremdriftsplanen til prosjektet. Plananalysen vil bygges sammen med usikkerhetsanalysen for kostnadskalkylen for å gjenspeile prosjektets totale usikkerhet.

Eventuelle funksjonssammenhenger mellom de ulike delene i et prosjekt (f.eks MVA) eller andre spesielle forhold bygges inn i modellen. I praksis er det umulig å beregne usikkerheten(e) analytisk. Derfor analyseres og vurderes usikkerheten gjennom en Monte Carlo – simulering av modellen.

Monte Carlo simulering

Monte Carlo – simulering har flere åpenbare fordeler sammenlignet med andre teknikker for stokastisk analyse:

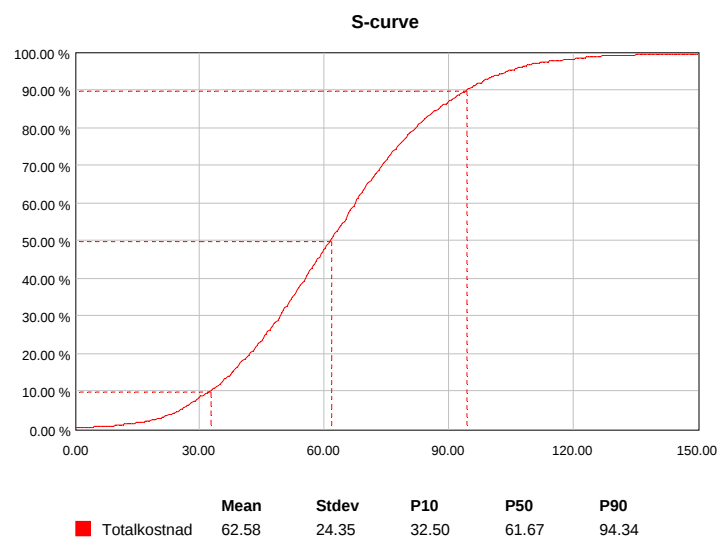
- Overlegen fleksibilitet til å modellere alt fra enkle til de mest komplekse problemstillinger.
- Samvariasjon (korrelasjon) mellom ulike usikkerhetselementer er ofte et viktig bidrag til den totale usikkerheten. Med Monte Carlo – simulering kan dette modelleres på en enkel måte.

- Monte Carlo – simulering er uten sammenligning den mest anerkjente og utbredte metoden internasjonalt for denne type analyser. Dette medfører både aktiv og bred programutvikling og stor faglig utvikling gjennom bøker, artikler, konferanser mv.

En Monte Carlo – simulering består av et antall iterasjoner. I hver iterasjon gjennomløpes modellen én gang:

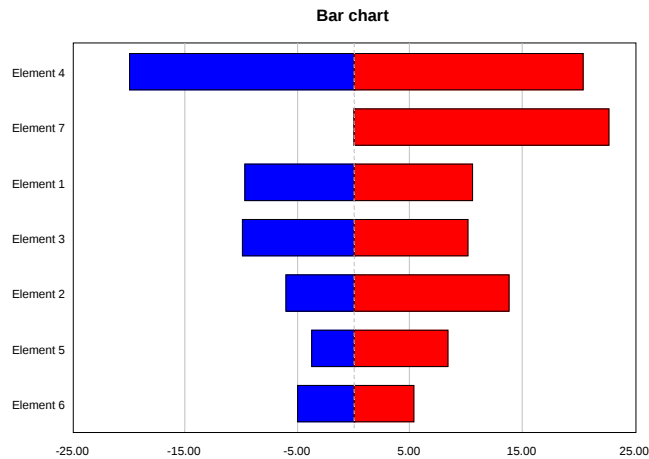
- For hver parameter (usikkerhetselement) gjøres det en tilfeldig trekning basert på usikkerhetsspenn og fordelingsfunksjon.
- Alle beregningene i modellen utføres og verdiene lagres. Dette representerer ett mulig utfall av prosjektet.
- En ny iterasjon gjennomføres (typisk 10 000 totalt).

Den resulterende tabellen med 10 000 mulig utfall av modellen (prosjektet) gir en god tilnærming til prosjektets totale usikkerhetsspenn. Dette spennet synliggjøres i S-kurver (akkumulert sannsynlighetsfordeling). S-kurven vil illustrere hvor stor sannsynligheten er for at prosjektet vil kunne gjennomføres innenfor en gitt kostnadsramme. Denne kurven er meget nyttig til å fastsette styringsramme og prosjektreserve. Et eksempel på en S-kurve er vist under.



Figur 2: Eksempel på S-kurve

En får også frem hvilke usikkerhetselementer som bidrar mest til den totale usikkerheten. Dette illustreres gjerne gjennom et såkalt Tornado-diagram. Tornadodiagram angir den relative størrelsen på de ulike usikkerhetselementene i prosjektet. Tornadodiagramet benyttes aktivt til å iverksette tiltak der usikkerheten er størst og tiltakene mest nødvendige. Et eksempel på et tornadodiagram er vist under.



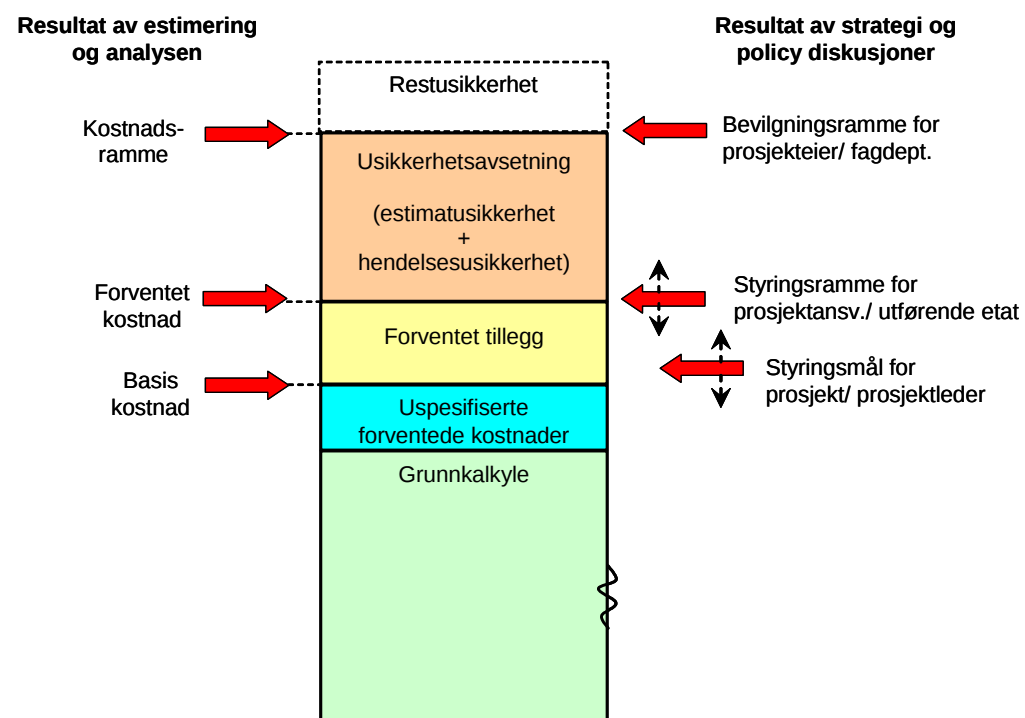
Figur 3: Eksempel på Tornado-diagram

Som illustrert i figuren over, gjør Monte Carlo simulering det mulig å vise den usymmetriske fordelingen som ofte er gjeldende for usikkerhetselementer.

Resultatvurdering og tilråding

Terramar vil tilrå en kostnadsramme for prosjektet basert på resultatene fra analysen. I tillegg vil det som følge av analysen fremkomme en del tiltak som prosjektet bør realisere for å redusere usikkerheten i prosjektet.

Figuren under viser sammenhengen mellom resultatet fra usikkerhetsanalysen og de ulike styringsnivåene som tildeles de ulike aktørene.



Figur 4: Sammenheng mellom resultat av analysen og formelle styringsnivå

Figur 4 viser sammenhengen mellom begreper som beskriver resultat av analysen, på venstre side, og formelle styringsnivå på høyre side. Det er viktig å skille mellom den informasjon som ligger til grunn for beslutninger og valg på den ene siden (venstre side og midten) og valgte størrelser på den andre siden (høyre side).

Noen forhold som det er viktig å legge merke til:

Basiskostnad er prosjektets grunnkalkyle inkludert margin for uspesifiserte poster som en vet vil påløpe, men der det ikke er hensiktsmessig å beregne mengde og enhetspriser.

P50 er det punktet på kurven der det er like stor sannsynlighet for at utfallet (prosjektets kostnad) vil overskride som underskride. P50 er et resultat av simuleringen, og er det samme som median-verdien.

Forventet kostnad er et uttrykk for hvor mye en forventer at prosjektet skal koste når det er fullført. Forventet kostnad er et resultat av simuleringen, og er det samme som gjennomsnittet.

Kostnadsramme angir hvor mye beslutningstakerne bør sette av for å finansiere prosjektet. Denne størrelsen inneholder en usikkerhets (reserve) avsetning. Det forventes ikke at prosjektet skal bruke av denne avsetningen. Usikkerhetsavsetningen disponeres av prosjekteeier, i dette tilfellet fagdepartementet.

Styringsramme angir rammen som bevilges til den utførende etat for å gjennomføre prosjektet. Styringsrammen inneholder en avsetning for forventede tillegg.

Styringsmål angir det målet som prosjektleder skal styre mot i gjennomføringen av prosjektet. Styringsmålet må velges slik at det på den ene siden representerer stram styring og på den andre siden ikke er så urealistisk at det virker demotiverende. Prosjektleder disponerer rammen som settes av styringsmålet.

B5 – Vurdering av kostnader / referansesjekk

Det er innhentet følgende vurderinger (vedlagt) som en del av denne kvalitetssikringen:

- Vurdering av markedsusikkerhet – Prognosesenteret AS
- Vurdering av kostnader vedrørende Veg i dagen – Asplan Viak AS
- Vurdering av kostnader vedrørende konstruksjoner – Asplan Viak AS
- Vurdering av kostnader vedrørende tunnelarbeider – SINTEF Byggforsk, Berg og geoteknikk

Pris- og aktivitetsanalyse i anleggsmarkedet



Innhold

- Innledning
- Sammendrag
- Konklusjoner om prisutvikling
- Nærmere om prisutviklingen i anleggsproduksjonen
- Pris- og aktivitetsutviklingen i anlegg
- Prisutviklingen sammenliknet med utviklingen i norsk økonomi
- Anleggsmarkedet frem til 2010
- Prisprognoser frem til 2010

Innledning

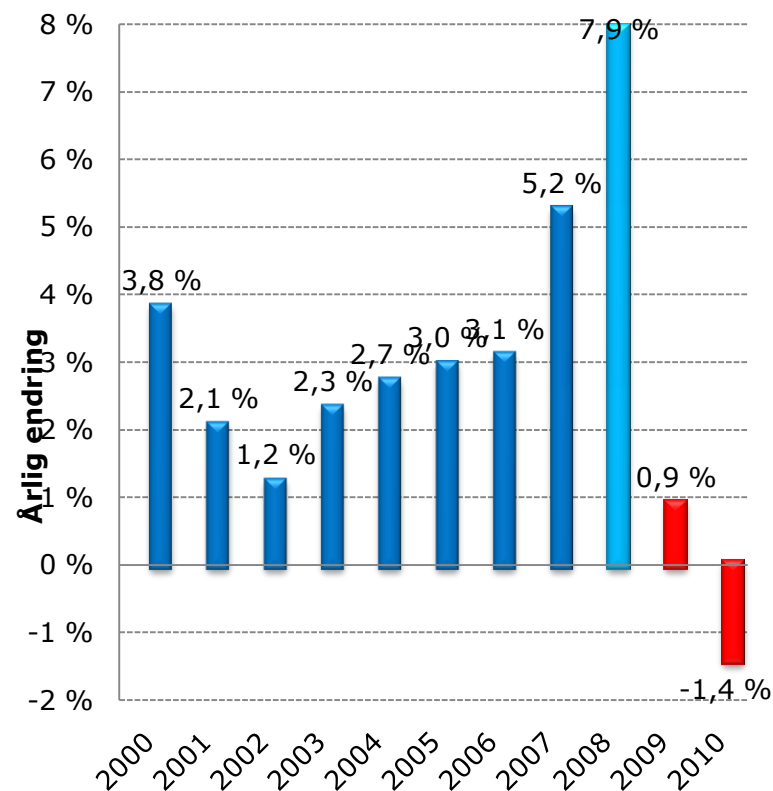
Prognosesenteret AS har fått i oppdrag av Terramar AS å utarbeide en prisprognose for anleggsmarkedet frem til 2010. Analysen skal brukes som et underlag for kvalitetssikring for Samferdselsdepartementet på E6 fra Gardermoen og nordover.

I arbeidet med rapporten har vi samlet tilgjengelige data for pris- og aktivitetsutviklingen i anleggsmarkedet i perioden 1985-2008, og vurdert prisutviklingen i lys av utviklingen anleggsaktiviteten og den generelle utviklingen i norsk økonomi. Vår hovedkonklusjon er at endringer i aktivitetsnivået i anleggsmarkedet i 1985-2008 i liten grad har hatt betydning for prisutviklingen. Det er i hovedsak den generelle konjunkturutviklingen, og i noen grad også utviklingen i verdensmarkedsprisene på byggematerialer, som har hatt betydning for variasjonene i anleggsprisene.

Konsulenter på prosjektet har vært sjeføkonom Kjell Senneset og senioranalytiker Karl Johan Haarberg.

Sammendrag

- Utviklingen i aktiviteten i anleggsmarkedet de neste par årene vil neppe påvirke kostnadsutviklingen. Det er andre faktorer, først og fremst utviklingen i norsk og internasjonal økonomi, som vil bestemme utviklingen i anleggskostnadene. Denne utviklingen vil bidra til at prisveksten i anleggsmarkedet blir langt lavere i 2009 og 2010 enn i de siste 4-5 årene, jf. sammendraget.
- Figuren til høyre viser utviklingen i SSBs byggekostnadsindeks justert for 1 % produktivitetsvekst per år, med prognoser for perioden 2008-2010.
- De siste årene har SSBs byggekostnadsindeks for veianlegg økt sterkt. I 2006 var økningen 4,1 %, i 2007 økte kostnadene med 6,3 %, mens statistikk for de 3 første kvartalene i år indikerer en økning på hele 9 % i 2008.
- Mye av denne prisveksten skyldes økte materialkostnader.
- Hovedårsaken til økningen i materialprisene er at en høykonjunktoren i Norge og en internasjonal byggeboom har sørget for mangel på mange byggematerialer, med påfølgende sterk prisstigning.
- Vi venter nå fallende materialpriser i 2009 og 2010. Samtidig vil lønnsveksten og veksten i maskinkostnadene avta.
- Dermed kan veksten i byggekostnadsindeksen justert for produktivitetsvekst for veianlegg bli negativ i 2010.
- Tendensen til lavere priser vil kunne forsterkes av at entreprenørene aksepterer lavere fortjenestemarginer enn hva tilfellet har vært de siste årene. Vi regner imidlertid ikke med store endringer i fortjenestemarginene til anleggsbedriftene de neste par årene.



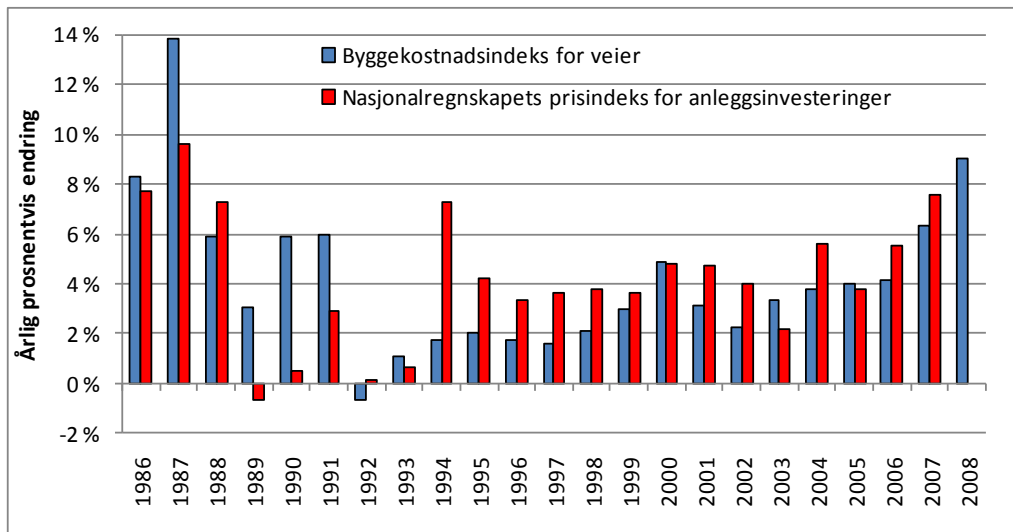
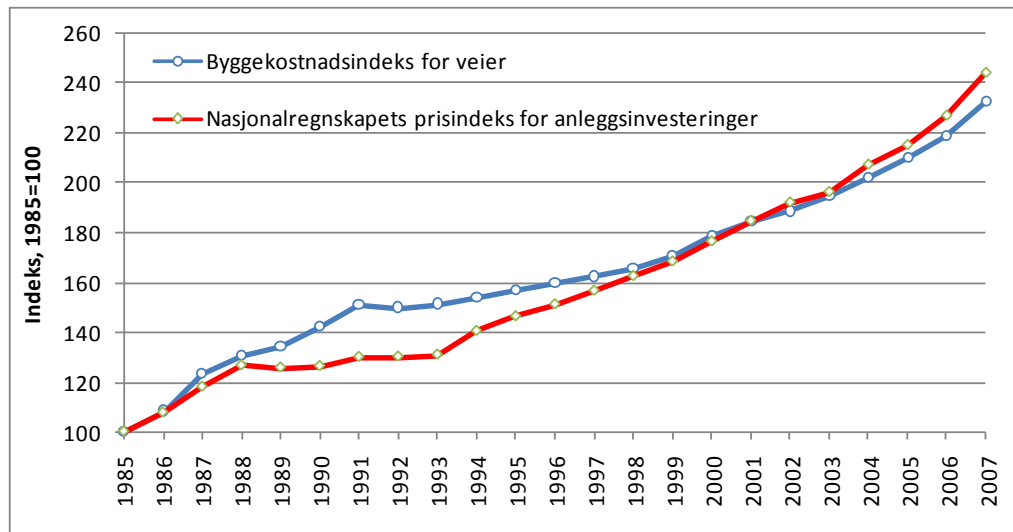
To konkurrerende prisindekser fra SSB: Nasjonalregnskapets prisindekser for anleggsinvesteringer og byggekostnadsindeksen for veianlegg.

Nasjonalregnskapet prisindeks er en såkalte outputprisindeks, den inkluderer altså også endringer i bl.a. fortjeneste, produktivitet og evt. avgifter, og skal dermed angi utviklingen i prisen til kjøper.

Byggekostnadsindeksen er en faktorprisindeks, endringer i fortjeneste, produktivitet, avgifter etc. er ikke med.

Forskjellen i utviklingen i de to indeksene skyldes i hovedsak produktivitetsutviklingen. SSB har antatt at produktiviteten stort sett økte år for år i 1986-1993, slik at pris til kjøper steg mindre enn faktorprisindeksen.

Etter 1993 har situasjonen vært motsatt, produktiviteten har stort sett vært fallende.



Hvilken prisindeks skal vi velge?

Normalt vil nasjonalregnskapets prisindeks være den mest relevante prisindeksen for vårt formål, siden den skal vise prisutvikling for kjøper av entreprenørtjenester i forbindelse med veianlegg. At denne prisindeksen gjelder all anlegg, mens det er prisutviklingen på veianlegg som skal beregnes i denne analysen, er normalt ikke avgjørende. Prisutviklingen på veianlegg vil vanligvis ikke avvike særlig mye fra den generelle prisutviklingen på anleggsinvesteringer. Likevel kan den spesielt sterke prisutviklingen på materialer i forbindelse med veibygging de siste par årene muligens ha ført til et slik avvik, fordi materialer kan ha en annen vekt i de samlede produksjonskostnadene for anlegg sammenliknet med produksjonskostnadene for veianlegg.

Dette er imidlertid ikke avgjørende, men vi velger likevel å ta utgangspunkt i byggekostnadsindeksen for veianlegg i det videre arbeidet. Årsaken er at produktivitetsanslagene som er SSB har brukt for å komme fra faktorpriser til outputpriser i beste fall er svært unøyaktige, i verste fall helt feil. SSB måler produktivitetsutviklingen for bygg og anlegg samlet, og ikke hver for seg. Dermed kan disse produktivitetstallene gi et ganske misvisende bilde av outputprisutviklingen for anlegg. Årsaken er at produktivitetsutviklingen i byggesektoren trolig har utviklet seg vesentlig annerledes enn i anleggssektoren, bl. a. fordi konjunktursvingningene har vært sterkere i bygg enn i anlegg. Siden vekten av byggproduksjonen er mye større enn vekten av anleggsproduksjonen i en samlet produktivetsberegning for bygg og anlegg, vil denne produktivitetsutviklingen først og fremst reflektere produktivitetsutviklingen i bygg. Hvis, som vi antar, produktivitetsutviklingen har vært annerledes enn i bygg enn i anlegg, vil nasjonalregnskapets prisindeks for anlegg være feil.

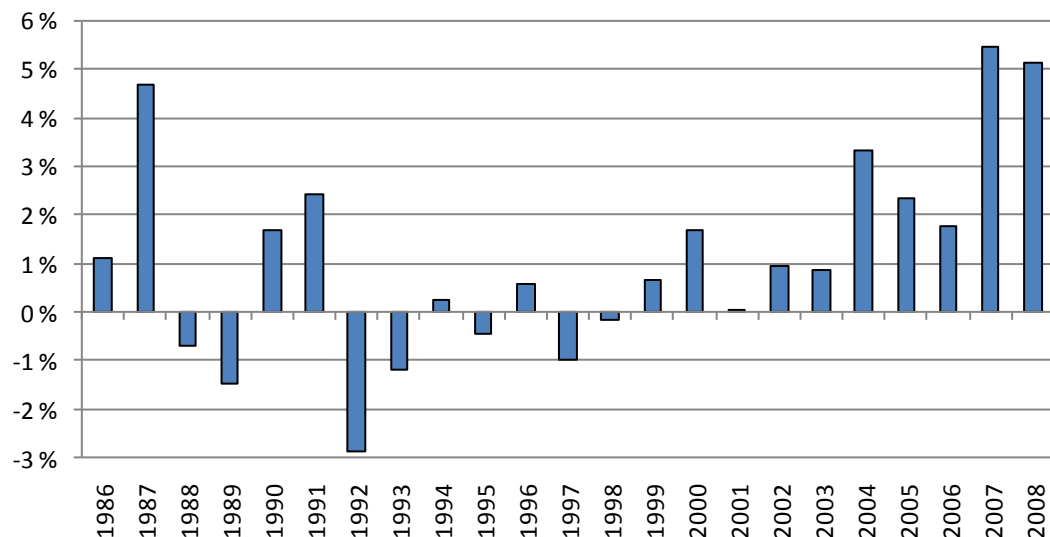
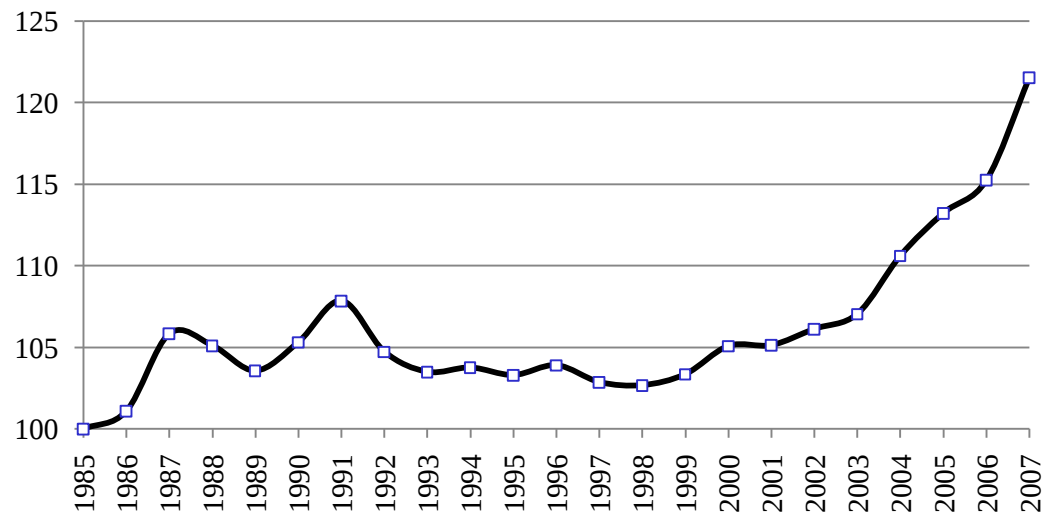
Vi anslår at en aktivitet som anleggsproduksjon normalt vil ha en gjennomsnittlig produktivetsvekst på 1 % i året regnet over en periode på 10 år eller mer. Det betyr at byggekostnadsindeksen for veianlegg generelt vil vise en litt for høy vekst sammenliknet med prisen til kjøper.

Realprisutviklingen i veiinvesteringene: Byggekostnadsindeksen for vei, deflatert med konsumprisindeksen.

Etter en periode med betydelig realprisstigning steg byggekostnadsindeksen for veianlegg omtrent i takt med konsumprisindeksen frem til 2003.

Fra og med 2004 har det altså vært en stigning i realprisene på 2-5 % i året.

Hvis vi regner med en produktivitetsvekst i veiproduksjonen på ca. 1 % i året, vil realprisen til kjøper være omtrent på samme nivå i 2007 som i 1985.



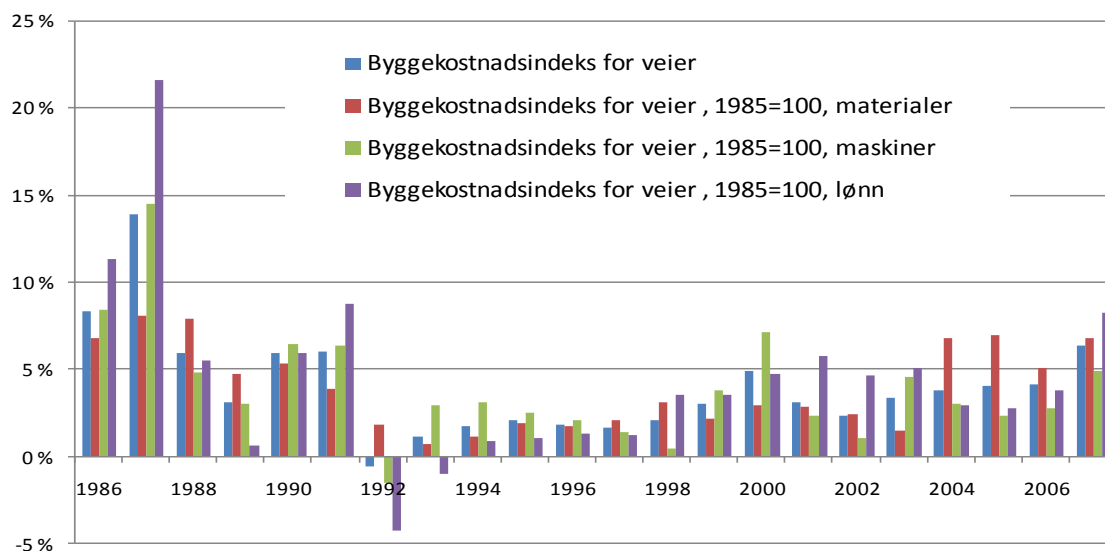
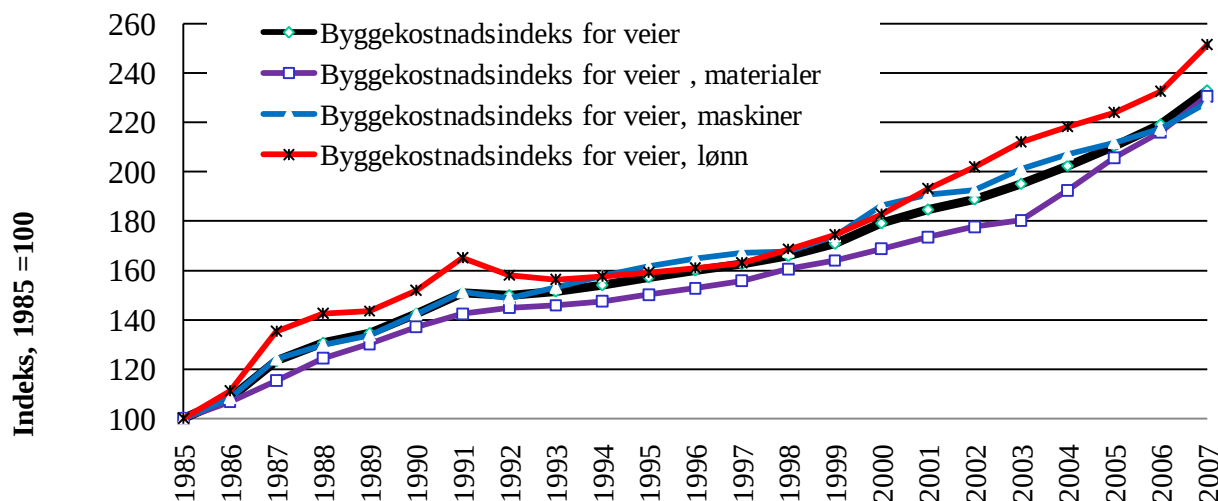
Utviklingen i byggekostnadsindeksen for veianlegg, fordelt på innsatsfaktorer

Byggekostnadsindeksen for veier er bygget opp av tre hovedkomponenter:

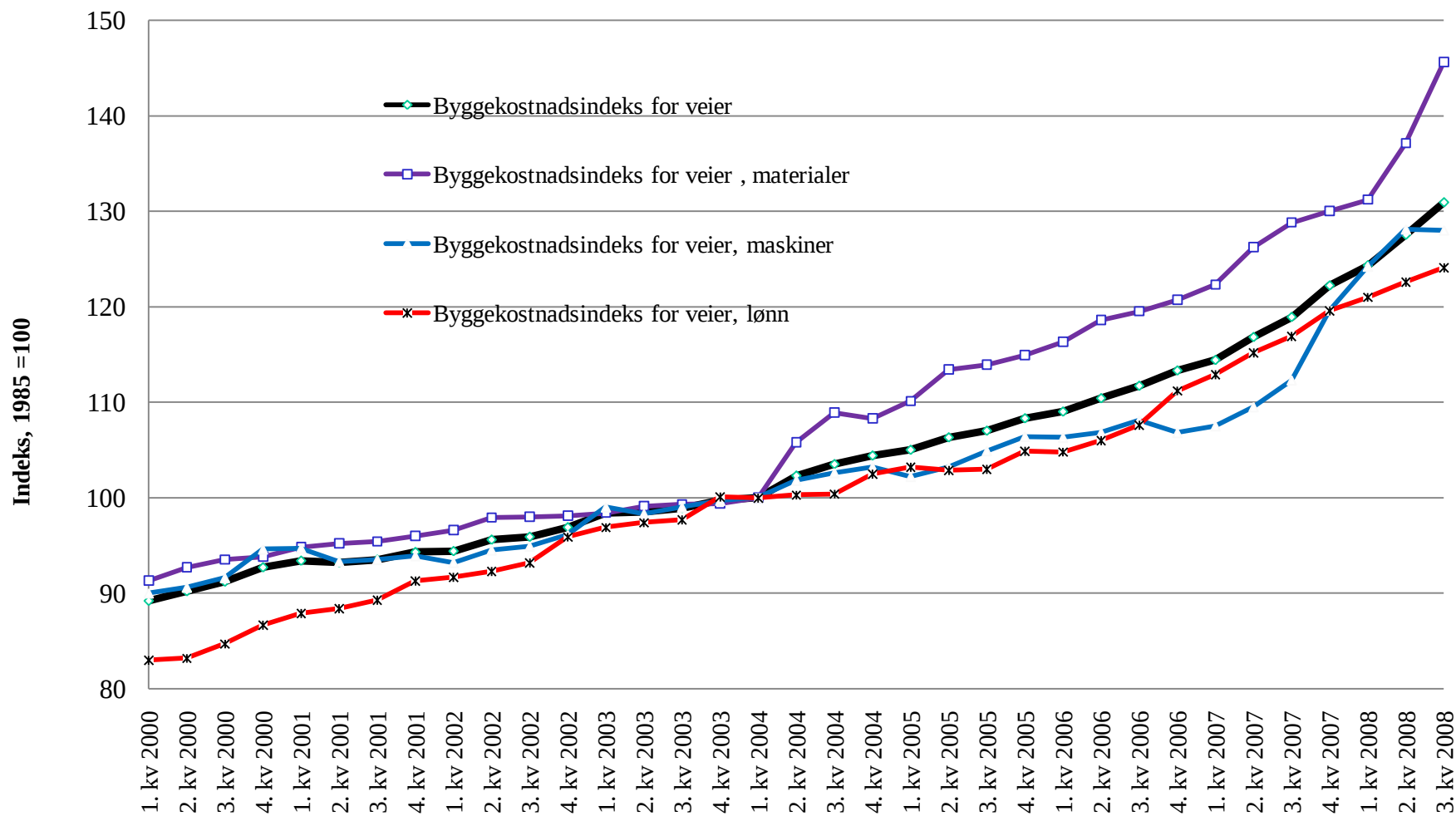
- Materialer: Sterk vekst i de siste årene, men det er verdt å merke seg at stigningen kommer fra et moderat nivå.

- Maskiner: Inkluderer både maskiner og fører, hvilket impliserer et innslag av lønnskostnader også her.

- Arbeidskraft: Lønnsveksten vil avta kraftig, men kommer fra høye nivåer og vil neppe stige mindre enn sentralbankens prismål (2,5 %).

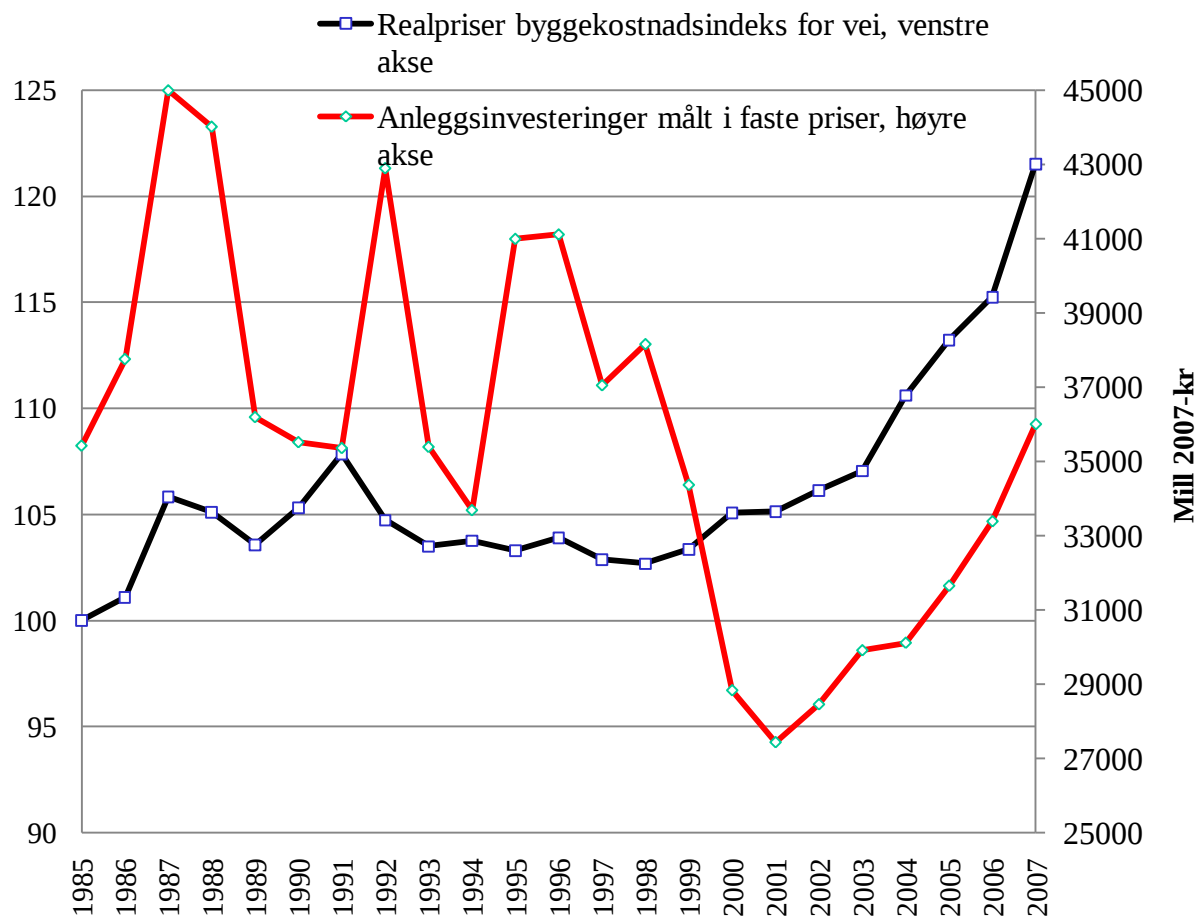


Utviklingen i byggekostnadsindeksen for veianlegg, fordelt på innsatsfaktorer. Kvartalstall, 2. kv. 2004 = 100



Nasjonalregnskapets prisindekser for anleggsinvesteringer (outputpriser) sammenliknet med byggekostnadsindeksen for vei, deflatert med konsumprisindeksen, og en mulig utvikling i faktiske outputpriser*). 1985=100

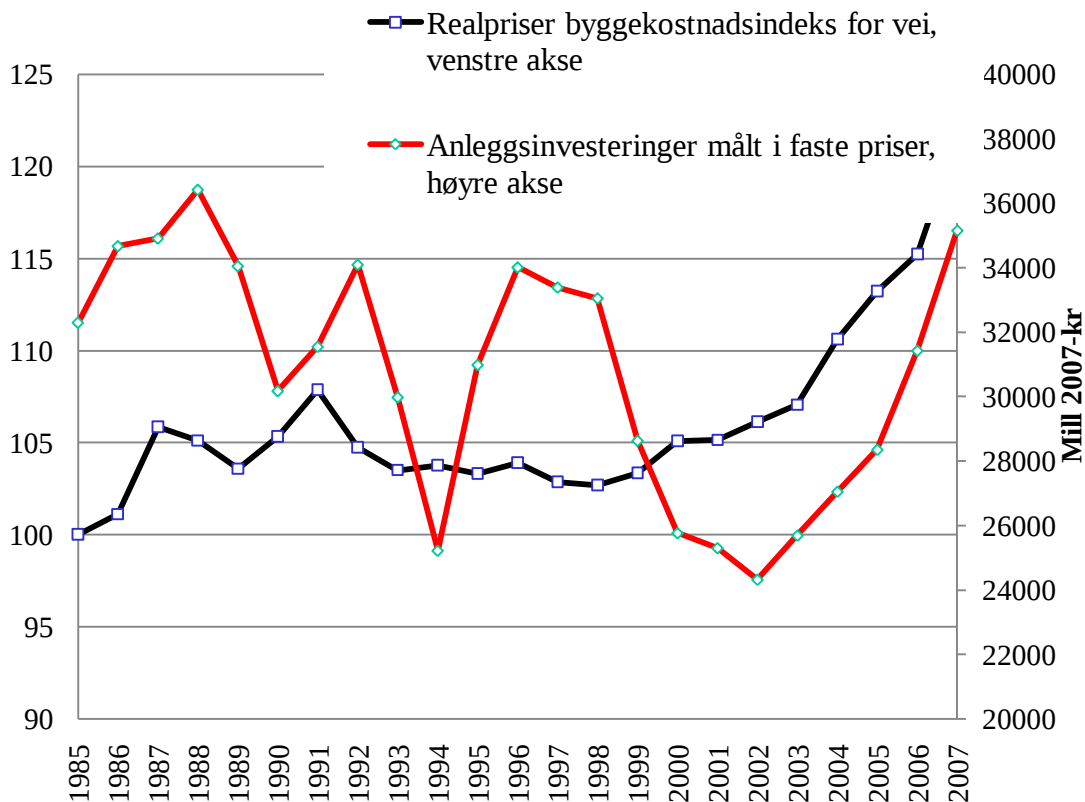
Figuren indikerer at det ikke er noen enkel sammenheng mellom aktivitetsutviklingen i anlegg og prisutviklingen.



Pris- og investeringsutvikling ekskl. industri og landbasert olje

Her har vi tatt ut investeringene i industri og landfast olje tatt ut, siden disse investeringene til dels er preget av målefeil og dels av spesielle prosjekter som ikke påvirker produksjonsressursene i anleggssektoren i særlig grad utenom i enkelte fylker på Vestlandet.

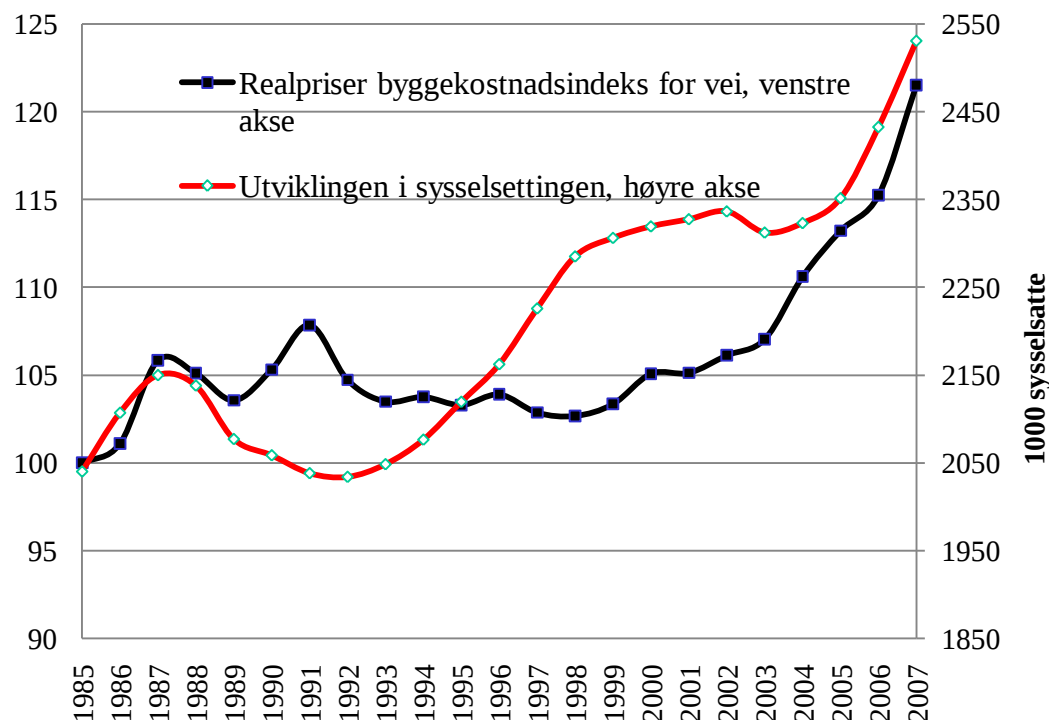
Heller ikke nå indikerer figuren at det er noen enkel sammenheng mellom aktivitetsutviklingen i anlegg og prisutviklingen, evt. med unntak av årene 2002-2007.



Prisutviklingen i anlegg og sysselsettingsutviklingen i landet

I perioder med store svingninger i norsk økonomi (1985-93 og etter 2004) ser det ut til å kunne være en sammenheng mellom antatt prisutvikling på anleggsinvesteringer og utviklingen i norsk økonomi representert ved for eksempel sysselsettingsutviklingen.

I perioder med moderate konjunktursvingninger (1994-2003) forsvinner denne sammenhengen mer eller mindre, selv om nedgangen i 2003 kan synes å ha vært sterk nok til å påvirke prisutviklingen. Byggekostnadsindeksen ser imidlertid ikke ut til å være påvirket i særlig grad.

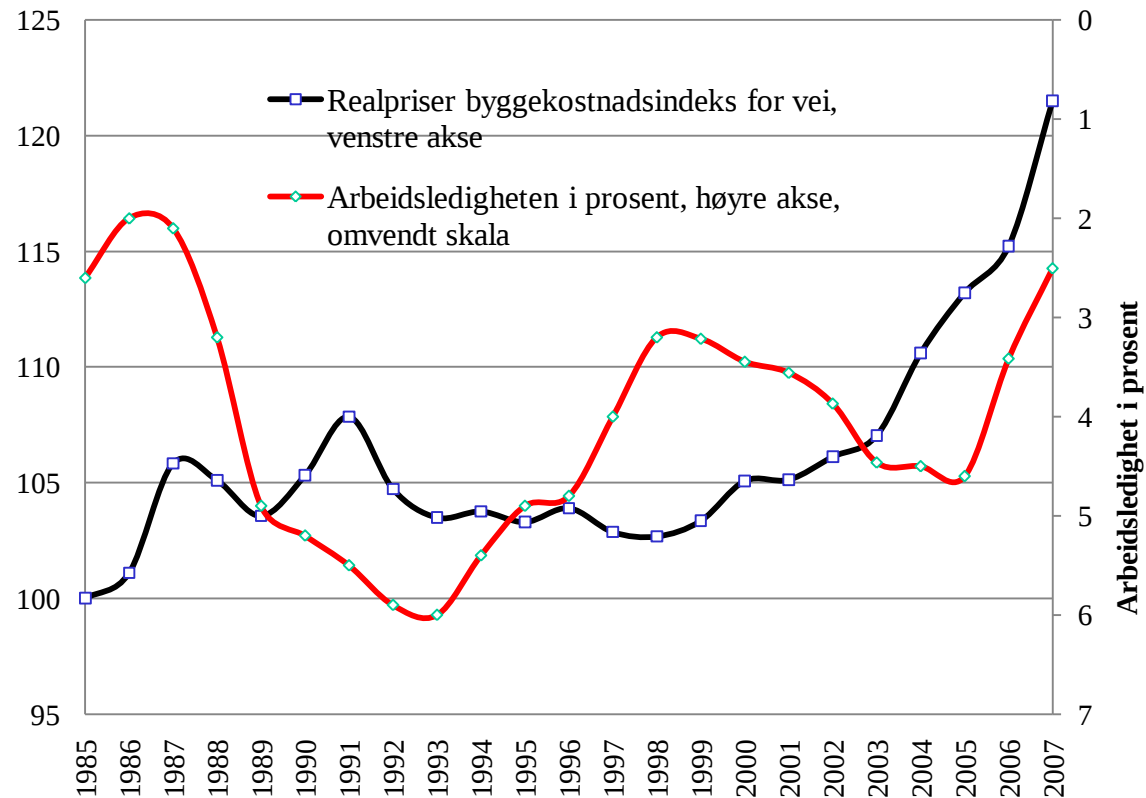


Prisutviklingen i anlegg og utviklingen i arbeidsledigheten

Ledigheten har i perioder vært asyklisk og andre perioder vært prosyklisk.

Ikke uventet er det ingen enkel sammenheng mellom byggekostnader for vei og arbeidsledigheten, selv om man rent intuitivt tenker at jo strammere arbeidsmarkedet er, desto høyere blir byggekostnadene på sikt.

Hovedårsaken er at det er flere faktorer som bestemmer byggekostnadene enn ledigheten.



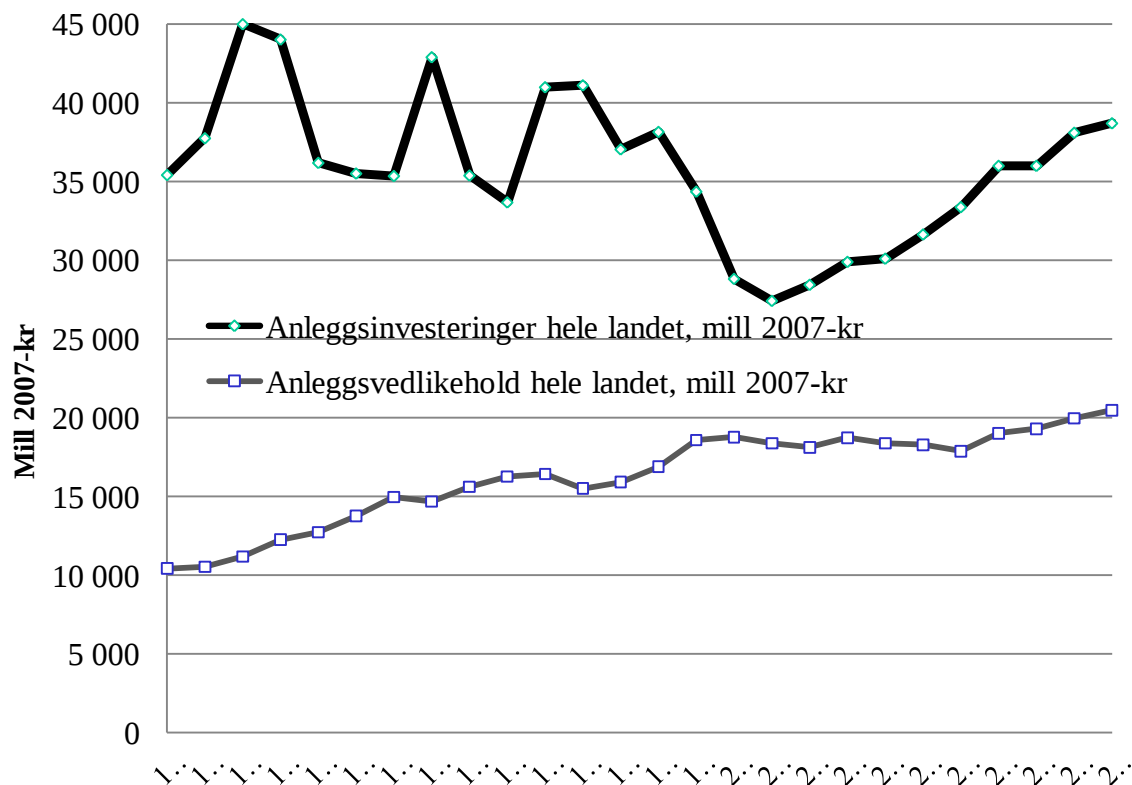
Konklusjoner

I tiden fra 1985 og frem til i dag ser det ut til at prisutviklingen i anleggsmarkedet i hovedsak har vært bestemt av andre forhold enn aktivitetsutviklingen i anleggssektoren. Det er bare en kort periode rundt 1990 og i de siste par årene, som det kan se ut som om aktivitetsutviklingen i anleggssektoren har hatt betydning for prisutviklingen. Selv den konklusjonene er imidlertid uklar. Prisstigningen de siste årene kan like gjerne skyldes den generelt sterke veksten i norsk økonomi, og nedgangen i anleggsprisene i perioden 1989-92 kan også i sin helhet skyldes konjunkturedgangen i disse årene. Tidligere undersøkelser utført av Prognosesenteret viser at produksjonskapasiteten i anleggssektoren er svært fleksibel, og at det bare sjelden kan oppstå kapasitetspress som i seg selv presser opp prisene. Dette, sammen med at svingningene i aktivitetsnivået i anleggssektoren har vært relativt moderate sammenlinket med for eksempel byggeaktiviteten, forklarer hvorfor det knapt har vært tegn til egenprodusert pris- og kostnadsvekst i anleggsmarkedet.

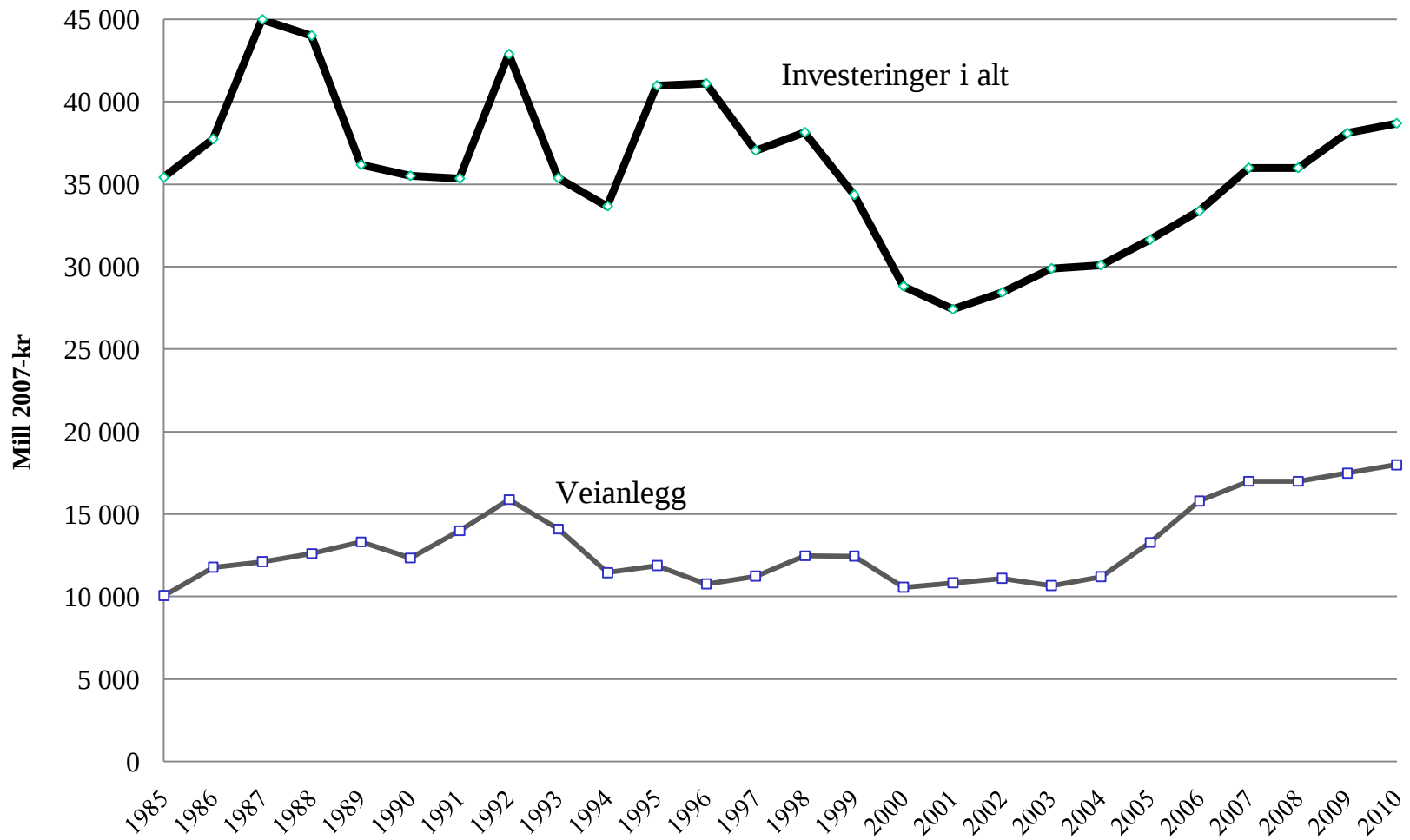
De siste årene har den eksepsjonelt sterke veksten i norsk økonomi bidratt til økt lønnsvekst i alle næringer, også de næringer som ikke har vært utsatt for noen etterspørselsboom, slik som anleggsnæringen. Videre har den sterke veksten i byggevirksomhet frem til begynnelsen av 2008 bidratt til en økning i priser på materialer til bygge- og anleggsvirksomhet. Denne veksten i materialprisene har for øvrig fortsatt inn i 2008 skal en tro SSBs byggekostnadsindeks for anlegg. Veksten blir trolig snudd til nedgang i løpet av 2009, eller kanskje allerede i 4. kvartal 2008, selv om aktiviteten i anleggsmarkedet nå er på vei opp. Vi venter også at den kraftige nedgangskonjunkturen vi nå er inne i, som kan sammenliknes med utviklingen rundt 1990, vil sørge for at også lønnsveksten i anleggsnæringen går ned. Dermed er det duket for betydelig lavere vekst i anleggsprisene i årene som kommer sammenliknet med perioden 2004-2008, slik som vist i sammendraget.

Investeringer og vedlikehold av anlegg 1985-2010. Hele landet.

Det er tilsynelatende utviklingen i investeringssektoren som i hovedsak sørger for svingningene i det samlede aktivitetsnivået.

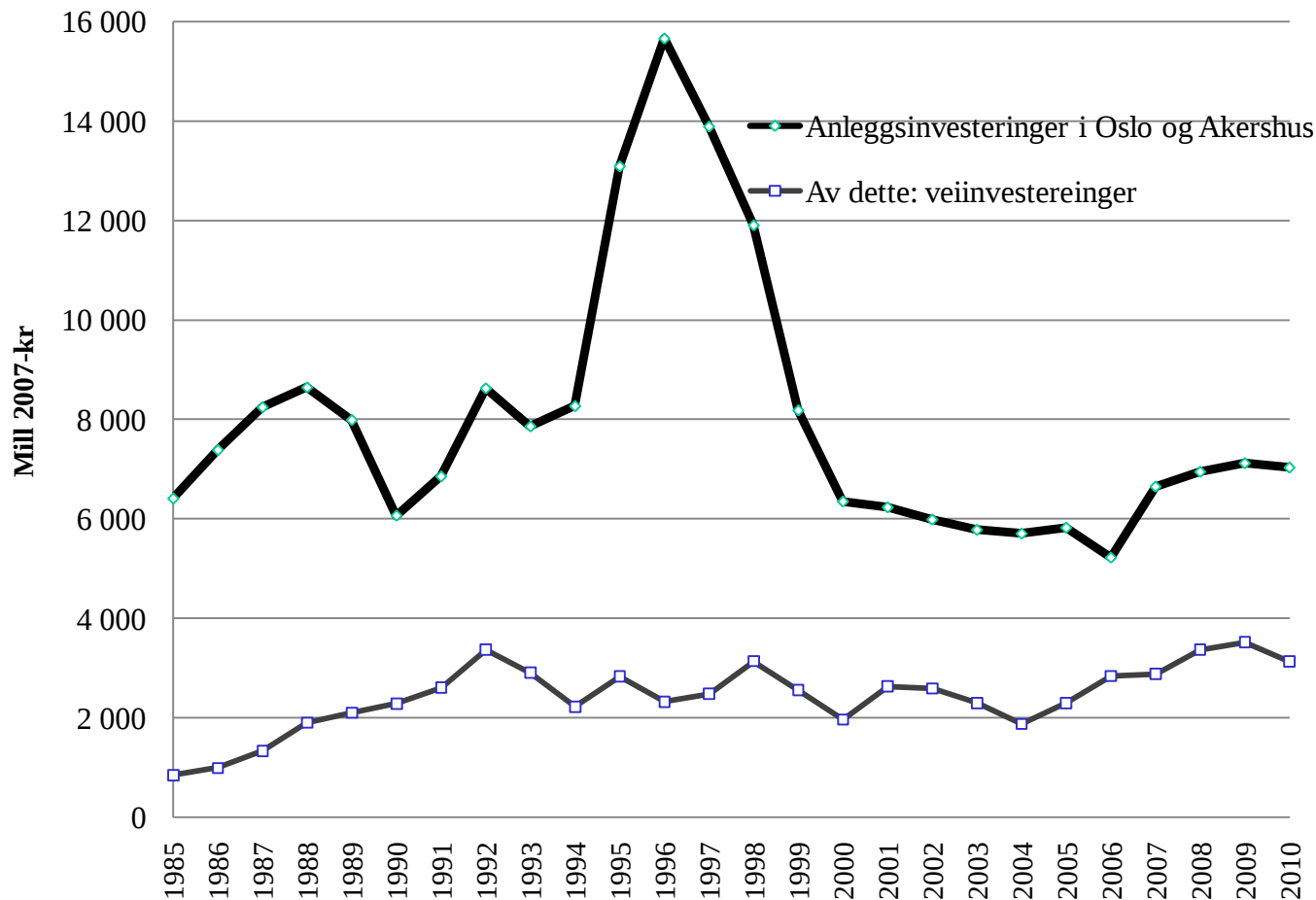


Investeringer i anlegg 1985-2010. Hele landet

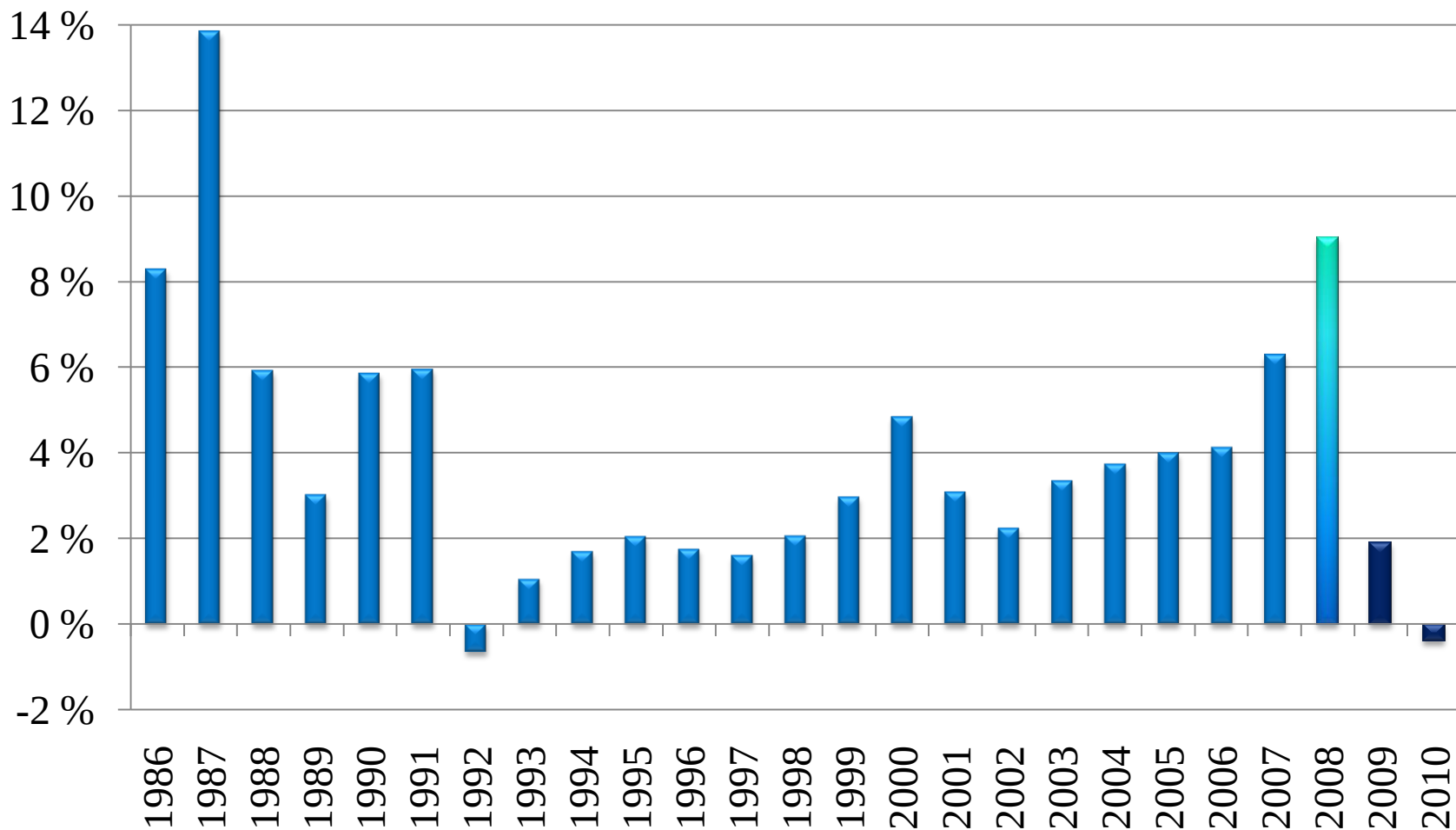


Investeringer i anlegg 1985-2010. Oslo og Akershus

Det høye nivået i perioden 1995-98 skyldes utbyggingen av Oslo hovedflyplass og flytogtraseen.



Utviklingen i årlige endringer i byggekostnadene for veianlegg, med estimat for 2008 og prognoser for 2009 og 2010

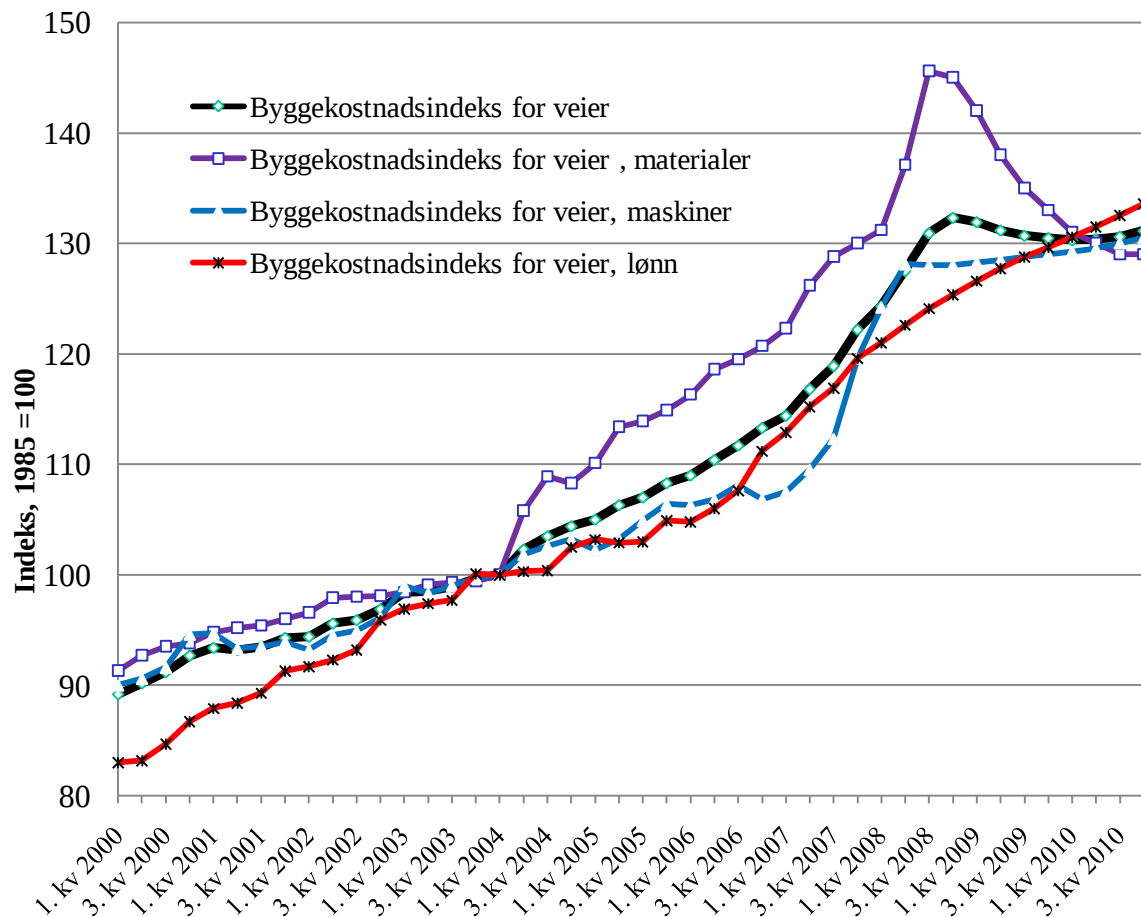


Utviklingen i byggekostnadsindeksen for veianlegg, fordelt på innsatsfaktorer, med prognoser for 2009 og 2010. Kvartalstall, 2. kv. 2004 = 100

Det er lagt til grunn av lønnsveksten reduseres til ca. 3 % på årsbasis i 2009 og 2010.

Materialprisene antas å synke ned til nivået i H2 2007, i løpet av 2010.

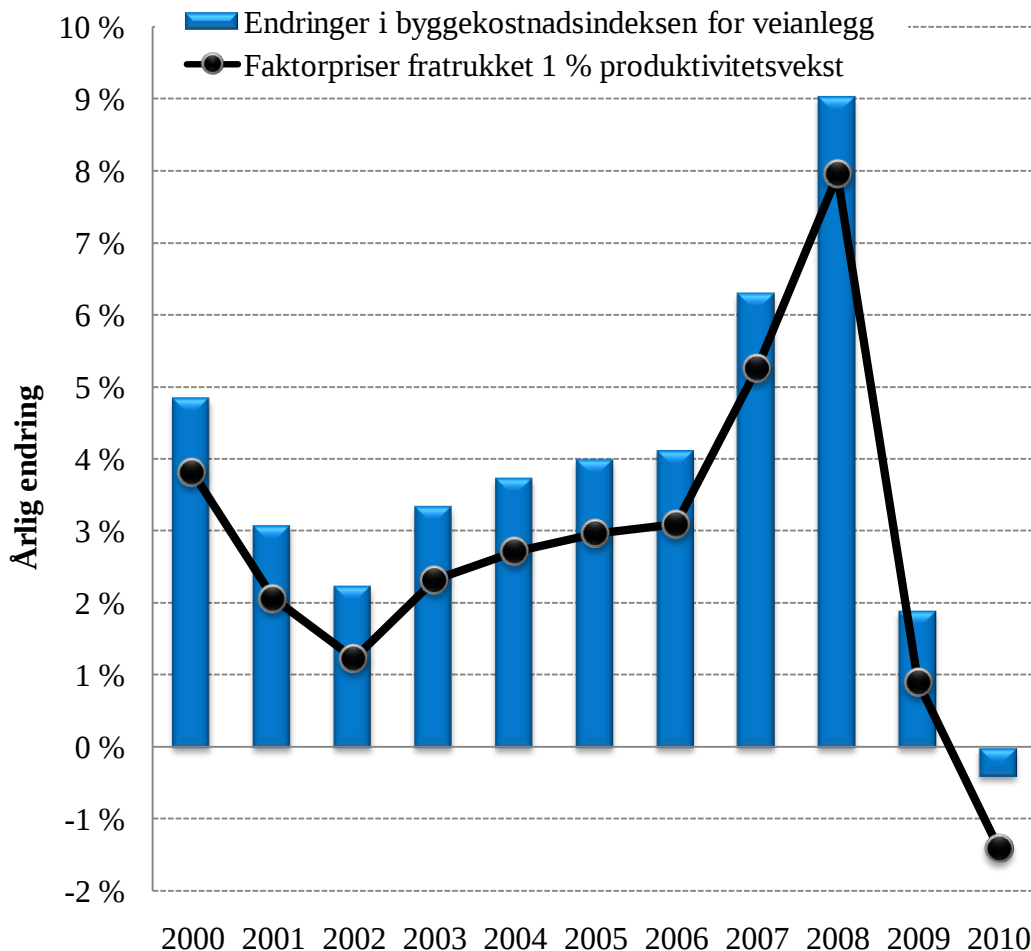
Maskinkostnadene, som også inneholder elementer av lønn, ventes å stige med en årstakt på ca. 1 % i 2009 og 2010.



Utleddningen av en outputprisindeks for veganlegg

- SSBs byggekostnadsindeks for veianlegg er en faktorprisindeks (dvs. en inputprisindeks) og tar således ikke hensyn til bl.a. endringer i produktivitet, avgifter og/eller byggentreprenørenes fortjenestemarginer.

- Hvis vi i tillegg antar at det er en produktivitetsvekst i anleggsproduksjonen, vil kostnadsveksten kunne bli svakt negativ. Denne tendensen vil kunne forsterkes av at entreprenørene aksepterer lavere fortjenestemarginer enn de siste årene. Vi regner imidlertid ikke med store endringer i fortjenestemarginene til anleggsbedriftene de neste par årene, og i figuren til venstre er byggekostnadene bare justert for 1 % produktivitetsvekst.



Oppdragsgiver:	Finansdepartementet / Samferdselsdepartementet
Oppdrag:	520269 – KS 2 for E6 Dal - Minnesund
Del:	Vegbygging
Dato:	2009-01-23
Skrevet av:	Lars Dag Theisen
Kvalitetskontroll:	

KVALITETSSIKRING AV VEGBYGGINGSKOSTNADER PÅ E6 DAL - MINNESUND

INNHold

1	Innledning.....	1
2	Kommentar til grunnlagsmaterialet	2
3	Kommentar til kostnadselementene for veg i dagen	2
4	Kommentar til markedsusikkerhet.....	4

1 INNLEDNING

Statens vegvesens prosjekt E 6 Dal – Minnesund omfatter utvidelse av dagens 2-felts E6 til 4-felts veg med midtdeler. Prosjektet inkluderer flere bruer og kulverter/underganger, planskilte kryss, vegomlegginger, utbedringer på eksisterende lokalvegnett og bygging av parallelt løp for Eidsvollstunnelen.

Asplan Viak har i samarbeid med Terramar AS utført en kvalitetssikring av beregnede utbyggingskostnader for veg i dagen og alle konstruksjoner. Dette notatet tar for seg kostnadene for bygging av veg i dagen, eksklusiv konstruksjoner.

I oppdragsbeskrivelsen sies bl. a. følgende om hva som oppdraget omfatter:

- Oppdraget omfatter en kostnadesmessig og faglig kvalitetssikring av prosjektmaterialet som Statens vegvesen har utarbeidet.
- Med kostnadesmessig kvalitetssikring menes å vurdere prosjektets kostnadsestimater i forhold til valgte løsninger og med referanse til egne kostnadstall basert på erfaring eller anbudspriser.
- Med faglig kvalitetssikring menes en overordnet vurdering av valgte systemer eller tekniske beskrivelser.
- Resultatet fra oppdraget skal sammenfattes i et oppsummerende notat (dette notatet).

2 KOMMENTAR TIL GRUNNLAGSMATERIALET

Som grunnlagsmateriale har vi fått tilsendt følgende dokumenter:

- Oversiktstegninger, C-tegninger av hele parsellen.
- Underlagsrapport: Kvalitetssikring av kostnadsoverslag vha anslagmetoden. E6 Dal – Minnesund. E6 Skaberudkrysset. Datert 26. august 2008.
- E6 Dal – Minnesund. Kvalitetssikring av kostnadsberegningi regional kostnadsgruppe. Utarbeidet av Stetens vegvesen , august 2008.

I tillegg til tilsendte dokumenter er det gjennomført to dagssamlinger samlinger på Hamar hvor prosjektmedarbeiderne er blitt utspurt og hvor de også har hatt muligheter til å kommentere hvilke vurderinger og forutsetninger som er foretatt gjennom utarbeidelse av prosjektmaterialet.

Grunnlagsmaterilalet for oppsetting av elementer til anslagsberegningen er noe uoversiktlig, delvis på grunn av at flere delprosjekt ble slått sammen i et felles beregningsgrunnlag. Opprinnelig var følgende delparseller vurdert: Dal- Bogsrud, Bogrud – Minnesund og Skaberudkrysset. Ved denne sammenslåingen kan det være fare for at egne vurderinger på delparsellene ikke kommer klart nok fram, for det er gjennomsnittsvurderinger som vises i anslagsberegningen.

Store deler av anleggsområdet har lite nærføring til boliger eller annen aktivitet med unntak av landbruksaktivitet. Dette skulle tilsi at de erfaringspriser som er benyttet fra igangsatte naboparseller skulle gi en god indikasjon om prisnivået. Prisdifferensene som var med i anslagsarbeidet kjente til innkomne anbudspriser for naboparsellene.

3 KOMMENTAR TIL KOSTNADSELEMENTENE FOR VEG I DAGEN

Ved gjennomgang av den opprinnelige kalkylen, er det nedenfor satt opp ei liste over de elementer hvor vi har vurdert endret prissettingen eller justering av mengder.

Det må bemerkes at vi har ikke vurdert konkret mengdesettingen på hver enkelt post. I de tilfellene det er vurdert annen spredningen i mengder, er det antatt at oppgitt sannsynlig mengde er det teoretisk beregnede grunnlaget.

Post	Tekst	Kommentar	Justert lav	Justert sanns	Justert høy
A1.011	Vegetasjonsrydding	Det er nokså normalt at vegetasjonsrydding vil gi større mengder enn teoretisk beregnet. Dette kan ha flere årsaker, men ofte blir det behov for å ta med sideareal som	450.000m2	500.000m2	600.000m2

		opprinnelig ikke er del av planområdet eller "mellomliggende areal" for bl. annet å få naturlig overgang i skog og utmark. Sannsynligheten er klart større for en økning enn en reduksjon i forhold til teoretisk beregnet mengde. Justering foreslått			
A1.012	Vegetasjonsrydding	Se kommentar til post A1.011	17.000m ²	18.000m ²	21.000m ²
A1.011 og A1.012	Vegetasjonsrydding	Enkelte erfaringspriser viser klart lavere priser, her foreslås justering.	10 kr/m ²	20kr/m ²	40kr/m ²
A1.021	Sprengning i dagen	Enhetsprisen er avhengig av hvordan trafikken kan omdirigeres under anlegget. Stor grad av fleksibilitet på sprengning og masseflytting (A1.041) er prisgunstig. Det må forventes ekstrakostnader i enkelte områder pga at E6 trafikken i hovedsak skal gå gjennom anleggsområdet, med unntak av korte perioder (et par timer daglig). Oppjustering av pris foreslås.	50 kr/m ³	75 kr/m ³	150 kr/m ³
A1.041	Masseflytting fjell	Pris her vil være avhengig av framdrift og klargjøring for Jernbaneverkets prosjekt med Dovrebanen	20 kr/m ³	50 kr/m ³	75 kr/m ³
A2	E6 veg i dagen	A2 er videre splittet opp i underpostene etter i hvor stor grad eksisterende veg kan bli del av framtidig 4-felts veg. Prisgrunnlaget som anslagsgruppa her har benyttet virker normalt og derfor har vi ingen kommentarer til prisnivået, men grunnlaget er videre omarbeidet slik at det beregnes fast mengde. Dvs. ingen variasjon i 1m veg. Dette gir etter vår oppfatning mindre	9.000	11.000	15.000

		usikkerhet enn reelt. Oppsplittingen i hvordan eksisterende veg nyttiggjøres på de enkelte parsellene synes noe teoretisk. For eks så vil i stor grad arbeidet med å utnytte 3 felts veg ikke gi særlig gevinst i forhold til 2 felts veg, fordi det tredje feltet vil ligge i midtdeler. Vi vil derfor foreslå at det benyttes same enhetspris for de ulike parsellene.			
A3.01	Riks- og fylkesveger	Prisene virker noe lave, spesielt sammenliknet med post A3.022. Forslag til justering	4.000 kr/m	6.000 kr/m	9.000kr/m
A5.1	Andelva S	Kostbar ny rasteplass. Overpriset? Forslag til justering	5 mill	7 mill	10 mill
A5.2	Andelva N	Hva er det egentlig behov for å gjøre med denne rasteplassen? Reelt grunnlag for å bygge nytt sevicebygg? Forslag til justering	2 mill	3 mill	6 mill
A7.01	Omlegging av kabler	Lite opplysninger er gitt på denne posten. Men prissetting synes høy med bakgrunn i erfaringstall og generelt krav om flytting som vegvesenet har for kabler liggende på veggrunn. Forslag til justering	7,5 mill	9,5 mill	14 mill
A98	Rigg og drift for veg i dagen	Spredningen som anslagsgruppa har gitt virker stor, spesielt synes høy verdi å ligge godt over kjente verdier. Forslag til justering.	15%	18%	22%

4 KOMMENTAR TIL MARKEDSUSIKKERHET

Normalt sett så skulle en kanskje forvente at prisnivået ville synke i 2009 sammenliknet med 2008 nivået. Det er ikke så sikkert at det vil være tilfelle for anleggsvirksomheten, spesielt nå som det er flere politiske signaler om økt aktivitetsnivå for samferdselstiltak for å kompensere

for nedgang i bl. a. byggmarkedet. Det kan fortsatt bli noe prisvekst, men denne veksten vil sannsynligvis bli mindre enn de siste årene.

Den norske krona er svekket i forhold til andre europeiske valutaer. Dette gjør det vanskeligere for utenlandske selskaper å konkurrere på det norske markedet og dette vil kunne redusere konkurransen.

Generelt kan en trolig forvente redusert lønnstigning i 2009 sammenliknet med tidligere år. Dette vil kunne bidra til å hemme prisstigningen.

Olje, sement og stål har fallende priser.

Rentenivået forventes å bli stadig lavere.

En nøktern vurdering skulle tilsi en at prisnivået i 2009 ligger på 2008 nivået eller neppe mer enn 1 - 3 % vekst, mens det til sammenlikning var en vekst på 9,2% fra 2. kvartal 2007 til 2. kvartal 2008 (tall for samlet vegbygging).

Anslag for E 6 Dal - Minnesund ble gjennomført i august 2007. Det er da grunn til å tro at kostnadsutviklingen i løpet av nesten 1,5 år til fram til i dag kan være nærmere 6 - 9 %.

Oppdragsgiver:	Finansdepartementet / Samferdselsdepartementet
Oppdrag:	520269: KS2 for E6 Dal – Minnesund, Labbdalen – Skaberud
Del:	Konstruksjoner
Dato:	2009-01-15
Rev:	2009-01-20
Skrevet av:	Øystein Seljegard
Kvalitetskontroll:	-

KVALITETSSIKRING AV KONSTRUKSJONER PÅ E6 DAL – MINNESUND, LABBDALEN – SKABERUD

INNHold

1	Innledning.....	1
2	Kommentarer til grunnlagsmaterialet.....	2
3	Kommentarer til konstruksjonene	2
4	Oppsummering og konklusjon	4

1 INNLEDNING

Asplan Viak AS har i samarbeid med Terramar AS utført kvalitetssikring av prosjektet E6 Dal - Minnesund på oppdrag fra Finansdepartementet / Samferdselsdepartementet. Oppdraget har omfattet veg- og bruarbeidene. Dette notatet omhandler bruarbeidene inklusive kulverter og tunnelportaler.

Statens vegvesens prosjekt E6 Dal – Minnesund, Labbdalen – Skaberud omfatter utvidelse av dagens 2-felts E6 til 4-felts veg med midtdeler. Prosjektet inkluderer flere bruer og kulverter/underganger, planskilte kryss, vegomlegginger samt en tunnel.

I oppdragsbeskrivelsen sies blant annet følgende om hva som oppdraget omfatter:

- En kostnadmessig og faglig kvalitetssikring av prosjektmaterialet som Statens vegvesen har utarbeidet.
- Med kostnadmessig kvalitetssikring menes å vurdere prosjektets kostnadsestimater i forhold til valgte løsninger og med referanse til egne kostnadstall basert på erfaring / anbudspriser.
- Med faglig kvalitetssikring menes en overordnet vurdering av valgte systemer / tekniske beskrivelser.
- Resultatet fra oppdraget skal sammenfattes i et oppsummerende notat (dette notat).

Som grunnlagsmateriale har vi fått oversendt følgende dokumenter:

- 1) Underlagsrapport: Kvalitetssikring av kostnadsoverslag vha. anslagsmetoden. E6 Dal – Minnesund. E6 Skaberudkrysset. Utarbeidet av Statens vegvesen, 26. august 2008.

- 2) E6 Dal – Minnesund. Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe. Utarbeidet av Statens vegvesen, august 2008.
- 3) Oversiktstegninger for (nesten) alle konstruksjoner. Utarbeidet av ulike konsulentgrupper.
- 4) Brupriser for fase 1 av prosjektet. Utarbeidet av Statens vegvesen.

2 KOMMENTARER TIL GRUNNLAGSMATERIALET

Underlagsrapporten (ref 1) har en oversikt over konstruksjonene som følger den opprinnelige kalkylestrukturen med parsellvis inndeling og underinndeling for bruer og kulverter på E6, overgangsbruer og andre konstruksjoner. Kategoriseringen av konstruksjonene er etter vårt skjønn ikke helt konsekvent, men dette har liten betydning for den kostnadmessige vurderingen. Tabellen i neste kapittel viser en tilsvarende oversikt over konstruksjonene sammen med våre kommentarer.

Oversiktstegningene (ref 3) inneholder plan, snitt og oppriss av konstruksjonene, og gir informasjon om konstruksjonstype, fundamentering, spenninndeling, geometri, etc., samt prosjekterende konsulent. Vi mangler tegninger kun av et fåtall konstruksjoner.

3 KOMMENTARER TIL KONSTRUKSJONENE

Nedenfor er det vist en oversikt over konstruksjonene i tabellform. For hver konstruksjon er det knyttet en kort kommentar til følgende parametre:

- Type: Kommentar "Ok" dersom valg av konstruksjonsprinsipp anses som hensiktsmessig og ikke uvanlig mht. fundamentering, konstruksjonstype, spenninndeling, materialer og kostnader. Vurderingen er basert på tilgjengelig informasjon på oversiktstegning.
- Mengde: Kommentar "Ok" dersom angitt mengde i regnearket (kvadratmeter konstruksjon) samsvarer med mål angitt på oversiktstegningen. Dersom angitt mengde avviker fra kontrollregnet mengde fra oversiktstegningen, er dette kommentert med en prosentsats og hhv. "høy" eller "lav". Prosentsatsen må bare leses som at anslag for avvikets øvre eller nedre grense.
- Enhetspris: Kommentar "Ok" dersom angitt enhetspris i regnearket (lav – normal – høy) virker rimelig basert på valgt konstruksjonstype. Dersom angitt enhetspris virker urimelig, er dette kommentert med en prosentsats og hhv. "høy" eller "lav". Prosentsatsen må bare leses som at anslag for avvikets øvre eller nedre grense.
- Konsulent: Angivelse av prosjekterende konsulent.

For en del av konstruksjonene er det i tabellen henvist til fotnote 1). Der vi mangler grunnlag er dette markert med en bindestrek(-). Noen generelle kommentarer er gitt til slutt i kapitlet.

Konstruksjoner på E6 Dal - Minnesund	Type	Mengde	Enhetspris	Konsulent
Parsell Dal - Boksrud				
B1. Bruer og kulverter på E6				
• B1.01 Fjellet driftsundergang	Ok	Ok	5 % høy	Johs. Holt
• B1.02 Grevlingmyra faunapassasje	Ok	Ok	Ok	Sweco
• B1.03 Andelva	Ok	Ok	Ok	Aas-J.
• B1.04 Sunnavegen driftsundergang	Ok	5 % lav	Ok	Johs. Holt
• B1.05 Klaseiemåsan myrbru	Ok	Ok	Ok	Cowi
• B1.06 Holmjordet myrbru	Ok	Ok	Ok	Cowi
• B1.07 Netsjøen undergang	Ok	Ok	Ok	Sweco
• B1.08 Brensmorkhagan faunapassasje	Ok	Ok	10 % høy	Sweco
• B1.09 Boksrudveien undergang	Ok	-	Ok	-
B2. Overgangsruer				
• B2.01 Statsrådskjæringa overgangsbru	1)	Ok	Ok 1)	Cowi
• B2.02 Sundbyvegen bru	1)	Ok	Ok 1)	Sweco
• B2.03 Nye Fjell-leet overgangsbru	1)	Ok	Ok 1)	Sweco
• B2.04 Østsidevegen overgangsbru	Ok	5 % lav	Ok	Sweco
• B2.05 Nye Blakkesrud overgangsbru	1)	5 % lav	Ok 1)	Cowi
• B2.06 Boksrudkrysset overgangsbru	Ok	Ok	Ok	Johs. Holt
B3. Andre konstruksjoner				
• B3.01 Netsjøbekken kulvert	Ok	-	-	-
Parsell Boksrud - Minnesund				
B1. Bruer og kulverter på E6				
• B1.01 Fjellhamar driftsundergang	Ok	Ok	10 % høy	Johs. Holt
• B1.02 Julsrud bru	Ok	-	Ok 1)	Johs. Holt
• B1.03 Minnesund bru	Ok	Ok	Ok	Norconsult
• B1.04 Stenshole kulvert	Ok	Ok	Ok	Johs. Holt
B2. Overgangsruer				
• B2.01 Sletta overgangsbru	1)	Ok	Ok 1)	Cowi
• B2.02 Tømte II overgangsbru	Ok	-	Ok	-
• B2.03 Setre overgangsbru	Ok	Ok	Ok	Sweco
• B2.04 Minne bru	Ok	Ok	Ok	Johs. Holt
• B2.05 Fredheim bru	Ok	-	Ok	-
B3. Tunnelportaler				
• B3.01 Portaler for Eidsvolltunnelen	Ok	-	-	-
Skaberudkrysset				
B2. Overgangsruer				
• Skaberud overgangsbru	Ok	-	Ok	-
B3. Andre konstruksjoner				
• Skaberudbekken kulvert	Ok	-	-	-

- 1) (Litt) spesiell konstruksjon. Enhetspris ok basert på valgt konsept, men konstruksjonen kan trolig bygges (noe) billigere med et annet konsept.

Mange av overgangsbruene fremstår som spesielle, med et uvanlig estetisk/arkitektonisk uttrykk og en spesiell utforming av det statiske system. I følge Statens vegvesen har dette sammenheng med et ønske om å skape en mer variert kjøreopplevelse for bilistene – noe som blant annet antas å ha en positiv trafiksikkerhetsmessig effekt.

Andelva bru er tilsynelatende prosjektert med betydelig større lengde enn strengt nødvendig. I følge Statens vegvesen har dette sin bakgrunn i at man ønsker å åpne opp under konstruksjonen og ikke bruke så lange tilløpsfyllinger som tidligere. Videre henger bruløsningen nær sammen med tilstøtende rasteplass mv.

For Julsrud bru og Minnesund bru foreligger detaljerte kostnadsoverslag fra hhv. Johs Holt og Norconsult. Enhetsprisene som er benyttet virker fornuftige. Det har i en periode siden disse overslagene ble laget vært svært høye stålpriser på verdensmarkedet, men stålprisen er nå på vei nedover og vil neppe forstyrre kostnadsbildet vesentlig.

Kostnader ved riving og fjerning av eksisterende konstruksjoner er ikke vurdert.

4 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Vår gjennomgang og kontroll har ikke avdekket behov for vesentlige korrigeringer av det foreliggende kostnadsanslaget for konstruksjonene. Med unntak av Julsrud bru og Minnesund bru hvor det foreligger detaljerte kostnadsoverslag på prosessnivå, er alle konstruksjonene kostnadsberegnet på et overordnet nivå med priser gitt pr. kvadratmeter konstruksjon. Disse enhetsprisene ser stort sett rimelige ut basert på våre erfaringstall og de erfaringstall som foreligger fra tidligere faser av E6-utbyggingen.

Med noen få unntak er usikkerheten lagt inn som en symmetrisk variasjon av enhetsprisen +/- ca. 20 % omkring sannsynlig verdi. Dette kan synes noe skjematisk, men de enkelte unntakene tyder på at det til en viss grad er gjennomtenkt. Blant disse unntakene finner en at det enten er angitt større spredning mot en lavere enhetspris eller større spredning til en høyere enhetspris. Det er ikke lagt inn noen variasjon i mengde, men dette er for så vidt rimelig fordi mengden er gitt som (et sikkert) areal av (de ferdig prosjekterte) konstruksjonene.

Enhetsprisene i underlagsrapporten (ref 1) er fra 2007. Basert på beregnet prisvekst det siste året fra Prognosesenteret, anbefales det å øke enhetsprisene med 8 % slik at disse reflekterer prisnivået ved utgangen av 2008.

 SINTEF SINTEF Byggeforsk Berg og geoteknikk Postadresse: 7465 Trondheim Besøk: Rich Birkelands vei 3 Telefon: 73 59 46 00 Telefaks: 73 59 71 36 Besøksadresse: Høgskoleringen 7a Telefon: 73 59 46 00 Telefaks: 73 59 53 40 Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA		NOTAT						
		GJELDER			BEHANDLING	UTTALELSE	ORIENTERING	ETTER AVTALE
		KS2 E6 Dal - Minnesund						
		GÅR TIL						
Ole Martin Semb, Terramar AS								
ARKIVKODE	GRADERING							
	Intern							
ELEKTRONISK ARKIVKODE								
Notat KS2 E6 Dal - Minnesund.doc								
PROSJEKTNR.	DATO	SAKSBEARBEIDER/FORFATTER			ANTALL SIDER			
3C002410	2008-12-03	Anders Beitnes, Hanne Louise Moe			5			

Bakgrunn og omfang

Statens vegvesens prosjekt E6 Dal – Minnesund omfatter utvidelse av dagens 2-felts E6 til 4-felts veg med midtdeler. Prosjektet inkluderer flere bruer og kulverter/underganger, planskilte kryss, vegomlegginger samt en tunnel, Eidsvollstunnelen med lengde ca. 1150 meter.

SINTEF Berg- og geoteknikk har på oppdrag av Terramar AS utført kvalitetssikring av prosjektet E6 Dal-Minnesund. Oppdraget har vært begrenset til tunnelarbeidene, men det gis også en kommentar til kostnader for vegskjæringer. Beskrivelse av oppdraget er gitt i e-post datert 7. november 2008.

Oppdraget har omfattet kostnadmessig og faglig kvalitetssikring av prosjektmateriale utarbeidet av Statens vegvesen. Kostnadmessig kvalitetssikring er av oppdragsgiver utdypet til å være en vurdering av prosjektets kostnadsestimater i forhold til valgte løsninger og med referanse til egne kostnadstall basert på erfaringer/anbudspriser. Faglig kvalitetssikring er utdypet til å være en overordnet vurdering av ingeniørgeologisk rapport.

Resultatet fra oppdraget skal sammenfattes i et oppsummerende notat (dette notat).

Som underlagsmateriale har oppdragsgiver oversendt følgende dokumenter:

- Underlagsrapport: Kvalitetssikring av kostnadsoverslag vha. anslagsmetoden. E6 Dal – Minnesund. E6 Skaberudkrysset. Utarbeidet av Statens vegvesen, 26. august 2008.
- E6 Dal – Minnesund. Kvalitetssikring av kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe. Utarbeidet av Statens vegvesen, august 2008.
- Foreløpig Ingeniørgeologisk rapport for nytt løp på Eidsvollstunnelen utarbeidet av NGI, juni 2008

Kommentarer til kostnadsoverslag for tunnel

1. Grunnlag for eksisterende kostnadsoverslag

Prosjektets kostnadsberegning er i hovedsak basert på metoden "Anslag", som er Statens vegvesens modell i tråd med prinsippene for "Suksessiv kalkulasjon". Det rapporteres fra Anslags-prosessen at gruppen har bestått av kvalifiserte prosjektmedarbeidere med erfaring fra tilsvarende arbeidsmåte og at det er benyttet kostnadstall med referanser fra nylig gjennomførte prosjekter av "tilsvarende" type.

Sikringsmengder i Eidsvollstunnelen er basert på foreløpig ingeniørgeologisk rapport, som igjen i hovedsak støtter seg på observasjoner og utførte arbeider i løp nr. 1.

Videre er det ved "regional kostnadsgruppe" gjennomført en intern kvalitetssikring av kostnadsoverslaget.

2. Kommentarer til grunnlaget og prinsippene

Den ingeniørgeologiske rapporten virker rasjonell (godt begrunnet vurderingsomfang) og faglig godt gjennomført. Den gjenspeiler at det siden løp nr. 1 ble bygget har skjedd en innskjerping i sikringsnivå og at det nå er større oppmerksomhet på behovet for sonderboring og forinjeksjon ved lekkasjer. Totalt sett betyr nok ikke dette veldig høye tilleggskostnader, da det vil være fordeler ved en redusert risiko for tilbakeslag og uønskede hendelser både underveis i byggeperioden og under drift. Det kan imidlertid anføres som kritikk til både ingeniørgeologisk rapport og kalkylemodellen at det ikke er tatt inn noen post for hendelser knyttet til stans i tunneldriften ved vanskelige soner eller uhell, dvs. en kostnadsbærer for slike forhold som kan oppstå om det for eksempel er lagt opp til litt for lite sikring.

Det er ikke helt samsvar mellom sikringsmengder i ingeniørgeologisk rapport og de mengder som ligger i basisoverslaget for kalkylene, men dette forklares med for eksempel mer utstøping på bekostning av annen tung sikring.

De virkelige kostnadene ved anleggsarbeider, og særlig tunnel, har en litt spesiell dynamikk som ikke er en direkte funksjon av summen av prisede elementer, men mer et resultat av ressurs (mannskap, maskiner, aktiviserte støttefunksjoner, forbruk) multiplisert med tid.

Usikkerhetsspennet for den effektiviteten man kan oppnå med den aktiviserte ressursen er gjerne et videre spenn enn det man kan få fram av å se på spennet i enkeltposter, slik Anslag legger opp til. Dette kommenteres nedenfor ved å se på en alternativ betraktning for driving og sikring av tunnelen.

Det er viktig at en i den suksessive kalkulasjonen ikke deler opp analysen i flere poster når det er samme årsak til potensiell variasjon/usikkerhet. Her ser en at Anslag følger hovedpoststrukturen i Prosesskoden. En ser ofte, og også i dette tilfellet, at spredningen som legges inn er både nokså liten og forbausende symmetrisk. I alt grunnarbeid, og tunnel er ikke noe unntak, kan en ha langt flere situasjoner/årsaker/avvik som fører til økt kostnad enn som fører til besparelse ut fra et godt begrunnet, rasjonelt ingeniør-overslag. Det er her Anslagsmetoden lett kan bli for skjematisk og mønster-styrt, slik at man glipper reell ettertanke om de litt mer overgripende forholdene.

3. Kommentarer til enkelte forhold med usikkerhet

Generelt om utdrivingskostnad:

Kostnaden virker å bygge på erfarte og dokumenterte anbudspriser. Det er ikke angitt om dette erfaringsgrunnlaget dekker helt samsvarende forhold eller om en justering av enhetspriser tar høyde for hva det betyr at dette dreier seg om å sprengne ut løp nr. 2 rett ved et tunnellop med trafikk. Bare det å skulle tilpasse sprengningstidspunkter til annonserte stans-perioder, (eller å skulle sprengne så forsiktig at stengning i parallell-løpet ikke er nødvendig) kan lett medføre betydelige inngrep i den optimale ressursutnyttelsen. Arbeidet i påhuggsområdet vil også stille helt spesielle krav sammenlignet med arbeid uten nærgående trafikk. I overslagsmodellen er massetransport utenfor tunnel spesifisert andre steder, mens den også i virkeligheten påvirkes sterkt av framdrift og ressurs-effektivitet under utdriving.

Sikringsarbeider i tunnel:

NGI har ikke tatt inn full utstøping (dyreste sikringsform i tunnel) som sikringsmetode i sin sikringstabell, men dette har Anslag-gruppen kompensert ved å legge inn 100 m full utstøping i basisoverslaget. Dette samsvarer bedre med nye retningslinjer fra Vegdirektoratet om å benytte full utstøping som sikringsmetode i svelleleiresoner. Det er også tatt inn kostnader til "arbeider foran stuff" i tråd med ingeniørgeologens råd om forinjeksjon på en viss strekning. Det som ikke kommer med, er følgene av at det i en eller flere soner kan bli vanskelig (svært tidkrevende) å få til en god nok grunnvannskontroll, og at det i soner med vanskelige bergforhold oppstår situasjoner der en må bruke mye tid på ekstraordinære tiltak.

Det kunne dermed med fordel vært tatt inn større spenn (oppover) i kostnad på tunnelen, basert på for eksempel et mulig ekstra tidsforbruk på ½ år, eller omkring 50 % av den samlede drive- og sikringskostnaden.

Vi har gjort en kontrollregning av postene for driving og sikring av nytt tunnellop (postene C1.01 – C1.033 + del av A1.041), se vedlegg 1, og ser da følgende:

Anslagsprosessens beregnede kostnad er 47,1 mill, mens en sum av basis/sannsynlige mengder og priser er 46,4 mill, altså praktisk talt ingen kostnadsbidrag fra usikkerhetsanalysen.

Anslagsprosessens standardavvik for denne kostnadsdelen er 2,3 mill, altså under 5 % og forsvinnende lite i den store sammenhengen. Dette viser svakheten ved oppdelingen i prispåbærende prosesser.

Med en inkludering av et mulig lavt nivå på 10 % under og et høyt nivå på 50 % over basisberegningen (ut fra et mulig spenn i forkortet/ forlenget av byggetiden for tunnelen), kommer summen opp i 50 mill og standardavviket blir 6,3 mill. Denne kontrollen viser imidlertid at sprengning av nytt tunnellop og usikkerheten i dette elementet neppe vil gjøre det store utslaget uansett hvordan man analyserer det.

Frost- og vannsikring:

Dette er tatt inn med full dekking i hele tunnellengden, og det er ikke noen kommentar til kostnadsestimatet.

Arbeider i nytt løp (C2):

Her er det lagt inn et veldig lite spenn i både mengder og enhetspriser, spesielt for sprengning av utvidelse og for sikring, mens det i virkeligheten vil være betydelig usikkerhet i både ressurspådrag og tidsforbruk. Basis overslag for postene C2.02 og C2.03 er i sum ca 14 mill. Vi anbefaler å øke dette til 20 mill. og det bør tas høyde for en mulig 3-dobling av kostnaden som

høy verdi. Fortsatt vil usikkerhetsbidraget fra en slik modifisering vil kun ha begrenset utslag på totalprosjektets kostnad og usikkerhetsprofil.

Øvrige kommentarer

En kommentar utenom mandatet vårt tvinger seg fram, i tråd med ovenstående kommentar om ressurseffektivitet: Er det sikkert at Anslag-gruppen greide å fange opp den formidable utfordringen det vil være å gjennomføre dagskjæringer med trafikk/opprettholdt standard på eksisterende E 6 på de lange dagstrekingene som har relativt høye skjæringer? Smal midtdeler er ikke noen kostnadsbesparelse i så måte! Det er lagt inn priser for vanskelig sprengning, som er ca 20 kr/fm³ over normal pris, men vi mener at pris pr. m³ godt kan bli dobbelt så høy som ved uforstyrret sprengning i "åpent lende". Sprengningsarbeidene kan i ressursbruk og framdrift mer komme til å ligne på tunneldriving, med begrensede salver og suksessiv sprengning, bergsikring, utlasting og bygging av anleggsveg i linja. Det er usikkert om det angitte prisnivået på 75 kr/fm³ og usikkerhetsspennet på inntil 100 kr/fm³ vil dekke en slik drift.

Dessuten spiller det veldig inn på effektivitet og transport om det er gode forhold for internttransport i anlegget. Her har vi en mistanke om at massetransport på eksisterende E 6 må begrenses vesentlig, og at det store antallet konstruksjoner i linja sammen med nokså kupert terreng (særlig i sør) vil begrense effektiviteten og føre til et betydelig omfang av mellomlager.

Sprengning og masseflytting av stein i linja (postene A1.021 + A1.042) utgjør omkring 130 mill. kr. Vi anbefaler at en i KS 2 tar med en økning på 100 % som høyt anslag og 20 % som sannsynlig for dette arbeidet (begge postene i sum, i hovedsak samme årsak).

For usikkerhet i de generelle faktorene, virker det som om Anslagsprosessen har gjort en grei jobb med å vurdere et stort antall faktorer, der "markedet" kommer ut som den mest avgjørende. Det som kanskje glipper ved en slik betraktning, er som nevnt i teksten foran muligheten for at prosjektets dynamikk fanges av en eller flere hendelser som griper inn i framdriften globalt og med det reduserer effektiv ressursutnyttelse. Det er et typisk trekk at medarbeidere som jobber for å få i gang et prosjekt overser slike trusselfaktorer. Ikke desto mindre er det en reell kostnad i mange prosjekter. Hvis evnen i bygge- og anleggsledelsen til å takle slike utfordringer er mangelfull, vil hendelsene kunne gi sterkt eskalerte kostnader.

Konklusjon

Den kvalitetssikring som vi har kunnet gjøre på begrenset tid og grunnlag avdekker ikke vesentlige behov for kostnadsøkning i forhold til det som er angitt fra Anslagsprosess og intern kvalitetssikring i Statens Vegvesen. Men det er grunn til å vurdere nærmere om alle effekter av bygging langs eksisterende trafikk er tatt hensyn til. I de forhold vi har vurdert, tunnel og sprengning i linja, kan det være aktuelt med et tillegg på omkring 35 mill. kr. og et noe større usikkerhetsspenn. (Tillegget utgjør 5 mill. i hvert av nytt og utvidet tunneløp + ca 25 mill til ekstra hensyn ved sprengning og en plundrete massetransport i linja.)

Som generell usikkerhet kunne det med fordel innføres et element som fanger opp muligheten for "liten tue som velter stort lass". Her vil vi ikke gi noe tallbidrag, men oppfordre til en bred vurdering i KS"-gruppen. Dette kan gi både et bidrag til kalkylekostnad og et noe større usikkerhets-spenn totalt.

Vedlegg 1:

Spesiell usikkerhetsberegning for utdriving og sikring av Eidsvolltunnelen på basis av kalkylemodell i Anslag:

Tekst	enhet	Lav	Sanns	Høy	Midd	Midd sum 1000 kr	Std.d	Std.d sum 1000 kr	Var
Arbeider foran stuff	m	1130	1130	1130	1130	5311	0	0	0
	pris	4000	4500	6000	4700		400	452	204304
Sprengning av tunnel	fm3	82000	86000	90000	86000	13846	1600	258	66358
	pris	140	155	200	161		12	1032	1065024
Bolter	stk	5000	5860	6700	5856	5235	340	304	92392
	pris	800	890	1000	894		40	234	54868
Sprøytebetong	m3	2000	2400	2800	2400	8400	160	560	313600
	pris	3000	3500	4000	3500		200	480	230400
Full utstøping	m	50	100	150	100	8000	20	1600	2560000
	pris	70000	80000	90000	80000		4000	400	160000
Andel massefl. stein	fm3	82000	86000	90000	86000	6278	1600	117	13642
	pris	50	75	90	73		8	688	473344
						47070		2288	5233932
Sum driving og sikring eks. v&f sikring						47,1		2,3	
Basisoverslag			46,5						
Alternativ usikkerhetsberegning		41,5	46,5	69,6	50,12		5,62		

B6 – Vurdering av trafikkgrunnlag

Vår vurdering av trafikkgrunnlaget er vedlagt (notat fra Asplan Viak datert 30.1.2009).

Oppdragsgiver:	Samferdselsdepartementet
Oppdrag:	520025 – KS2 E6 Dal-Minnesund
Del:	
Dato:	2009-01-30
Skrevet av:	Terje Simonsen og Birgitte Halvorsen
Kvalitetskontroll:	Yngve Frøyen

E6 DAL-MINNESUND, KVALITETSSIKRING AV TRAFIKKBEREKNINGER

INNHold

1	Innledning	2
2	Grunnlag for kvalitetssikringen	3
3	Trafikkprognoser fra RTM.....	5
3.1	Vurdering av resultatene	5
3.2	Trafikktall fra RTM.....	7
3.3	Nærmere om avvisning på bomstasjonene Andelva og Tømte.....	10
3.4	Nærmere om justering av godstransportene	14
4	Logitmodell brukt for E6 øst Trondheim som basis for vurdering av vekst og avvisning.....	15
5	Samlet vurdering av faktorer som påvirker trafikken på E6.....	17
5.1	Faktorer som bidrar til redusert trafikk på E6.....	17
5.2	Faktorer som bidrar til å øke trafikken på E6, redusert avvisning.....	17
6	Konklusjoner	19
6.1	Justerte trafikktall E6 – lavt og høyt estimat	19
6.2	Resulterende trafikk på E6 Andelva og Tømte	20
6.3	Avvisning pga bomavgiftene.....	21
6.4	Synergi for delstrekning Minnesund – Biri	24

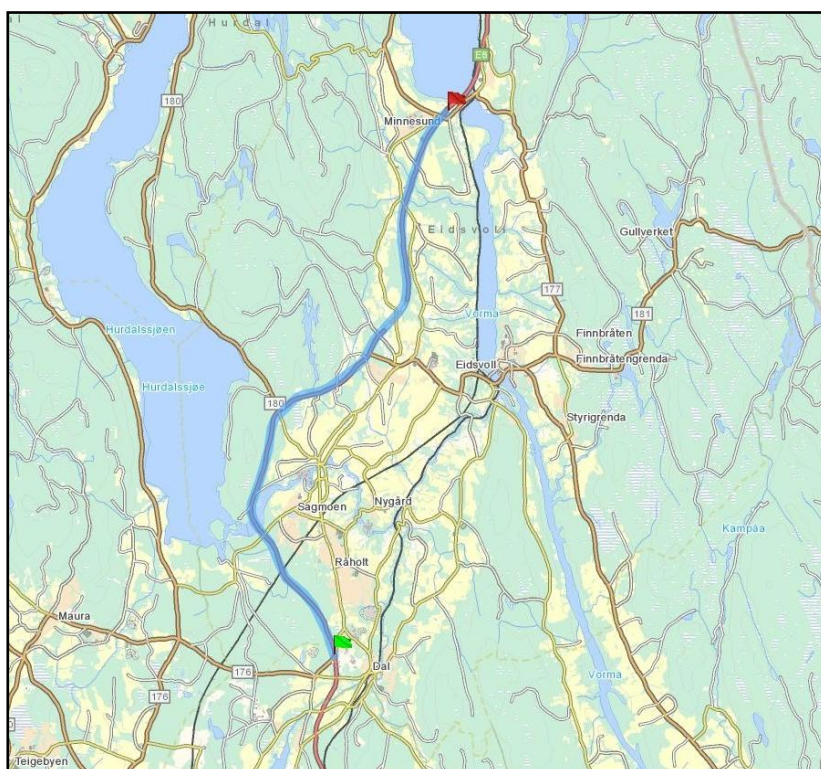
1 INNLEDNING

Terramar er engasjert av Samferdselsdepartementet for å gjennomføre kvalitetssikring (KS2) for E6 på strekningene Dal-Minnesund og Labbdalen – Skaberud. Asplan Viak gjennomfører som del av dette KS2-arbeidet kvalitetssikring av tidligere utførte trafikkberegninger.

Dette notatet er vedlegg til hovedrapport fra Terramar. Kontaktperson i Terramar har vært Ole Martin Semb. Kontaktperson i Statens vegvesen har vært Jon Arne Skjønhaug. Vi har også vært i kontakt med Cowi, som har utført de tidligere trafikkberegningene.

Strekningen Dal-Minnesund inngår som en del av utbyggingen av E6 fra 2 til 4 felt på strekningen Hovinmoen – Kolomoen. Trafikkberegningene som skal kvalitetssikres er basert på en beregning der hele denne strekningen er ferdig utbygget og avgiftsbelagt i 6 ulike snitt. To bomstasjoner ligger innenfor delstrekningen Dal-Minnesund; bomstasjon Andelva og bomstasjon Tømte. Vi har konsentrert oss om virkningene av beregnet trafikk som passerer disse to bomstasjonene. Mange av resonnementene er avhengig av hva som skjer på hele E6 mellom Hovinmoen og Kolomoen, og drøftes derfor i denne sammenheng.

Nedenfor vises en kartskisse for strekningen Dal – Minnesund med aktuell parsell for E6 som skal kvalitetssikres i blått.



Figur 1: E6 Strekningen Dal - Minnesund

2 GRUNNLAG FOR KVALITETSSIKRINGEN

Det er utarbeidet mange notater mhp trafikktall for E6 på strekningen Hovinmoen – Kolomoen (Gardermoen – Biri). De mest sentrale er:

- E6 Gardermoen – Biri, trafikknnotat, datert 27. August 2008 fra SVV/Cowi [1]
- E6 Gardermoen – Biri, forslag til finansiering av fase II, datert 1. Juli 2008 fra SVV/Rambøll [2]

Etter dette er det utgitt tre supplerende notater: Trafikkanalyse bompengefinansiert utbygging E6 Gardermoen – Biri, SVV/Cowi oktober 2008 [3]

- Trafikkkonsekvenser for fv 501 Dal – Minnesund som følge av E6-utbyggingen, Cowi datert 14. november 2008 [4]
- Vurderinger av tiltak for å unngå trafikklekkasje fra E6 til fv 454 ved Kristenstudalen/Hauerset, Cowi datert 22. desember 2008 [5]

I tillegg er det tidligere utgitt en del notater og rapporter, som er omtalt i [1]. Først og fremst er dette notat fra SVV, der bomavgiftens effekt på trafikktallene (trafikkavvisningen) er beregnet manuelt basert på generaliserte reisekostnader med og uten bomavgift:

- Trafikkgrunnlag for bompengefinansiert utbygging av E6 mellom Gardermoen og Kolomoen, SVV Region øst 28. september 2006 [6]

Siden det er notat [1] som baserer seg på de siste trafikkberegninger og danner grunnlag for inntektsberegningene er det naturlig å forholde seg til dette. Vi har oppfattet vårt mandat til primært å kvalitetssikre notat [1].

Supplerende notat [3] og [4] gir også noen resonnement som utdyper [1]. Vi understreker at vår kvalitetssikring tar utgangspunkt i hovednotat [1], og at våre kommentarer i noen grad allerede er kommentert og tatt hensyn til i notat [3] og [4].

De trafikktall som inngår som grunnlag for inntektsberegningene i de enkelte bomstasjoner i notat [2] er noe forskjellig fra beregnede trafikktall i notat [1], som er datert senere. Vi kjenner ikke til om det er utført nye inntektsprognoser etter at notat [2] er utarbeidet. Vi vil komme tilbake til forskjellene mellom trafikktall i [1] og [2] etter at det er redegjort for trafikktall som fremkommer i notat [1].

Trafikkberegninger i [1] er gjort for år 2010. I inntektsprognosene i [2] er det beregnet vekst videre fremover. Vi har kun forholdt oss til trafikktall for 2010. Årlig trafikkvekst etter 2010 avtar. Trafikkveksten etter 2010 er også basert på NTP-prognoser.

Trafikkberegningene i notat [1] er basert på bruk av RTM – Regionale Transport Modeller - utarbeidet først og fremst til bruk i transportanalyser i NTP-arbeidet (Nasjonal Transport Plan). Modellverktøyet håndterer matriser for lange personturer (lengre enn 10 mil), lokale personturer (kortere enn 10 mil) og godsturer. Det foreligger egen dokumentasjon for teorien

bak disse verktøy¹. Vi har i kapittel 3 nedenfor omtalt resultatene fra disse beregningene. Verktøyene er etter hvert anerkjent som et godt grunnlag for fordeling av reiser på veg- og kollektivnett på overordnet nivå, og benyttes av Statens vegvesen i hele landet. Verktøyet er fortsatt under utvikling. Reiseetterspørsel (trafikk mellom soner) beregnes ved hjelp av sonedata (befolkning, arbeidsplasser mv) og egenskaper ved transportnettet (hastighet, lengder, kollektivtilbud mv). Valg av reisemiddel og rutevalg baseres på bruk av logitmodeller, der sannsynlighet for ulike valg beregnes. Generaliserte reisekostnader mellom soner for ulike transportmiddel og ruter danner grunnlag for valg av reisemiddel og rutevalg. Modellene er foreløpig ikke egnet for vurderinger av lokale vegvalg der det er kapasitetsproblemer i vegnett.

For å få bedre grunnlag for vår kvalitetssikring har vi benyttet resultatfiler fra en av de modellkjøringer med RTM som Cowi har utført, og som danner grunnlag for notat [1]. Vi har satt sammen nye tabeller og tolker resultater ut fra det. Dette er gjort i kapittel 3.2.

Trafikantenes vegvalg er basert på logitmodeller, der den samlede effekten av reisetid i vegnettet og bomavgift danner grunnlag for valg av reiserute. Asplan Viak har tidligere brukt en logitmodell til å fordele trafikk på alternative ruter øst for Trondheim som konsekvens av bomavgift på E6². Parametre i denne logitmodellen er kalibrert mot registrert reisemønster for trafikk som benytter E6 øst for Trondheim (med bomavgift) eller gamle E6 øst for Trondheim (uten bomavgift). Gamle E6 er her en alternativ rute, og økt bomavgift på E6 vil gi økte reisekostnader og dermed vil flere ønske å bruke gamle E6. Dette gir uønsket trafikkvekst på lokalvegen og redusert inntekt for bompengeprojektet, som skal finansiere videre utbygging av E6. Problemstillingen er ganske lik som for E6 Dal – Minnesund. Vi har brukt denne logitmodellen på en av de aktuelle situasjonene for E6 Dal-Minnesund og sammenlignet med resultater fra bruk av den regionale transportmodellen RTM (kapittel 4).

¹ Modellbeskrivelse er dokumentert i SINTEF-rapport A3973, datert september 2008

² Rapport Trafikkvurderinger E6 øst Trondheim-Stjørdal, Asplan Viak, Februar 2004, og supplerende notat 31710-06, 15/3-07 og 10/3-08

3 TRAFIKKPROGNOSER FRA RTM

Vi vil i dette kapittelet gi en redegjørelse for trafikkgrunnlaget presentert i notat [1]: *E6 Gardermoen – Biri, trafikknotat, datert 27. August 2008 fra SVV/Cowi*. Vi vil gå nærmere inn på bruken av RTM-modellen og resultater for strekningen Dal – Minnesund.

Der vi mener at vekst pga ny E6 eller avvisning vil være annerledes enn beregnet vil dette bli kommentert. I kapittel 4 vil vi drøfte størrelsen på korreksjonene vi mener bør gjøres.

3.1 Vurdering av resultatene

Beregningsår og gangen i beregninger med RTM-modellen

Alle modellberegninger med RTM i [1] er utført for trafikknivå i år 2006. Alternativene som er beregnet er:

- Uten utbygging av E6 (dagens situasjon)
- Utbygging av E6 til 4 felt – ingen bomavgift
- Utbygging av E6 til 4 felt – bomavgift 76 kr samlet for strekningen Gardermoen - Biri
- Utbygging av E6 til 4 felt – bomavgift 85 kr tilsvarende
- Utbygging av E6 til 4 felt – bomavgift 91 kr tilsvarende

Resultatene fra modellberegningene er benyttet til å finne prosentvise endringer mellom alternativene.

Beregnete tall for 2006 er justert til 2007 ut fra tellinger og deretter fremskrevet til 2010 etter Statens vegvesens prognoser for regionen. Dette innebærer 1,6% årlig vekst i perioden 2007-2010, dvs. 4,9% vekst i 3-årsperioden.

Gangen i beregningene med RTM er:

- Beregner i RTM trafikk på vegnett 2006.
- Beregner i RTM trafikk på vegnett 2006, i tillegg utbygget E6 4 felt fra Gardermoen til Kolomoen, uten bomavgift, med RTM.
- Finner dermed trafikkvekst som følge av utbyggingen uten bomavgift. Trafikkveksten er i RTM beregnet til 19% på E6 Andelva og 16% på E6 Tømte.
- Bruker trafikkteiling for 2007 til å justere alle trafikk tall mot en 2007-situasjon (kalles dagens situasjon).
- Fremskriver trafikkteilinger fra 2007 med Statens vegvesen sine NTP-prognoser, totalt vekst 4,9% fra 2007 til 2010. Dette gir trafikk tall for *2010 med utbygging uten bom*.
- Beregner i RTM trafikk på vegnett 2006, med utbygd E6 4 felt, med bomavgift.
- Finner dermed avvisning i prosent for bomstasjonene med modell for 2006.
- Beregnet avvisningsprosent i RTM for 2006 benyttes på trafikk tall for 2007 og 2010.

Lokale endringer i arealdata

Ved å benytte denne metoden er det ikke tatt direkte høyde for eventuelle store lokale endringer som kan påvirke trafikkvolumene. For eksempel er endret lokaliseringsmønster (f. eks. bosetting og nye arbeidsplasser) pga endret transporttilbud ikke tatt med i beregningene. Det er antatt at virkninger primært oppstår på lang sikt, det vil her si 15-20 år etter at hele prosjekstrekningen er utbygd. Bomstasjonene er da tatt ned.

Ved å gjøre modellberegninger for fremtidige år lenger frem i tid, har man mulighet til å legge inn endringer i sonedata og veg- og kollektivnett som kan ivareta eventuelle lokale vesentlige endringer som påvirker trafikktallene.

Vi har ikke justert videre for mulig endret trafikk pga ny arealbruk. Sterk utbygging vil kunne gi økt trafikk både på E6 og lokalveger. Dette er noe som bør drøftes dersom man kjenner til store utbygginger i bompengerperioden som kan påvirke transportene.

Etablering av bomstasjoner

I modellberegningene med RTM er det gjort en forenkling ved at alle bomstasjonene forutsettes etablert og tatt ned samtidig. I virkeligheten settes bommene opp etter hvert som delparsellene åpnes for trafikk. Det vil kunne ha betydning for avvisningen om bommene innføres gradvis eller alle samtidig. Gjennom modellberegninger for flere fremtidige år ville man kunne modellert flere fremtidssituasjoner der bomstasjonene innføres og tas ned gradvis.

Oppsetting av bomstasjonene i ulike år vil kunne gi større avvisning. Vi har i kapittel 5 gjort en nærmere vurdering av dette forhold.

Retningsfordeling

Cowi har gjennomført rettinger i RTM-modellen i forhold til basisvegnett (dagens situasjon) med spesielt fokus på skeiv retningsfordeling på E6 og rv. 4. Selv etter oppretting er det fortsatt retningssskeivhet på ca 1000 ÅDT. Også godstrafikk har skeiv retningsfordeling på samme måte som for lette kjøretøy, og det har ikke vært løsbart innenfor rammene til prosjektet å rette noe på dette.

Så lenge det kun er prosentvise endringer som er benyttet fra modellen, vil ikke denne retningsfordelingen påvirke resultatene vesentlig. Forholdet kommenteres ikke nærmere.

Parallelt vegnett

I notat [1] er det beskrevet at det ikke er lagt inn fremkommelighetsreducerende eller andre tiltak på det parallelle vegnettet. Ved å studere hastigheter i vegnettet i modellen ser det likevel ut til at fartsgrensene er satt ned på parallelt vegnett etter utbygging. På spørsmål til Cowi blir det fortalt at en slik korreksjon er lik i situasjonen uten og med bomavgift, dermed er ingen effekt av spesielle tiltak på lokalvegnettet modellert i [1]. Det kan eventuelt gjøres en gjennomgang av aktuelle tiltak på parallelt vegnett for å gi en mer realistisk situasjon for

lokalvegnettet. Dette spesielt ut fra det forhold at trafikken på parallelt vegnett blir høyere i modellberegningene etter utbygging med bomstasjoner enn før utbygging.

Cowi har selv gjort tester på hvordan ulike tiltak i lokalvegnettet kan redusere avvisningen på E6 i supplerende notat [5]. Det er et spørsmål i hvilken grad man skal forutsette slike tiltak eller ikke. Vi forholder oss til notat [1] og vil kommentere dette forhold nærmere i kapittel 4 og 5.

Godstrafikk (tungtrafikk)

Det arbeides stadig med utbedringer av godsdelen av RTM. Til nå er godstrafikken ikke behandlet på en tilfredsstillende måte i RTM. Noen generelle forhold ved behandling av godstrafikk i RTM kan oppsummeres slik:

- I RTM blir det benyttet en fast tungbilmatrise (altså med konstant trafikk mellom soner), det vil si at antallet godsturer i modellen ikke påvirkes direkte av tiltakene som settes inn. NTM (lange reiser) inneholder ikke gods, bare personturer.
- I modellen er det ikke mulig å benytte egne bomtakster for tungtransport, det er derfor brukt samme takster som for personbil.
- I modellen for rutevalg har godskjøretøyene høyere enhetspriser for tidsforbruk og kjøretøykostnader enn lette kjøretøy.
- Tunge kjøretøy er normalt mindre følsomme for bomtakster enn lette kjøretøy, men dette er ikke ivarettatt i modellen.

Modellen gir en del resultater som vi mener gir usannsynlige utslag. Modellen gir ulogiske rutevalg og veldig skeiv retningsfordeling for godstransport. Når godstrafikken påføres bompenger resulterer det i godstrafikk lik null i nordgående retning.

Disse forhold gjør at godstransporten i RTM-modellen reagerer helt feil i forhold til realiteten. Dette er av Cowi også omtalt og delvis korrigert for i supplerende notat [4] og [5]. Både størrelsen på godstransport, vekst og avvisning kommer vi tilbake til. Vi kan konkludere med at det er regnet med for store utslag i RTM-modellen i [1]. Dette er den viktigste faktoren som påvirker konklusjonen i denne kvalitetssikringen av trafikktallene, og den har betydning også for de øvrige bomstasjonene langs strekningen Gardermoen - Biri.

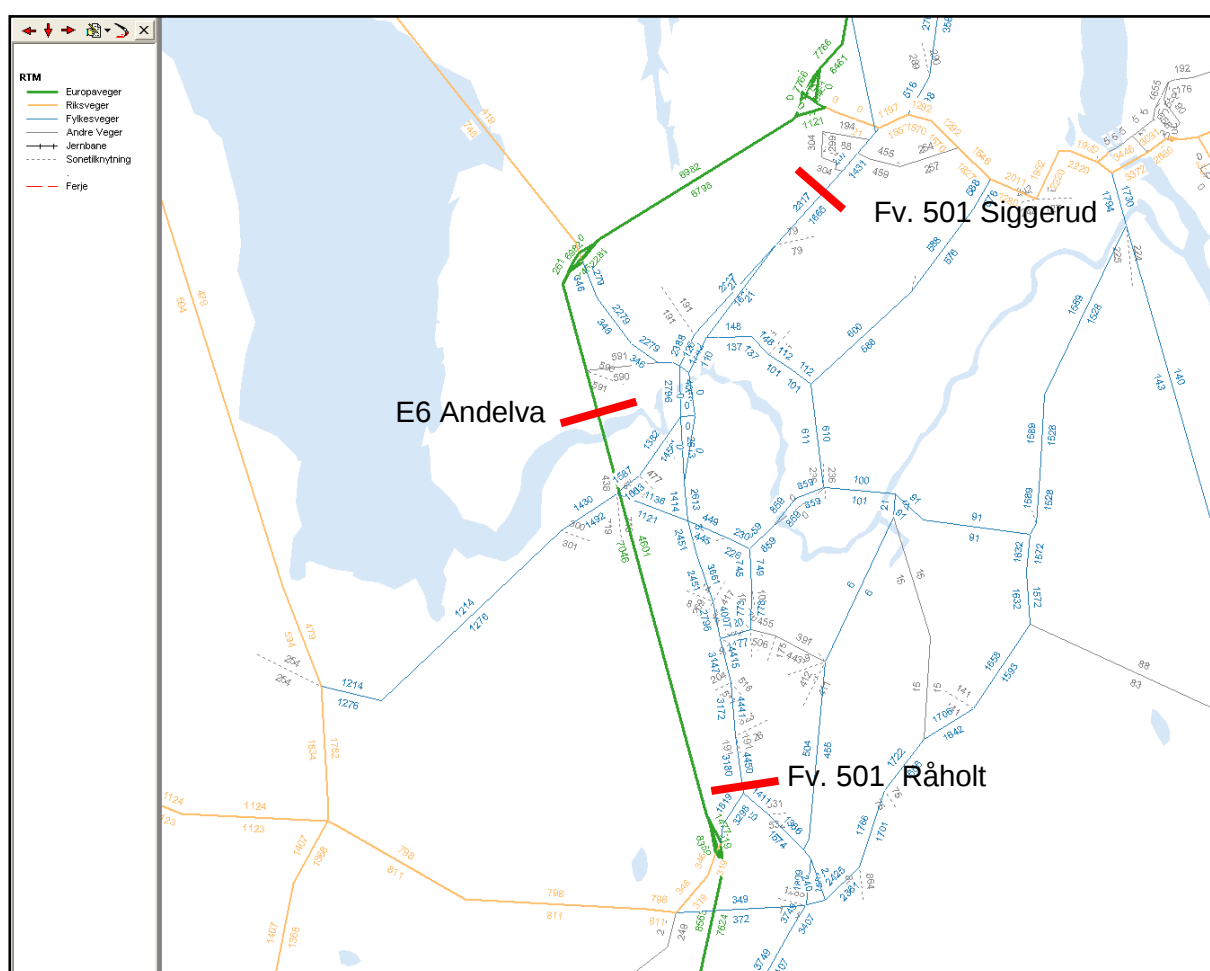
3.2 Trafikktall fra RTM

Vi har gjort noen nærmere studier av de trafikktallene som presenteres i [1] og sammensetningen av disse.

Modellkjøringer for 2006 i tre alternativer er sammenlignet:

- Ikke utbygd – dagens situasjon med 2-feltsveg
- Utbygd uten bom – 4-feltsveg uten bompenger
- Utbygd med bom – 4-feltsveg med bompenger, til sammen 85 kr for hele strekningen Gardermoen – Biri

Det er valgt bomavgift 85,- kr i denne sammenligningen, da det er det mellomste bomavgiftsnivået og dermed er mest representativt i forhold til de andre avgiftsnivåene, uten egen sammenligning for hver av dem.



Figur 2: Snitt for sammenligning av trafikktall fra RTM på E6 Andelva med parallelt vegnett.

Ikke utbygd	E6 Andelva		E6 Tømte		fv 501 Råholt		fv 501 Siggerud		rv 4 Lygna	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
NTM (>100 km)	8 417	59 %	8 673	58 %	108	2 %	110	3 %	2 863	43 %
Til/fra arbeid	454	3 %	518	3 %	1 792	29 %	896	25 %	364	5 %
Annet	260	2 %	419	3 %	1 283	21 %	868	24 %	247	4 %
Innkjøp	270	2 %	363	2 %	1 261	21 %	719	20 %	253	4 %
Tjeneste	250	2 %	289	2 %	786	13 %	426	12 %	229	3 %
Besøk	98	1 %	144	1 %	453	7 %	262	7 %	97	1 %
Fly	-	0 %	-	0 %	-	0 %	-	0 %	-	0 %
Skole	356	3 %	569	4 %	17	0 %	33	1 %	88	1 %
Gods	4 093	29 %	4 037	27 %	426	7 %	241	7 %	2 518	38 %
Sum	14 198	100 %	15 012	100 %	6 126	100 %	3 555	100 %	6 659	100 %
Sum u/gods	10 106	71 %	10 975	73 %	5 700	93 %	3 314	93 %	4 141	62 %
Andelva + Råholt	20 325									
Utbygd uten bom	E6 Andelva		E6 Tømte		fv 501 Råholt		fv 501 Siggerud		rv 4 Lygna	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
NTM (>100 km)	9 288	55 %	9 283	53 %	54	1 %	16	0 %	2 394	44 %
Til/fra arbeid	623	4 %	766	4 %	1 802	30 %	877	27 %	363	7 %
Annet	389	2 %	588	3 %	1 282	21 %	846	26 %	245	5 %
Innkjøp	393	2 %	527	3 %	1 261	21 %	696	21 %	252	5 %
Tjeneste	408	2 %	423	2 %	767	13 %	341	10 %	228	4 %
Besøk	144	1 %	196	1 %	454	7 %	256	8 %	96	2 %
Fly	-	0 %	-	0 %	-	0 %	-	0 %	-	0 %
Skole	605	4 %	596	3 %	20	0 %	6	0 %	64	1 %
Gods	5 052	30 %	5 019	29 %	436	7 %	243	7 %	1 748	32 %
Sum	16 901	100 %	17 398	100 %	6 078	100 %	3 280	100 %	5 390	100 %
Sum u/gods	11 850	70 %	12 379	71 %	5 642	93 %	3 037	93 %	3 642	68 %
Andelva + Råholt	22 980									
Utbygd bom 85 kr	E6 Andelva		E6 Tømte		fv 501 Råholt		fv 501 Siggerud		rv 4 Lygna	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
NTM (>100 km)	8 688	75 %	8 953	63 %	108	1 %	16	0 %	2 580	37 %
Til/fra arbeid	82	1 %	379	3 %	2 033	27 %	1 057	27 %	365	5 %
Annet	147	1 %	326	2 %	1 337	18 %	934	23 %	247	4 %
Innkjøp	156	1 %	285	2 %	1 314	17 %	787	20 %	254	4 %
Tjeneste	228	2 %	300	2 %	784	10 %	377	9 %	229	3 %
Besøk	57	0 %	109	1 %	473	6 %	284	7 %	97	1 %
Fly	-	0 %	-	0 %	-	0 %	-	0 %	-	0 %
Skole	62	1 %	563	4 %	17	0 %	232	6 %	91	1 %
Gods	2 227	19 %	3 313	23 %	1 564	21 %	295	7 %	3 126	45 %
Sum	11 646	100 %	14 228	100 %	7 630	100 %	3 983	100 %	6 989	100 %
Sum u/gods	9 419	81 %	10 915	77 %	6 066	79 %	3 688	93 %	3 863	55 %
Andelva + Råholt	19 277									

Tabell 1: Fordeling av reisehensikter på E6 og lokalveg fv 501

RTM-modellen viser at trafikken på E6 blir lavere etter utbygging til 4-feltsveg med bompenger 85 kr enn i dagens situasjon, den går ned med 18%, fra ÅDT 14.200 til 11.600.

Trafikken på parallell veg fv. 501 blir høyere etter utbygging av E6 og bompenger 85 kr enn i dagens situasjon, øker ved Råholt fra ÅDT 6.100 til 7.600 (+25%) og øker ved Siggerud fra ÅDT 3.600 til 4.000 (+11%).

Trafikken på rv4 ved Lygna blir lavere etter utbygging av E6, den reduseres fra ÅDT 6.700 til 5.400 (- 19%). Med bomavgift 85 kr er trafikken høyere enn i dagens situasjon, og øker fra ÅDT 6.700 til 7.000 (+ 5%).

Trafikken i sum på E6 Andelva og fv. 501 Råholt blir lavere etter utbygging til 4-feltsveg med bompenger 85 kr enn i dagens situasjon, går ned fra ÅDT 20.300 til 19.300 (- 5%). Dersom vi inkluderer rv 4 går trafikken ned fra ÅDT 27.000 til 23.100 (- 14%).

Totalt med E6, fv 501 og rv 4 går trafikken opp fra ÅDT 27.000 i dagens situasjon til 28.400 med utbygd E6 4 felt (vekst 5%), og derfra ned til 23.100 med bomavgift 85,- kr (reduksjon 18%).

Variasjonene innebærer at det kan være andre alternative ruter eller at vi ikke uten videre kan summere trafikk i de snittene vi her har sammenlignet ÅDT-tall. Endret reisemål, reisemønster og endret bruk av reisemiddel som konsekvens av et tiltak modelleres i RTM-modellen, kfr. tekst om virkemåte for RTM i kapittel 2. Bomavgifter er et slikt tiltak, som dermed kan medføre endringer over det snittet vi har sammenlignet.

Det kan for eks. være slik at trafikk belaster både E6 og fv 501 i en situasjon med utbygd E6 uten bomavgift, men kun fv 501 (velger lokalvegen) når bomavgift innføres. Dette kan være trafikk som belaster lokalvegen frem til E6, og så E6 forbi Andelva med utbygd E6 uten bomavgift.

Vi har ikke kunnet gå nærmere inn i disse resonnementene i denne gjennomgangen, men nøyer oss med å konstatere at det kan være logiske forklaringer til at totalsommene endrer seg. Vi konsentrerer oss i det videre om å kartlegge vekst og avvisning for de to bomstasjonene hver for seg, og sammensetningen av vekst og avvisning mellom lange turer, korte turer og godsturer. Dette vil vi se nærmere på i kapittel 3.4 nedenfor.

Konklusjonen er at det er store og til dels ulogiske utslag i beregningene med RTM. Det er ikke ønskelig at trafikken på lokalvegene øker så mye ved innføring av bomavgift, dette kommenteres nærmere i kapittel 4

3.3 Nærmere om avvisning på bomstasjonene Andelva og Tømte

I [1] er avvisning sett i forhold til en situasjon uten utbygget E6 til 4 felt. Avvisningen er sett i forhold til dagens E6, der trafikk tall er oppdatert til 2010, men uten å ta hensyn til den trafikkveksten vi får som konsekvens av utbyggingen til 4 felt. Vi mener det er riktigere å vurdere avvisningen i forhold til en situasjon med utbygget E6. Vi kan da også sammenligne med en logitmodell vi har utviklet for E6 øst i Trondheim, se kapittel 4.

Nedenfor har vi satt opp tabeller som viser forskjellene mellom situasjonen med og uten bomavgift 85 kr, der dette er sammenlignet for et *ferdig utbygget vegnett*. Dette er gjort for trafikk som passerer de to bomstasjonene som inngår i strekningen Dal – Minnesund; Andelva og Tømte. Bomkostnaden for Andelva isolert sett er her 15,- kr og for Tømte 11,- kr. Det påpekes at dette er modellberegnete verdier, sammenlignbart med tall fra Tabell 1 i dette notatet og tabell 17 side 23 i notat [1] med bomavgift 85,- kr (det er dette alternativet vi har hatt tilgjengelig fra Cowi i vår kvalitetssikring).

Andelva	Utbygd uten bom	Utbygd bom 85 kr	Diff. antall	Endring prosent
NTM (>100 km)	9288	8688	-600	-6 %
Til/fra arbeid	623	82	-541	-87 %
Annet	389	147	-242	-62 %
Innkjøp	393	156	-237	-60 %
Tjeneste	408	228	-180	-44 %
Besøk	144	57	-87	-61 %
Fly	0	0	0	0 %
Skole	605	62	-543	-90 %
Gods	5052	2227	-2824	-56 %
Sum	16901	11646	-5255	-31 %
Sum u/gods	11850	9419	-2431	-21 %

Tabell 2: Trafikk ÅDT E6 Andelva med utbygget E6 4 felt, uten og med bomavgift, beregnet med RTM

Sammenligning av trafikken i snittet ved bomstasjonen ved Andelva, endring fra utbygd 4 felt uten bompenger til utbygd 4 felt med bompenger (samlet 85 kr for hele strekningen, 15 kr ved Andelva):

- 6% av de lange turene avvises, dvs. de velger alternativ rute. Dette vurderer vi som relativt plausible resultater.
- Ca. 90% av turene til/fra arbeid og skole avvises. Etter vår vurdering er dette et for høyt estimat.
- Over 40% av tjenesteturene avvises. Umiddelbart vurderer vi også dette til å være et høyt estimat, siden sjåførene ofte ikke selv betaler bompengene på tjenesteturer.
- Over 50% av godsturene avvises. Det vurderer vi som et overvurdert tallestimat, siden det ofte vil være dårlig fremkommelighet for tungtransport på mindre veger på lokalt, parallelt vegnett, dessuten verdsetter normalt godstransporten tidsbruken høyere enn persontransport.

Ved bomstasjonen på Andelva blir det en samlet avvisning på 30%. Den høye avvisningen kan skyldes at det ikke er lagt inn tilstrekkelig med restriktive tiltak på parallelt vegnett.

Ved Tømte er avvisningen generelt mindre enn ved Andelva. Dette vurderer vi som logisk ut fra at det ikke er like gode alternative ruter ved Tømte.

Vi mener avvisningen som danner grunnlag for inntektsberegningene bør basere seg på tabellene ovenfor, der det sammenlignes med en situasjon med utbygget E6 uten bomavgift. Avvisningen blir da over 5000 kjt/d (- 31%) på Andelva og over 3000 kjt/d (- 18%) på Tømte, og ikke hhv 1500 kjt/d (- 9%) på Andelva og 900 kjt/d (- 5%) på Tømte, som det er konkludert med på side 4 i notat [1].

Tømte	Utbygd uten bom	Utbygd bom 85 kr	Diff. antall	Endring prosent
NTM (>100 km)	9283	8953	-330	-4 %
Til/fra arbeid	766	379	-387	-51 %
Annet	588	326	-262	-45 %
Innkjøp	527	285	-242	-46 %
Tjeneste	423	300	-123	-29 %
Besøk	196	109	-87	-44 %
Fly	0	0	0	0 %
Skole	596	563	-33	-6 %
Gods	5019	3313	-1706	-34 %
Sum	17398	14228	-3170	-18 %
Sum u/gods	12379	10915	-1464	-12 %

Tabell 3: Trafikk ÅDT E6 Tømte med utbygget E6 4 felt, uten og med bomavgift, beregnet med RTM

Noen konklusjoner fra denne sammenligningen er:

- Vi gjør ikke ytterligere korreksjoner av lange turer.
- Korte turer og godsturer har for høy avvisning. Dette kommer vi tilbake til nedenfor og det justeres for dette i kapittel 4.
- Tilbringerturer til flyplass ("fly" i tabellen) er 0. Dette er åpenbart feil, og kommenteres senere.

Det er også interessant å se nærmere på rv 4-snittet på Lygna. De lange turene mellom Osloområdet og Gjøvik/Lillehammerregionen har rv 4 og E6 som alternative vegvalg.

Lygna	Utbygd uten bom	Utbygd bom 85 kr	Diff. antall	Endring prosent
NTM (>100 km)	2394	2580	186	8 %
Til/fra arbeid	363	365	2	1 %
Annet	245	247	2	1 %
Innkjøp	252	254	2	1 %
Tjeneste	228	229	1	1 %
Besøk	96	97	1	1 %
Fly	0	0	0	0 %
Skole	64	91	27	42 %
Gods	1748	3126	1378	79 %
Sum	5390	6989	1599	30 %
Sum u/gods	3642	3863	221	6 %

Tabell 4: Trafikk ÅDT rv 4 Lygna i en situasjon med utbygget E6 4 felt, uten og med bomavgift, fra RTM-modellen

Vi ser her at veksten på rv 4 er 30% pga avvisningen på E6. Dette er for stor vekst. I notat [1] er det i kapittel 6.1.2 påpekt at RTM-modellen gir for mye trafikk på rv 4 sammenlignet med tellinger. Dette betyr også at rv 4 sannsynligvis er for attraktiv i RTM-modellen, og at størrelsen på avvisningen fra E6 til rv 4 av denne grunn er for stor.

Som det fremgår av tabellen er det først og fremst godstransporten som "flytter seg" pga bomavgiften på E6. Utslaget er for stort, og vi korrejerer for dette i kapittel 4.

Nedenfor er andelene for de ulike kategoriene turer samlet for bomstasjon Andelva og Tømte. Alle lokale personturer (turer under 10 mil) er her samlet i en kategori.

Vi ser at andelene lange turer (>10 mil), korte personturer (<10 mil) og godsturer er fordelt slik med og uten bomavgift:

Kategori turer	Utbygd E6 uten bom (andeler av totalt i parantes)	Utbygd E6 med bom (andeler av totalt i parantes)	Avvisning (andeler av utbygd E6 uten bom i parantes)
Lange personturer (>10 mil)	9.300 (55%)	8.700 (75%)	600 (- 6%)
Lokale personturer (< 10 mil)	2.500 (15%)	700 (6%)	1.800 (- 72%)
Godsturer	5.100 (30%)	2.200 (19%)	2.900 (- 57%)
Totalt	16.900 (100%)	11.600 (100%)	5.300 (- 31%)

Tabell 5: ÅDT fra RTM fordelt på ulike typer reiser uten og med bom Andelva 15 kr

Kategori turer	Utbygd uten bom (andeler av totalt i parantes)	Utbygd med bom (andeler av totalt i parantes)	Avvisning (andeler av utbygd E6 uten bom i parantes)
Lange personturer (>10 mil)	9.300 (53%)	8.950 (63%)	350 (- 4%)
Lokale personturer (< 10 mil)	3.100 (18%)	1.950 (14%)	1.150 (- 37%)
Godsturer	5.000 (29%)	3.300 (23%)	1.700 (- 34%)
Totalt	17.400 (100%)	14.200 (100%)	3.200 (- 18%)

Tabell 6: ÅDT fra RTM fordelt på ulike typer reiser uten og med bom Tømte 11 kr

Avvisningen for lokale personturer er stor, men er i absoluttverdi langt mindre enn godsturene. Hvis vi ser på konklusjonene fra [6] er det der kommentert at godsturer ikke avvises i det hele tatt dersom bomavgiften på en enkelt bomstasjon er under 18 kr. Det er ikke tilfelle for noen av de 6 bomstasjonene i dette mellomalternativet med total bomavgift 85,- kr. All avvisning av lokal godstransport, som bare passerer en bomstasjon, er etter dette ulogisk. Ut fra dette skulle avvisningen vært tilnærmet 0 for godsturer. For stor avvisning for godstransport er også påpekt av Cowi i notat [4] og [5].

Avvisningen på Tømte er lavere enn på Andelva for alle kategorier. Dette tyder på at mange kommer innpå E6 igjen mellom Andelva og Tømte. Alternativet med å bruke rv 501 er enklere forbi Andelva enn forbi Tømte (mindre omvei).

Avvisningen av godstransport er åpenbart for stor. Vi kommer tilbake til avvisningen i kapittel 4. Som vi ser er også andelen godstransport høy. Dette omtaler vi nedenfor i kapittel 3.4.

3.4 Nærmere om justering av godstransportene

Vi har fått statistikk for andel tungtrafikk i Eidsvolltunnelen fra Statens vegvesen. Dette er et NIVÅ1 tellepunkt med kontinuerlige tellinger hele året. Statistikken er derfor meget pålitelig. Dette viser at tungtrafikkandelen varierer fra 15 til 18% i dette snittet. Tungtrafikkandel 2008 pr. november er mellom 17 og 18%. Tungtrafikk er i denne sammenheng alle kjøretøy med lengde over 5,5 meter. Dette inkluderer i hovedsak godstransporter.

Det vil også være noen godskjøretøy med kortere lengde (pizzabud mv) men disse er i klart mindretall, samtidig vil busser være inkludert i kjøretøy over 5,5 meter.

I RTM-modellen er andel godstransporter hhv 29% (Andelva) og 27% (Tømte). Dette er betydelig høyere andel enn registrert i Eidsvolltunnelen. Dersom vi antar at godstransporten er representert ved andel kjøretøy over 5,5 meter i Eidsvolltunnelen må vi korrigere ned nivået på godstransportene. Dermed er det åpenbart at andelen godstransport er for høy. Vi har videre sett at tilbringerturer til Gardermoen mangler helt i matrisa. Dette er i hovedsak korte turer, men kan også være noen lange turer. Avvisningen er høyest for korte turer. Hvis vi forutsetter at godstransporten korrigeres ned og andel korte turer korrigeres opp tilsvarende regner vi konservativt, da avvisningen er størst for korte, lokale turer.

Vi gjør følgende grep med sammensetningen av trafikken:

- *godstransporten justeres ned til 2/3 av beregnet i RTM for dagens situasjon*
- *disse turene erstattes av tilsvarende mengde lokale turer for dagens situasjon*

For mange godsturer i matrisa i RTM vil også slå ut i for stor vekst på E6 som konsekvens av utbygd E6 til 4 felt, og tilsvarende for stor avvisning ved innføring av bomavgift. Vi justerer derfor forskjellene beregnet i RTM tilsvarende med 2/3 av beregnet forskjell.

Busser blir aldri avvist av bomavgifter, men følger selvsagt oppsatt rutetabell. Busstrafikken er ikke en del av bilturmatrisene i RTM som er brukt i [1], men de inngår i tellet trafikk 2007. Det antas at "feilen" ved å inkludere bussene i våre forholdsjusteringer av godstransporten er neglisjerbar.

4 LOGITMODELL BRUKT FOR E6 ØST TRONDHEIM SOM BASIS FOR VURDERING AV VEKST OG AVVISNING

Asplan Viak brukte en logitmodell for beregning av mulig avvisning av biltrafikk på E6 øst for Trondheim som konsekvens av økt bomavgift, kfr. siste del av kapittel 2. Reisetidsdifferanser og trafikantkostnad var også her utgangspunkt for beregninger av trafikantenes valg av reiserute mellom ny og gammel E6.

Avstanden mellom Stjørdal og Trondheim er ca 25 km, og bompengekostnaden er 24 kr for personbiler (gjennomsnitt). Det tar ca 10 min lengre tid å kjøre gamle E6 under normale kjøreforhold. Situasjonen er dermed ganske parallell til E6 på strekningen Dal-Minnesund. Bompengekostnaden er fra 22-28 kr samlet for de to bomstasjonene på Tømte og Andelva. Strekningen på lokalvegen (fv 501) er ca 200 meter lengre enn E6. Det tar ca 19 min å kjøre fv 501 og ca 11 min å kjøre ny E6 etter utbygging til 4 felt. Dette er under normale kjøreforhold uten forsinkelser. Det er lagt inn høyere fartsgrense på utbygget E6 (100 km/t) og lavere fartsgrenser for deler av fv 501 i forhold til dagens situasjon. Tidsbesparelsen er ca 8 minutter. Tallene er hentet fra trafikkberegningene Cowi har utført i [1].

En mye større del av reisene på E6 strekningen Trondheim-Stjørdal er korte, under 10 mil, enn reiser på strekningen Dal - Minnesund. Modellen for E6 øst for Trondheim er delt i to, reiser under 25 km og reiser over 25 km. Det er da størst avvisning pga bomavgift for reiser under 25 km. Det er mest relevant å sammenligne reiser under 10 mil fra RTM med resultatene fra Trondheimsmodellen.

Nedenfor settes opp en sammenligning av avvisningsprosenten med bruk av logitmodellen for E6 øst for Trondheim med bruk av RTM-modellen for E6 Dal-Minnesund. Vi har sett på de relevante situasjoner, der vi skiller på modellresultater for lette og tunge kjøretøy:

- Alternativ rute til E6 er rv 501 fra krysset på Dal til krysset på Minnesund. Tidsbesparelsen for å bruke ny veg er ca 8 minutter. Bomavgiften er 26 kr for lette kjøretøy (unngår 2 stasjoner Andelva og Tømte, totalt 26 kr) og 52 kr for tunge kjøretøy.
- Alternativ rute til E6 er rv 501 mellom krysset på Dal og krysset nord for Andelva. Tidsbesparelsen for å bruke ny veg er her ca 3 minutter og bomavgiften på Andelva er 15 kr for lette kjøretøy og 30 kr for tunge kjøretøy.

Tallet fra RTM for avvisning forbi Tømte og Andelva (8 minutters omveg) er sammenlignet med tall fra Trondheimsmodellen utelukkende for lange turer (over 25 km), mens tallet fra RTM for avvisning forbi bare Andelva (3 minutters omveg) er sammenlignet med tall fra Trondheimsmodellen både for lange turer (over 25 km) og korte turer (under 25 km).

<i>Bomavgift</i>	<i>Avvisning med Trondheims-modellen, lette kjøretøy</i>	<i>Avvisning med Trondheims-modellen, tunge kjøretøy</i>	<i>Avvisning Andelva RTM personturer under 10 mil</i>	<i>Avvisning Tømte RTM personturer under 10 mil</i>
26 kr (Tømte + Andelva)	29 %			37 %
15 kr (Andelva)	46 %		72 %	
52 kr (Tømte + Andelva)		20 %		34 %
30 kr (Andelva)		26 %	57 %	

Tabell 7: Bruk av Trondheimsmodellen på problemstilling E6 Dal-Minnesund, prosent avvisning pga bomavgift

Vi ser her at avvisningen er høyere for alle situasjoner med bruk av RTM i forhold til logitmodellen fra E6 øst for Trondheim. Det er selvsagt ikke helt riktig å bruke modellen fra Trondheim direkte uten nærmere tilpasning/kalibrering mot reisevanedata på trafikanter mellom Dal og Minnesund. Sannsynligvis er bruk av Trondheimsmodellen, som er kalibrert mot empiriske data for alternative vegvalg med og uten bomstasjon, uansett riktigere enn bruk av RTM-modellen, som er kalibrert for reiser i hele østlandsregionen.

Vi har gjort samme sammenligning for bomavgiftsnivå 76 kr totalt og for bomavgiftsnivå 91 kr totalt. Tendensen er at det er noe bedre samsvar mellom Trondheimsmodellen og RTM ved høy bomavgift (91 kr) enn ved lav bomavgift (76 kr), men for alle nivå er avvisningen for stor i RTM. Det er derfor riktig å korrigere beregnet avvisning i RTM for alle avgiftsnivå.

Vi mener sammenligningen er så relevant at det er grunn til å anta at avvisningen for både korte personturer og godstransporter (lange kjøretøy) i RTM-modellen er for høy. Vi justerer beregnet ÅDT i RTM forholdsmessig ut fra avvik mellom RTM og Trondheimsmodellen for de tre avgiftsnivåene.

Siden logitmodellene gir sannsynligheten for ulike vegvalg ut fra et sammensatt bilde der både tidsbesparelser og avgiftsnivå samlet vurderes (generaliserte reisekostnader) vil det være riktig også å justere veksten beregnet i RTM pga utbygging til 4 felt for godsturer og korte personturer.

5 SAMLET VURDERING AV FAKTORER SOM PÅVIRKER TRAFIKKEN PÅ E6

5.1 Faktorer som bidrar til redusert trafikk på E6

Høyere avgifter for bruk av bil, lavere økonomisk vekst og mer bevisst forhold hos den enkelte til miljø og utslipp kan medføre endret adferd med mindre bilkjøring. Endringer i disse faktorer vil gi andre vekstprognoser for generell bilvekst.

Siden E6-prosjektet er nær realisering vil det ikke være riktig å trekke inn antagelser om endringer i adferd og bilbruk i framtida utover det som er lagt inn i NTP-prognosene. Vi støtter derfor bruken av NTP-prognosene som det beste grunnlag for generell bilvekst.

Bomavgiften i seg selv har minimal betydning for kollektivandelen. En satsing på videre utbygging av dobbeltspor mellom Eidsvoll og Hamar vil imidlertid gi et betydelig bedre tilbud og kan gi vekst for jernbanen. Endring i reisemiddel pga bomavgift beregnes i RTM, men vi kan ikke se at det er sett på effekten av styrket jernbanetilbud. En overføring til tog vil gi mindre trafikk på E6. Notat [1] påpeker i kapittel 2.3.3 at man kan forvente en overføring av 7-8% av biltrafikken på E6 Espå til tog med dobbeltspor Oslo-Hamar, men dette er altså ikke tatt med i RTM-beregningene. Forbi Andelva og Tømte vil denne andelen helt sikkert være lavere, da det er flere korte turer der tog ikke er i konkurranse med bil på denne strekningen. Ferdigstilling av dobbeltspor Eidsvoll – Hamar vil skje parallelt med E6 – utbyggingen, men har mest å si for slutten av bompengerperioden for Andelva og Tømte. Vi mener forholdet burde vært omtalt nærmere i notat [1], men korregerer ikke trafikk tall på E6 pga dette.

Sammenligning av trafikk tall for 2008 til og med november med trafikk tall for 2007 for trafikk som passerer Eidsvolltunnelen (kontinuerlig telling hver dag hele året) viser at det har vært en *nedgang* i trafikken på E6 her med 2,3% i 2008. Tidligere år har det vært vekst. Nedgangen i 2008 skyldes mest sannsynlig anleggsarbeid på strekningen nord for Hovinmoen (og sør for Kolomoen), da dette må forventes å gi avvisning av trafikk på E6. Siden E6 skal bygges ut over et lengre tidsrom, der noen etapper er ferdig bygd med bomstasjon og andre er under arbeid, bør man være bevisst på dette. Når etappen fra Hovinmoen til Dal er ferdig og får opp sin bomstasjon må det forventes en avvisning der pga forsinkelser på delstrekningen Dal-Minnesund.

5.2 Faktorer som bidrar til å øke trafikken på E6, redusert avvisning

Vi har tidligere kommentert at godstransporten utgjør for stor andel av trafikken på E6, samtidig som den avvises for mye pga bomavgiften. Selv etter korreksjon av volumet og korreksjon etter sammenligning med logitmodellen i Trondheim mener vi avvisningen er for stor. Vi har tidligere påpekt at rv 4 er for attraktiv i RTM-modellen (kfr. kapittel 3.3). 80% av avvist godstransport i RTM-modellen for Tømte med bomavgift 85 kr finner vi igjen på rv 4 på Lygna (se Tabell 3 og Tabell 4). Forbi Andelva avvises mer godstransport, som da velger alternative lokale ruter (se Tabell 1).

Selv om vi har korrigert ned nivået på godstransporten og justert for avvik mot logitmodellen i Trondheim er avvisningen av godstransport stor:

- Bomavgift 76 kr: Avvist 440 kjt/d (Andelva) og 430 kjt/d (Tømte)
- Bomavgift 85 kr: Avvist 940 kjt/d (Andelva) og 570 kjt/d (Tømte)
- Bomavgift 91 kr: Avvist 1250 kjt/d (Andelva) og 790 kjt/d (Tømte)

Hvis vi antar at avvisningen for godstransporten er omtrent som for lange personturer blir det riktig å redusere avvisningen med ytterligere 2 - 4% av trafikken på E6 avhengig av størrelse på avgift og hvilken bomstasjon (Andelva eller Tømte).

Det er uansett ikke ønskelig at trafikken på lokalveinettet skal øke i forhold til "normalt" trafikknivå (dagens situasjon pluss generell trafikkvekst). Hvis vi legger inn dette som en forutsetning skal også avvisningen av korte personturer reduseres ytterligere med 1 – 3%. Dette forutsetter imidlertid at det gjøres tiltak på alternative vegnett, primært fv 501, slik at det blir mindre attraktivt å kjøre her (reduert hastighet mv). Cowi har sett på slike muligheter i notat [5].

En utbygging av boliger og arbeidsplasser i korridoren Dal – Minnesund og i tettsteder i umiddelbar nærhet vil gi økt trafikk både for lokalvegene i området og på E6. Vi har ikke hatt tilgang til slike opplysninger, men det burde vært sett nærmere på dette i forhold til vekst langs E6.

RTM-modellen forutsetter 100% kjennskap til alternative ruter for den trafikken som velger alternative ruter. Selv om nye biler ofte er utstyrt med GPS, som også kan "velge" raskeste rute uten bomstasjoner, vil vi tro en del av avvisningen ikke er reell fordi trafikantene velger E6 da denne ruten er kjent og sikker.

Et annet argument for mindre avvisning er det faktum at flere og flere vegstrekninger blir tillagt bomavgift. Spørsmålet er om trafikantene etter hvert vil akseptere dette som en del av reisen, og at parametrene i logitmodellene dermed bør kalibreres på nytt. Langs E6 Gardermoen – Kolomoen er dette spesielt aktuelt, da man betaler på flere steder. Alternative vegvalg er enklere på strekningen Dal – Minnesund enn lenger nord. Disse forhold går i favør at avvisningen vil bli lavere, både fordi vi forventer større aksept for avgifter og fordi avgiftene på denne strekningen er fordelt på flere steder. Man skal imidlertid være forsiktig med å forutsette slike adferdsendringer, som uansett vil foregå over lengre tid.

Vi har etter dette vurdert *sannsynlig nedre grense for avvisning* til å være 6% -poeng lavere enn tidligere beregnet. Vi forholder oss da til uendrete NTP-prognoser, og spekulerer ikke i store endringer av adferd og miljøeffekter.

6 KONKLUSJONER

6.1 Justerte trafikk tall E6 – lavt og høyt estimat

Oppsummering av utførte justeringer i forhold til beregninger med RTM-modellen i notat [1]

6.1.1 Lavt estimat for trafikk på E6:

Trinn 1 just. - justeringer pga feil mengde godstransport i RTM

Justerer tungtrafikken i dagens situasjon ned med 1/3 ut fra tellinger tungtrafikk.

Justerer også veksten for tungtrafikk pga ny E6 og avvisning pga bomavgift på E6 tilsvarende, fordi det antas at E6 trekker generelt for mye tungtrafikk i alle situasjoner.

Redusert godstransport kompenseres med økt lokaltrafikk, spesielt tilbringerturer til flyplass Gardermoen kommer med her (ikke med i RTM-modellen).

Justerer veksten i lokaltrafikk med samme forholdstall som beregnet vekst i RTM, for at også volum lokal (korte) turer skal komme opp på rett nivå før avvisning.

Trinn 2 just. Pga avvik mellom RTM og logitmodell Trondheim for gods (tunge)

Tungtrafikk antas mindre følsom for endringer i generaliserte kostnader enn beregnet i RTM.

Beregnet vekst og avvisning godstransport justeres tilsvarende forholdet mellom beregnet avvisning i logit og beregnet avvisning i RTM

Trinn 3 just. Pga avvik mellom RTM og logitmodell Trondheim for korte turer

Lokaltrafikk (korte turer under 10 mil i RTM) antas mindre følsom for endringer i generaliserte kostnader enn beregnet i RTM

Beregnet vekst og avvisning godstransport justeres tilsvarende forholdet mellom beregnet avvisning i logit og beregnet avvisning i logit og RTM.

Størrelse og avvisning for lange personturer fra RTM beholdes uforandret.

Resulterende trafikk etter justering i trinn 1, 2 og 3 benyttes for å regne ut lavt estimat for trafikk på E6.

6.1.2 Høyt estimat for trafikk på E6:

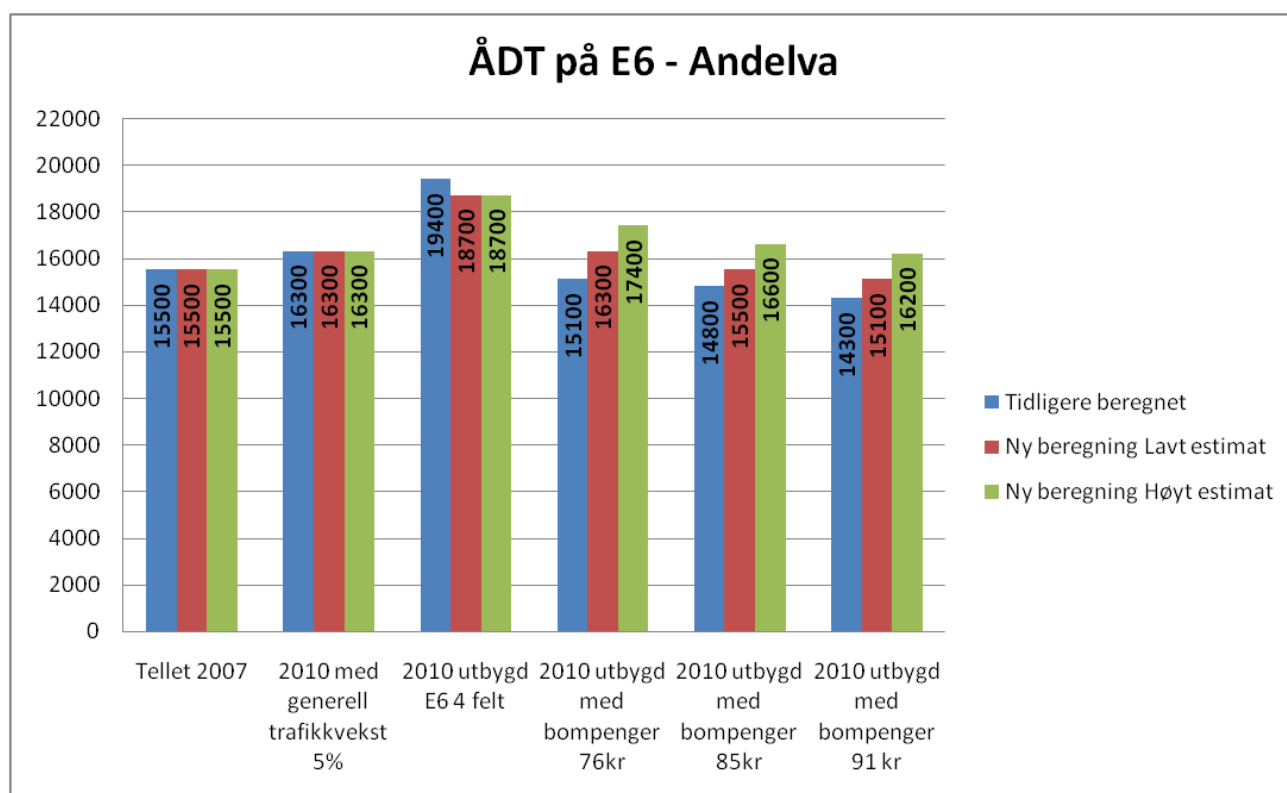
Trinn 4: Redusert avvisning av gods, lokale turer og lange turer

Godstransporten har etter trinn 3 fortsatt høy avvisning i forhold til lange personturer. Det er fortsatt vekst på lokalveinettet, dette er ikke ønskelig. Tiltak på lokalvegnettet vil redusere avvisningen. Dessuten vil trolig det faktum at det kommer opp flere bomstasjoner i en rekke langs E6 på strekningen Gardermoen – Kolomoen og økt grad av denne type finansiering på norske veger tilsi mindre avvisning. Alle disse faktorene tilsier mindre avvisning på E6.

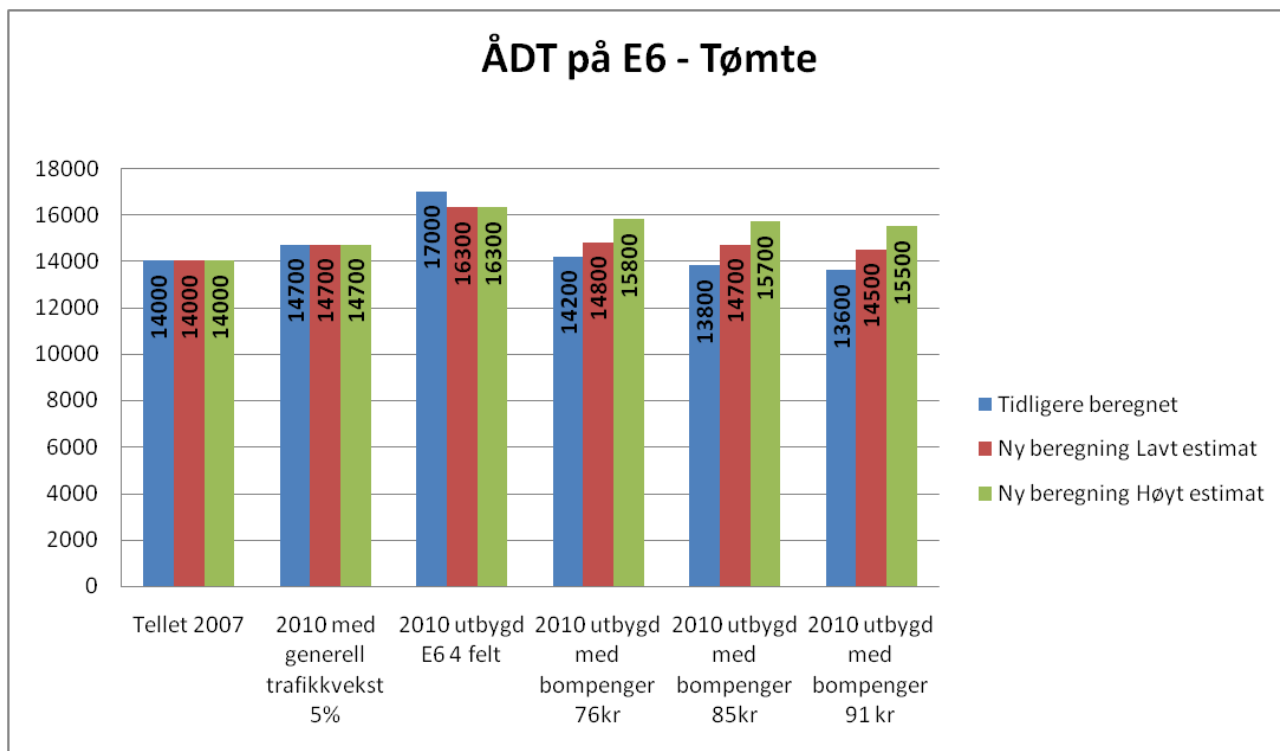
Basert på kapittel 5 antar vi 6%- poeng som en grense på redusert avvisning pga disse faktorene.

6.2 Resulterende trafikk på E6 Andelva og Tømte

Vi korrejerer for justeringer til tellet trafikk, slik Cowi har gjort i notat [1] i kapittel 6.1.2. Vi får da følgende nye ÅDT-verdier for E6 Andelva og Tømte:



Figur 3: ÅDT på E6 Andelva, våre forslag til korreksjoner



Figur 4: ÅDT på E6 Tømte, våre forslag til korreksjoner

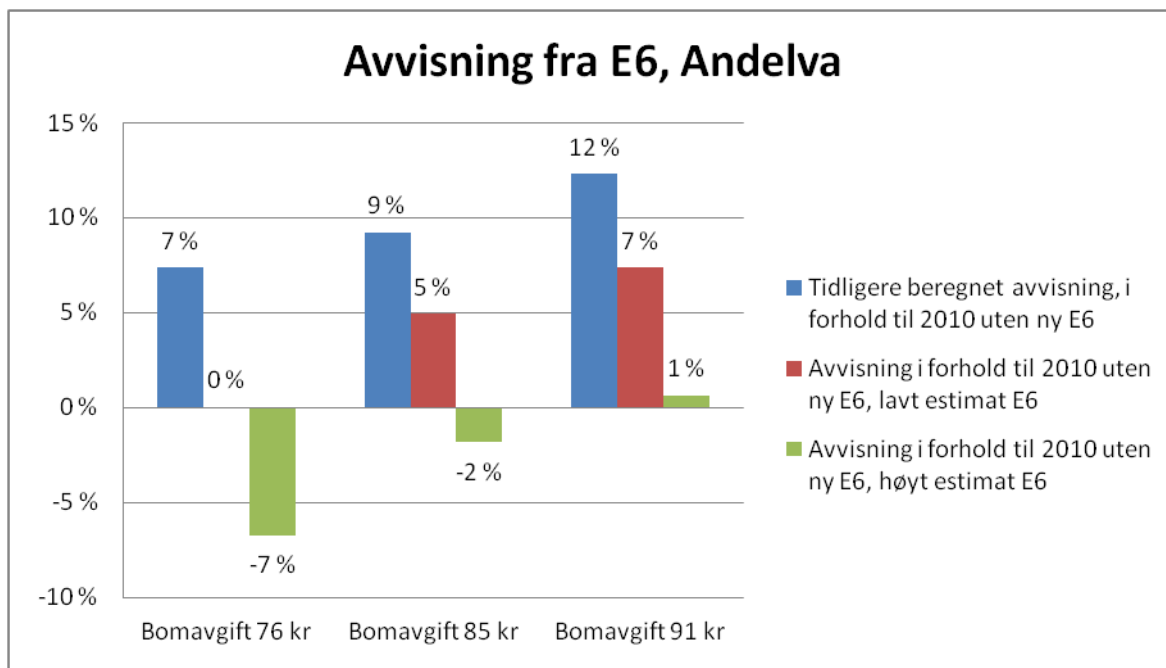
I kapittel 5 har vi diskutert faktorer som kan gi større avvisning fra E6 (kapittel 5.1) og faktorer som kan gi mindre avvisning (kapittel 5.2). I hovedsak basert på resonnementene omkring godstransportene i kapittel 5.2 tror vi at avvisningen er noe for stor hvis vi benytter "lavt estimat" for trafikk på E6. Da forutsetter vi samtidig at NTP-prognosene er uforandret. Med redusert bilbruk og evnt. overføring til tog basert på argumentene i kapittel 5.1 vil vi likevel kunne få ÅDT på E6 omkring "lavt estimat". For å redusere risikoen for at inntektene overvurderes ser vi det som hensiktsmessig å benytte "lavt estimat".

6.3 Avvisning pga bomavgiftene

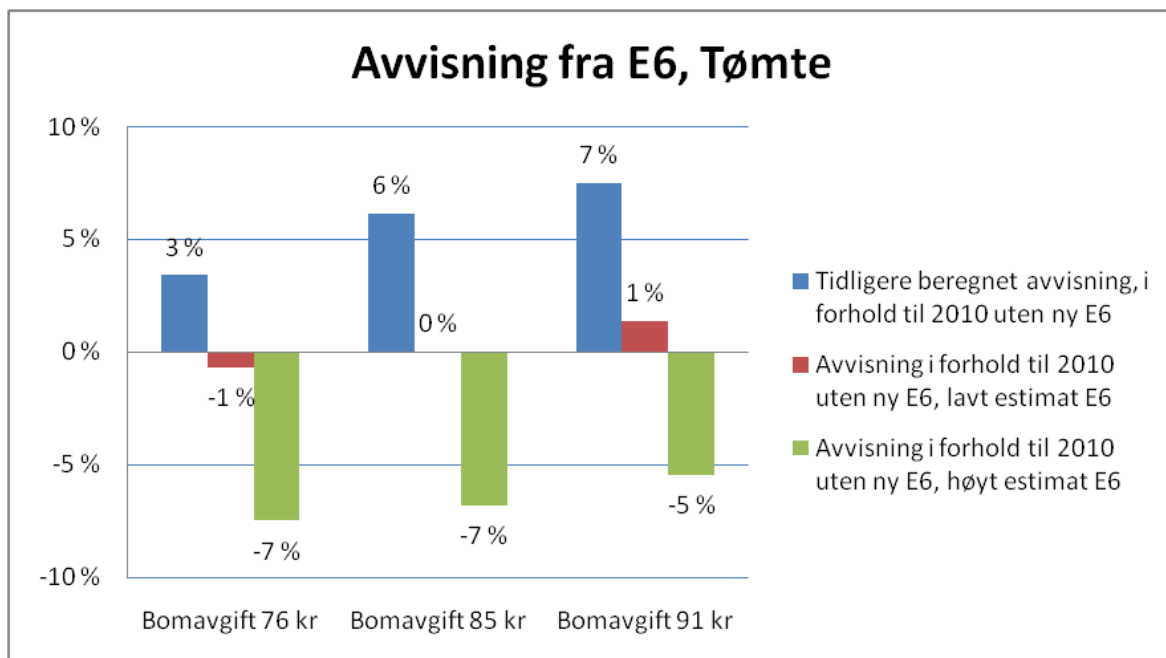
Vi har også beregnet nye tall for avvisning fra E6, og sammenlignet dette med tidligere beregninger i notat [1]. Høyest avvisning fra E6 får vi for lavt estimat ÅDT på E6. Lavest avvisning fra E6 får vi for høyt estimat ÅDT på E6.

Avvisningen vises for lavt og høyt estimat i figurene nedenfor, samt for tidligere beregnet avvisning i notat [1]. Slik kan man sammenligne ny beregnet avvisning med tidligere beregnet avvisning.

Først ser vi på en situasjon med utbygd E6 til 4 felt og bomavgift i forhold til en situasjon uten utbygd E6 og uten bomavgift.



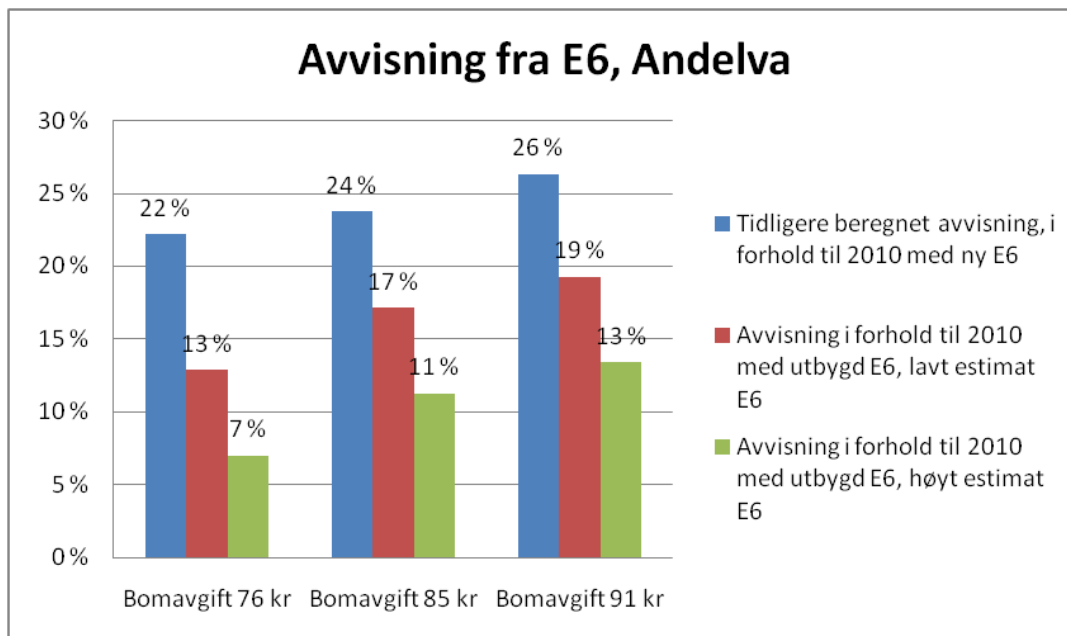
Figur 5: Avvisning Andelva pga bomavgift på E6, sett i forhold til E6 2010 uten utbygging



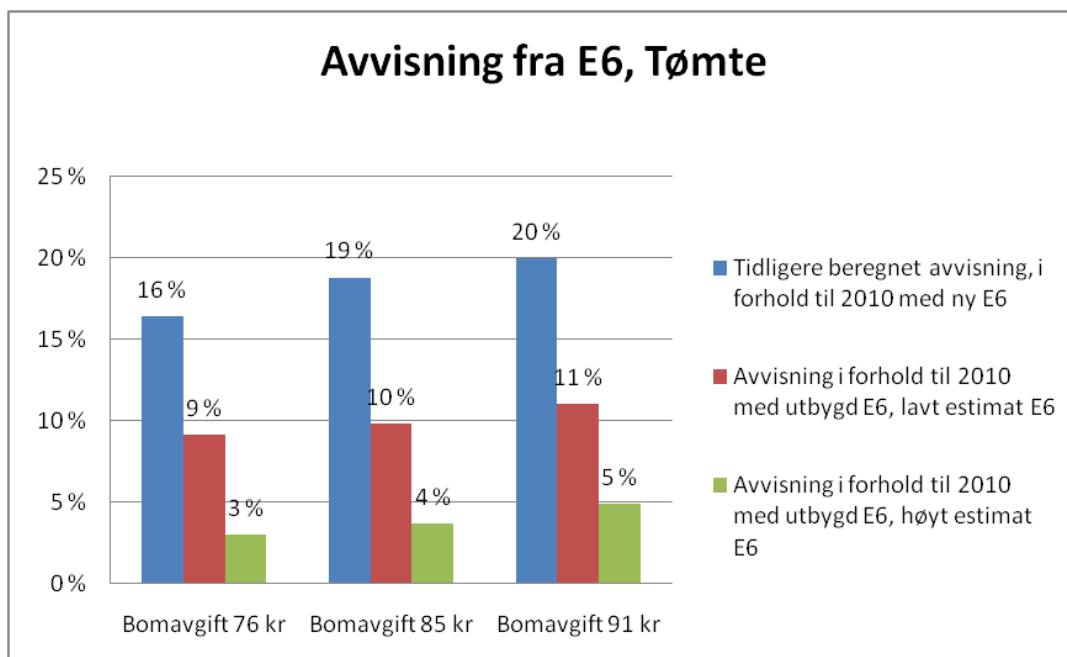
Figur 6: Avvisning Tømte pga bomavgift på E6, sett i forhold til E6 2010 uten utbygging

Negative tall innebærer en faktisk vekst i forhold til 2010 uten utbygging av E6. Dette innebærer at trafikantene verdsetter utbyggingen av E6 til 4 felt høyere enn den negative konsekvensen av bomavgift på hele E6. For *høyt estimat E6*, dvs når avvisningen er lavest, ser vi at det er vekst på E6 for alle avgiftsnivå.

Så ser vi på en situasjon *med* utbygd E6 til 4 felt og bomavgift i forhold til en situasjon *med* utbygd E6 men *uten* bomavgift.



Figur 7: Avvisning Andelva pga bomavgift på E6, sett i forhold til utbygd E6 2010



Figur 8: Avvisning Tømte pga bomavgift på E6, sett i forhold til utbygd E6 2010

Siden vi nå sammenligner med en situasjon *med* utbygd E6 er det reell avvisning i alle situasjoner vi ser på. Avvisningen er liten på E6 Tømte for høyt estimat E6.

Forskjellene mellom de ulike avgiftsnivåene er generelt mindre for Tømte enn for Andelva. Det er logisk da det i mye større grad er lokale reiser som avvises på Andelva. Lokale reiser er mer følsomme for endringer i bomavgift.

I kapittel 6.2 konkluderte vi med at vi tror ÅDT på E6 vil ligge mellom lavt og høyt estimat E6. Samtidig konkluderte vi med at det er hensiktsmessig å benytte "lavt estimat" for å redusere risikoen for at inntektene fra bomavgiften på E6 overvurderes. Dette ble begrunnet med at NTP-prognosene kan være for høye. Vi ser av figurene i dette kapittelet at avvisningen fra E6 er en god del mindre enn tidligere beregnet også for "lavt estimat E6", og spesielt for laveste avgiftsnivå E6.

6.4 Synergi for delstrekning Minnesund – Biri

Mange av de faktorene som er påpekt over er gyldige også for resten av E6 på strekningen Gardermoen – Biri. Vi har ikke gått inn i detalj i hvordan utslagene blir her.

Hvis vi ser på tabell 18 side 22 og 23 i notat [1] er det åpenbart at utslagene er ulike for de enkelte bomstasjonene. Feilen i forhold til størrelsen på godstransporten er gjennomgående for alle bomstasjonene. Andelen godstransport "før utbygging" er ca 27% i alle bomstasjonene mellom Eidsvoll og Tømte, mens registreringer i Eidsvolltunnelen tilsier at andelen skulle vært ca 17%. Trafikkregistreringer ved Espa bør sjekkes opp for nærmere anslag på tungtrafikkandelen. Dette indikerer at justeringer pga for mye godstransport må gjøres for alle disse bomstasjonene.

Avvisningen av godstransport er ekstrem ved Kleverud (100%). Dette er selvsagt feil, og påpekt av Cowi i notat [1]. Også andre reisegrupper har usannsynlig høy avvisning, for eks. avvises alle reiser til/fra arbeid ved Kleverud. Det bør derfor sees spesielt på korreksjoner av endelig trafikknivå etter avvisning for denne bomstasjonen. Alternative vegvalg må studeres nærmere.

Det er spesielt Andelva og Kleverud som har høy avvisning av godstransport, mens de andre bomstasjonene ligger på nivå med Tømte bomstasjon. Det er da nærliggende å korrigere bomstasjonene på Ørbekk og Evenrud tilsvarende som ved Tømte.