Rapport fra kvalitetssikring av prosjektet E18 Melleby - Momarken

Rapport til Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet
Rapport nr: 2011-0076
Versjon 1.1, 22. mars 2011

Superside til Concepts ”trailbase”

Generelle opplysninger					Sidehenv. hovedrapp.
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Det Norske Veritas AS, Advansia AS og Samfunns- og Næringslivsforskning AS		Dato: 22.03.2011		
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn og evt. nr: E18 Melleby-Momarken	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Vegprosjekt		1
Basis for analysen	Prosjektfase: Planfase	Prisnivå (måned og år): 2010			
Tidsplan	St. prp.:	Prosjektoppstart: 2011	Planlagt ferdig: 2013		
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	Ja. Tilgrensende parseller er ferdigbygde men parsellen inngår i prosjektet Ørje – Vinterbro med felles plan og oppfølgingsfunksjoner.				3
Styringsfilosofi	Prosjektet følger standard styringsfilosofi som nedfelt i Statens Vegvesens Håndbok 151 Styring av utbyggings- drifts- og vedlikeholdsprosjekter. Prosjektet vil inngå hovedentrepriser basert på enhetspris med målprisincentiv.				11
Anmerkninger	Ingen.				
Tema/sak					
Kontraktsstrategi	Entreprise/ leveransestruktur	Entrepriseform/ kontraktsformat	Kompensasjons-/ vederlagsform		6
Planlagt:	To vertikaldelte hovedentrepriser.	Målpriskontrakt. Enhetspris med målprisincentiv.	Oppgjør i forhold til en kombinasjon av enhetsprisformat og faste priser basert på låsing av mengder.		7
Anbefalt:	KSG støtter planlagt entreprise-/leveransestruktur.	KSG støtter planlagt entreprisemodell og kontraktsform.	KSG støtter planlagte vederlagsform basert på ønske om økt samarbeid med entreprenør.		7
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:	De tre viktigste fallgruvene:	Anmerkninger:		21
	Kompetanse på kontrakter med målprisincentiver.	Målsetning om bedre samarbeid nås ikke, og forbedringsforslag fra entreprenør gir ikke kostnadsreduksjon.			
	Bevare og videreutvikle en god prosjekt-organisasjon.	Sentrale personer slutter i prosjektperioden.			
	Avklaring med eksterne interessenter i forhold til grunnerverv.	Det oppnås ikke enighet med eksterne interessenter inklusive myndigheter.			
Estimatusikkerhet	De tre viktigste usikkerhetselementene:		Anmerkninger:		16
	A8 Entreprenørens rigg og drift på veg		Grunnforhold som krever spesielle tiltak.		
	A 24 Grunnforsterkning				
	B7 Hærabrua				
Usikkerhetsfaktorer	De tre største usikkerhetsfaktorene:	Sannsynlighet:	Konsekvens-kostnad:	Anmerkninger:	17
	U1 Markedssituasjon	100%	MNOK 29	σ = 40	
	U3 Prosjektorganisasjon	100%	MNOK -2	σ = 25	
	U7 Entrepriseform	100%	MNOK -8	σ = 18	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Risikoreduserende tiltak	Mulige/anbefalte tiltak:		Forventet kostnad:		22
	Øke kunnskap om operasjonalisering av valgt incentivmodell med kunnskapsoverføring fra gjennomførte prosjekter.		-		
	God planlegging ved eventuell utskiftning av prosjektressurser for å sikre kontinuitet og erfaringsoverføring.		-		
	Gjennomføre informasjonstiltak for å sikre interesse for valgt gjennomføringsmodell hos potensielle entreprenører.		-		
Reduksjoner og forenklinger	Mulige/anbefalte tiltak:	Beslutningsplan:	Forventet besparelse:		18
	Ingen utover kutt som allerede er identifisert og innarbeidet i planer.	Ikke relevant.	Ingen.		
Tilrådinger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger	Forventet kostnad/-styringsramme:	P50	MNOK 880	Anmerkninger: Avrundet til hele MNOK 10	13
	Anbefalt kostnadsramme:	P85 minus mulige kutt	MNOK 970		
	Mål på usikkerhet:	Relativt standardavvik (σ/E)	9,7%		
Valuta	NOK				
Tilråding om organisering og styring	Sikre etablert prosjektorganisasjon i hele prosjektperioden, og operasjonalisering av valgt entreprisemodell med målprisincentiver.				11
Planlagt bevilgning	2011:	2012:	Dekket innenfor vedtatte rammer?		SSD side 20
	MNOK 150	MNOK 320	Bompengefinansiering kommer i tillegg med MNOK 50 per år.		
Anmerkninger	Prosjektet har gjennomført forprosjektet og prosjekteringen på en systematisk og god måte, og prosjektorganisasjonen har god kontroll. Alle funksjoner i prosjektet er besatt og de enkelte nøkkelpersonene har lang erfaring, både fra tilstøtende parseller og andre prosjekter innen Statens Vegvesen. KSG mener at prosjektet har flere elementer som kan brukes som god praksis i andre vegprosjekter.				

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Sammendrag

Konstellasjonen Det Norske Veritas AS (DNV), Advansia AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS (SNF) har gjort en analyse av delprosjektet Melleby - Momarken, som er en del av vegprosjektet E18 Ørje - Vinterbro. Analysen er gjennomført i henhold til Rammeavtale av 10.06.2005 med Finansdepartementet om kvalitetssikring av store statlige investeringer. Videre i rapporten benevnes konstellasjonen kvalitetssikringsgruppen, som forkortes til KSG.

Oppdraget er utført for Samferdselsdepartementet (SD) og Finansdepartementet (FIN) i perioden november 2010 til februar 2011. Hensikten med analysen er å få en tredje parts vurdering av prosjektet før det legges frem for Stortinget, og inkluderer:

- gjennomgang av prosjektets grunnleggende forutsetninger
- usikkerhetsanalyse av foreslått kostnadsramme
- styring og organisering av prosjektet
- vurdering av trafikkgrunnlag for bompengefinansiering

Gjennomgang av prosjektets grunnleggende forutsetninger

Analysen er basert på dokumentgjennomgang, møter med prosjektgruppen og verifikasjon av informasjon fra enkeltpersoner i prosjektet. Sentralt styringsdokument og mottatt grunnlagsdokumentasjon ble av kvalitetssikringsgruppen (KSG) ansett som tilstrekkelig til å gjennomføre kvalitetssikringen, noe som ble meddelt i notat til SD og FIN den 29.11.2010.

KSG anser dette som et oversiktlig prosjekt med veg lagt i jomfruelig terreng. Det fins ingen spesielt kompliserte konstruksjoner og få utfordringer i forhold til grunnforhold. Prosjektet har gjennomført forprosjektet og prosjekteringen på en systematisk og god måte, og prosjektorganisasjonen bærer preg av ordentlighet. Alle funksjoner i prosjektet er besatt og de enkelte nøkkelpersonene har lang erfaring, både fra tilstøtende parseller og andre prosjekter innen Statens Vegvesen (SVV). Kvalitetssikringsgruppen mener at prosjektet har flere elementer som kan brukes som god praksis i andre vegprosjekter.

Usikkerhetsanalyse av foreslått kostnadsramme

Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen vises i tabellen under. KSGs kostnadsanslag er noe lavere enn i kostnadsrapporten fra SVV, og KSG vurderer usikkerheten i kostnadsoverslaget til å være noe større enn det prosjektet selv har konkludert med.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Tabell 1 Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysene

	Styringsramme MNOK (p50)	Kostnadsramme MNOK (p85 - kutt)	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	880*	970*	9,7 %
SVV	913	990	9,4 %

* Tallene er avrundet til nærmeste MNOK 10 i henhold til retningslinjer fra FIN

KSG vurderer de største usikkerhetene i prosjektet til å være:

Tabell 2 Største usikkerheter i prosjektet

Usikkerhet	Forventingsverdi MNOK (E)	Standardavvik (σ)	Anbefalte tiltak:
Marked	29	40	Øke kunnskap om operasjonalisering av valgt incentivmodell med kunnskapsoverføring fra gjennomførte prosjekter.
Prosjektorganisasjon	-2	25	God planlegging ved eventuell utskiftning av prosjektressurser for å sikre kontinuitet og erfaringsoverføring.
Entrepriseform	-8	18	Gjennomføre informasjonstiltak for å sikre interesse for valgt gjennomføringsmodell hos potensielle entreprenører.

Styring og organisering av prosjektet

Statens vegvesens håndbok 151, Styring av utbyggings- drifts- og vedlikeholdsprosjekter legges til grunn for prosjektets rapportering og beslutningsrutiner. Organisering og ansvarsdeling virker hensiktsmessig med erfarne ressurser i alle sentrale posisjoner, som også har arbeidet sammen på tilstøtende parseller i prosjektet E18 Ørje – Vinterbro. Prosjektorganisasjonen virker samkjørt og fokusert på felles mål.

I forbindelse med dette prosjektet er det er utarbeidet en kvalitetsplan for gjennomføring for resterende parseller i strekningen E18 Ørje - Vinterbro, spesielt tilpasset parsellen Melleby - Momarken. I tillegg har prosjekteringsrådgiver en egen kvalitetsplan for prosjekteringen. Kvalitetssikringsgruppen mener kvalitetsplanene danner et godt grunnlag for å sikre at prosjektet gjennomføres i forhold til eksterne krav og kvalitetsmål.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Det er utarbeidet detaljerte bemanningsplaner for hele prosjektperioden, mens fremdriftsplanen kun foreligger på overordnet nivå. KSG mener at fremdriftsplanen må detaljeres mer for å sikre god styring, men at prosjektgjennomføringstiden er tilstrekkelig for parsellen som helhet.

Prosjektet har utarbeidet en fokusliste som både anskueliggjør risiko (trusler) og muligheter (oppsiderisiko). Fokuslisten gjennomgås ukentlig og oppdateres månedlig i månedsrapporteringen. I tillegg gjennomføres det halvårlige usikkerhetsanalyser som gjenspeiles i fokuslisten.

Vurdering av trafikkgrunnlag for bompengefinansiering

KSGs hovedkonklusjon er at SVVs analyse som er gjengitt i trafikknotatet og SSD gir et godt grunnlag for finansieringsanalysen. Dette gjelder både for omfanget av trafikk i utgangspunktet, og konsekvensene for trafikkutviklingen når bompengeavgifter innføres. KSG har gjennomført elastisitetsberegninger for ulike destinasjoner og for lette og tunge kjøretøy. Resultatet tyder på at det først og fremst er korte reiser for lette kjøretøy som påvirkes av innføringen av en bompengeordning, mens tunge kjøretøy i mindre grad påvirkes av bompengene. For lengre avstander og for tunge kjøretøy vil betydningen av bompengene være mindre. Dette er også i samsvar med anslagene i trafikknotatet og sentral styringsdokumentet. KSGs egen finansieringsanalyse viser at det er realistisk for bomselskapet å nedbetale gjelden innen 2028 og med det foreslåtte nivå på bomtakst.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Innhold

1 Innledning ... 1
1.1 Beskrivelse av prosjektet E18 Melleby - Momarken ... 1
1.2 Om analysen ... 3
2 Grunnleggende forutsetninger - sentralt styringsdokument ... 5
3 Gjennomføringsstrategi ... 6
3.1 Overordnede føringer ... 6
3.2 Planer og prosjektnedbrytning ... 7
3.3 Kontraheringsform ... 7
3.4 Spesifikasjonsgrad i konkurransegrunnlaget ... 8
3.5 Prosjektering ... 8
3.6 Entreprisestruktur ... 9
3.7 Kompensasjonsformat og incentiver ... 9
3.8 Strategi for ansvars- og risikofordeling ... 10
3.9 Sikringsmekanismer og forhold til regelverket ... 10
4 Organisering og styring av prosjektet ... 11
4.1 Beslutningsgang ... 11
4.2 Overordnet organisering ... 11
4.3 Prosjektorganisasjonen ... 11
4.4 Styring og kontroll ... 11
4.5 Rapportering ... 12
5 Usikkerhetsanalyse ... 13
5.1 Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger ... 13
5.2 Grunnlag for analysen ... 14
5.3 Analyseresultater ... 14
5.4 Grunnkalkyle og usikkerhet i kostnadselementer ... 16
5.5 Referansesjekk ... 17
5.6 Usikkerhetsfaktorer ... 17
5.7 Hendelser ... 18
5.8 Fremdriftsusikkerhet ... 18
5.9 Reduksjoner og forenklinger ... 18
6 Faktorer for et vellykket prosjekt ... 20
6.1 Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av prosjektet ... 20
6.2 Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av KSG ... 21
6.3 Tiltak for reduksjon av usikkerhet ... 22
7 Vurdering av trafikkgrunnlag for bompengefinansiering ... 23
7.1 Bakgrunn for prosjektet ... 23
7.2 Vurdering av bompengefinansiering ... 24
7.3 Evaluering av finansieringsplan ... 26
7.4 Konklusjon ... 29
8 Forslag og tilrådninger samlet ... 30
Vedlegg A – Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen ... 31
Vedlegg B - Møteoversikt ... 33
Vedlegg C - Kommentarer til sentralt styringsdokument ... 34
Vedlegg D - Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse ... 39
Vedlegg E Usikkerhetsfaktorer og hendelser ... 44
Vedlegg F - Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger ... 51
Vedlegg G - Evaluering av finansieringsplan for bompengeselskap ... 76
Vedlegg H - Presentasjon av foreløpig rapport ... 79
Vedlegg I - Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget ... 94

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

1 Innledning

Konstellasjonen Det Norske Veritas AS (DNV), Advansia AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS (SNF) har gjort en analyse av delprosjektet Melleby - Momarken, som er en del av vegprosjektet E18 Ørje - Vinterbro. Analysen er gjennomført i henhold til Rammeavtale av 10.06.2005 med Finansdepartementet om kvalitetssikring av store statlige investeringer. Videre i rapporten benevnes konstellasjonen kvalitetssikringsgruppen, som forkortes til KSG.

Oppdraget er utført for Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet i perioden november 2010 til februar 2011. Hensikten med analysen er å få en tredje parts vurdering av prosjektet før det legges frem for Stortinget. Vurderingen inkluderer

- gjennomgang av prosjektets grunnleggende forutsetninger
- usikkerhetsanalyse av foreslått kostnadsramme
- tilrådninger om styring og organisering av prosjektet

Dokumenter som er benyttet under analysen og referansepersoner er listet i henholdsvis Vedlegg A og Vedlegg I.

1.1 Beskrivelse av prosjektet E18 Melleby - Momarken

Delprosjektet er en av ni parseller i prosjektet E18 Ørje – Vinterbro som strekker seg over ca syv mil fra svenskegrensen i Østfold til Vinterbro i Akershus. Per oktober 2010 vil fem parseller være ferdig bygget og åpnet for trafikk.

Parsellen Melleby - Momarken omfatter bygging av ca 7,7 km tofelts veg med midtrekkverk, hvorav 6,0 km med forbikjøringsfelt i begge retninger. Standarden er fastsatt ut fra Håndbok 017 (standardklasse S5) etter trafikktall for prognoseår 2035. Dagens trafikkmengde er ca 8000 ÅDT hvorav 17% er tungtransport. Trafikkveksten er betydelig høyere enn landsgjennomsnittet og ulykkesfrekvensen på eksisterende veg er høy. I delprosjektet inngår:

- Hærlandtunnelen på ca 150 meter med ett løp og bredde 16,75 meter.
- To planskilte kryss, det ene ved riksveg 123 nord for Ramstadkrysset, og det andre ved riksveg 22 nord for Momarken.
- Fem bruer i E18-linjen med en total lengde på 284 meter.
- Fire overgangsbruer med en total lengde på 185 meter.
- Fem kulverter for atkomstveger på totalt 127 meter
- Støyskjermer og viltgjerder

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Figur 1 Parsellinndeling Ørje – Vinterbro

Prosjektet planlegges og bygges i henhold til vedtatte reguleringsplan i Eidsberg kommune. Planene er frigitt i forhold til kulturminner. Det gjenstår kun mindre grunnerverv som ikke forventes å skape forstyrrelser i prosjektet. Prosjektet skal del-finansieres med bompenger. KSG har foretatt en vurdering av finansieringsløsningen, som er gjengitt i kapittel 6 i denne rapporten.

Prosjektets mål

Samfunnsmålet er i SSD beskrevet som "å bedre trafikksikkerhet (unngå møteulykker), øke kapasiteten og gi en sikrere og mer forutsigbar fremkommelighet". Effektmålene fokuserer på å redusere antall ulykker og alvorlighetsgraden, legge bedre til rette for E18 som hovedferdselsåre fra Norge til Sverige og kontinentet og dermed redusere trafikanters tidskostnad betydelig. Prosjektet skal også bedre miljøet langs dagens E18 trase og tilrettelegge for kollektivtrafikk.

Resultatmålene har følgende prioritet:

- HMS
- Økonomi
- Kvalitet
- Fremdrift

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Opprinnelig kostnadsoverslag og fremdriftsplan

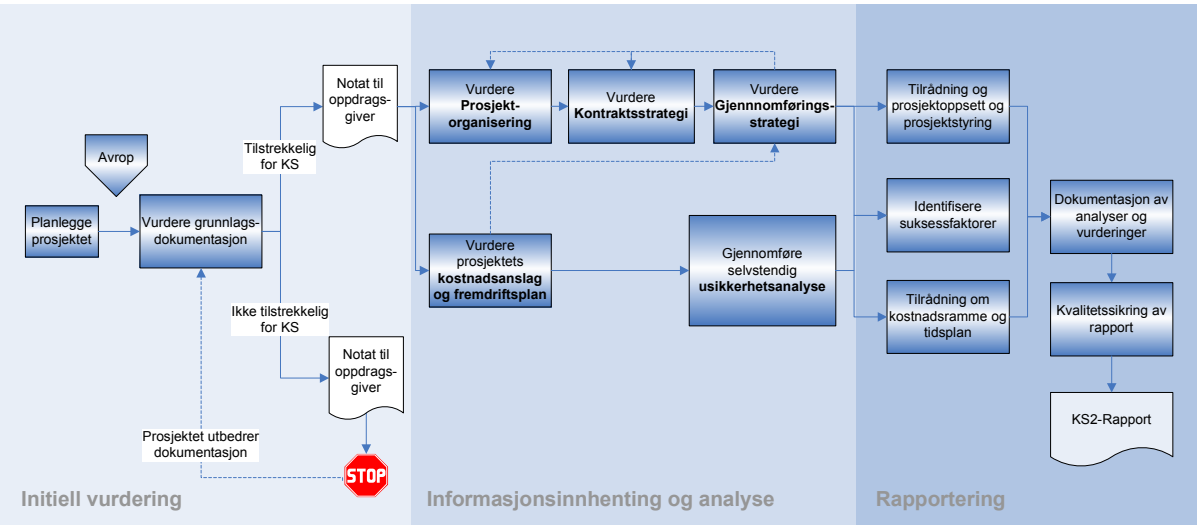
Styringsrammen til prosjektet (P50) er MNOK 913 2010 kroner, med en kostnadsramme fratrukket kutt (P85) på MNOK 990. Anleggsstart er planlagt til slutten av juni 2011 med trafikkåpning i november 2013. Fremdriften forutsetter stortingets vedtak av storingsproposisjon i mars 2011.

Avhengighet av tilgrensende prosjekter

Tilstøtende parseller i strekningen Ørje – Vinterbro er ferdigstilt og har ingen direkte innvirkning på prosjektet. Prosjektet vil imidlertid benytte felles plan- og prosjekteringsressurser med parsellene som ikke er bygd.

1.2 Om analysen

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av prosjektets dokumenter kombinert med samtaler og møter med prosjektgruppen og befaring i området der vegen er planlagt bygget. Prosessen som er fulgt for den eksterne kvalitetssikringen er vist i Figur 2.



Figur 2 Prosess for ekstern kvalitetssikring

Avgrensninger og forutsetninger

Usikkerhetsanalysen er basert på konseptet som ligger til grunn for reguleringsplanen for prosjektet /D15-D25/ og dokumenter som er utarbeidet i den videre detaljering som KSG har hatt fått tilgang til fra prosjektet. Prisnivå for 2010 er lagt til grunn for analysen. Anbefalinger om rammer er rundet av til nærmeste MNOK 10 for å reflektere analysens detaljeringsnivå.

Om rapporten

En oversikt over mottatte dokumenter er gitt i Vedlegg A, møteoversikt i Vedlegg B, KSGs kommentarer til sentralt styringsdokument for prosjektet er gjengitt i Vedlegg C og metode for usikkerhetsanalysen er beskrevet i Vedlegg D.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

I rapporten er KSGs tilrådinger angitt med forkortelsen T1, T2 osv. i de enkelte kapitler i tillegg til at alle tilrådingene er presentert samlet i kapittel 8. Der det er vist til dokumenter i dokumentlisten i Vedlegg A har referansen formen /DXX/ der XX viser til dokumentnummer i listen. Der det er vist til informasjon som er innhentet i møter, identifiseres møtene med formen /MøteXX/ der XX viser til møtenummer som vist i Vedlegg B.

Forkortelser

DNV	=	Det Norske Veritas AS
E	=	Forventningsverdi (kostnad)
(F)	=	Fallgruve
FIN	=	Finansdepartementet
H	=	Hendelse
KSG	=	Kvalitetssikringsgruppen
PNS	=	Prosjektnedbrytningsstruktur
RTM	=	Regional transportmodell
(S)	=	Suksessfaktor
SD	=	Samferdselsdepartementet
SNF	=	Samfunns- og næringslivsforskning AS
SSD	=	Sentralt styringsdokument
SVV	=	Statens vegvesen
T	=	Tilråding
U	=	Usikkerhetsfaktor
ÅDT	=	Årsdøgntrafikk
σ	=	Standardavvik (representerer usikkerhet i kostnadsoverslag)

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

2 Grunnleggende forutsetninger - sentralt styringsdokument

I rammeavtalen om kvalitetssikring av kostnadsoverslagene, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer, mellom Finansdepartementet og DNV/Advansia/SNF datert juni 2005 /D52/ er det under punkt 6.3 ”Grunnleggende forutsetninger”, stilt krav om at;

”Leverandøren skal (…) 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 (…) Mangler må påpekes konkret slik at fagdepartementet kan få sørget for nødvendig oppretting/utfylling av dokumentet. Dette må være avklart før Leverandøren går videre.”

Et sentralt styringsdokument datert 01.09.2010 er utarbeidet. Etter gjenomgang av SSD konkluderte KSG med at det forelå tilstrekkelig informasjon for gjennomføring av ekstern kvalitetssikring. Dette ble meddelt SD og FIN i notat datert 29.11.2010. Notatet er i sin helhet gjengitt i Vedlegg C.

Ut fra den samlede underlagsdokumentasjon som er mottatt (vist i Vedlegg A) og informasjon fremkommet gjennom kontakt med prosjektet, vurderer KSG dette som tilstrekkelig til å foreta usikkerhetsvurderinger samt gi tilrådning om styring av prosjektet.

KSGs hovedkommentarer til SSD er:

- God beskrivelse som viser en hensiktsmessig gjennomføringsstrategi og organisering av prosjektet og god strategi for styring av usikkerhet.
- Prosjektet opererer med mange mål. Målene bør spisses mer og beskrives i henhold til SMART-kriteriene. Antall resultatmål bør reduseres og prioriteres for å bedre kunne brukes som inngangsverdier og føringer i gjennomføringsstrategien.
- Usikkerhetsfaktorer bør prioriteres i forhold til prosjektets usikkerhetsbilde.
- Utfordringer og konflikter knyttet til identifiserte grensesnitt kunne med fordel vært utdypet med tiltak for å redusere negative konsekvenser.
- Dokumentert erfaring med målprisincentiver mangler.
- Kuttlisten er begrenset med liten mulighet for realisering etter byggestart og eventuelle forenklinger og kutt må planlegges i første halvår 2011.
- Prosjektnedbrytningsstruktur for oppfølging gjenspeiler ikke den faktiske styringsrammen til prosjektleder. SSD viser ikke hvem som disponerer kostnadsrammen over prosjektleder opp til kostnadsrammen (P85).
- Dateringer i dokumentet er ikke konsistent og kan skape usikkerhet i forhold til versjonskontroll.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

3 Gjennomføringsstrategi

Dette kapittelet inneholder en vurdering av prosjektets gjennomføringsstrategi, kompensasjonsformat og incentiver, strategi for ansvars- og risikofordeling samt sikringsmekanismer. Prosjektets strategier er beskrevet i kapittel 2 i SSD.

3.1 Overordnede føringer

Prosjektet har i SSD utarbeidet en gjennomføringsstrategi som er inndelt i en *prosjekteringsfase* og en *anleggsfase*.

Prosjektet har valgt en alternativ gjennomføringsstrategi gjennom å samle all prosjektering i en kontrakt i henhold til NS8402 etter medgått tid innen gitt ramme, med utvidet ansvar for planlegging og gjennomføring av geotekniske undersøkelser. Detaljprosjekteringen har blitt gjennomført tidlig i forhold til normal praksis, noe som har gitt et mer solid beslutningsgrunnlag. Prosjektorganisasjonen er allerede på plass, og består av medarbeidere som har arbeidet sammen på tilstøtende parseller. Erfarne byggeledere har vært involvert i hele prosjekteringsfasen og har kunnet påvirke prosjekteringsgrunnlaget. SSD med underliggende dokumentasjon er gjennomarbeidet og gjenspeiler i stor grad prosjektets styringsbehov.

Prosjektet er delt i to entrepriser, som gir få grensesnitt med begrenset koordineringsbehov. To entrepriser er valgt for å få utnyttet egen organisasjon optimalt i forhold til prosjekteringstid, organisering og ønske om å spre risiko ved entrepriser på to parseller. Siden prosjektet er så langt fremskredet, støtter KSG denne oppdelingen. I fremtidige prosjekter av denne størrelse mener imidlertid KSG at det kan være hensiktsmessig å vurdere én entreprise for hele parsellen, da det samme entreprenørmarkedet vil være aktuell for oppgaven. Dette kan gi besparelser både i prosjekterings- og oppfølgingsfasen gjennom én tilbudsprosess og reduserte byggherrekostnader. Det vil også ytterligere redusere antall grensesnitt i prosjektet.

Prosjektet har valgt en kontraktsform ”hovedentreprise basert på enhetspris med målprisincentiv” for å skape en tettere relasjon og bedre samarbeid med entreprenørene. Kontraktsformen skal sikre at entreprenøren gjennomfører den totalt sett beste løsningen for Statens vegvesen, samtidig som begge parter unngår unødvendige kontrollaktiviteter som målebrev med omfattende etterprøving av sluttoppgjør. Prosjektet anser bedre og tettere samarbeid med entreprenørene som den viktigste effekten av denne kontraktsformen.

T1. KSG mener at erfaringer fra valgt gjennomføringsstrategi med all prosjektering i en kontrakt, langt fremskredet detaljprosjektering før ekstern kvalitetssikring, etablert prosjektorganisasjon og gjennomarbeidet dokumentasjon som er

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

forankret i prosjektorganisasjonen kan være en god praksis for gjennomføring av nye prosjekter. KSG påpeker imidlertid at det fortsatt må være mulig å endre detaljprosjekteringen på bakgrunn av kommentarer fra KSG dersom ekstern kvalitetssikring skal ha noe hensikt.

T2. For fremtidige parseller av denne størrelsen bør det vurderes om det heller er hensiktsmessig med kun én entreprise.

3.2 Planer og prosjektnedbrytning

Prosjektnedbrytningsstrukturen (PNS) i anslag (figur side 17 i SSD) er produktrettet og KSG anser oppdelingen som hensiktsmessig.

PNS for oppfølging (figur side 18 i SSD) har en størrelse som gir styrbarhet for arbeidspakkene. Nedbrytningsstrukturen for oppfølging viser prosjektets styringsramme P50. KSG påpeker imidlertid at oppdelingen ikke gjenspeiler den faktiske styringsrammen til prosjektleder som ligger under P50, noe nedbrytningsstrukturen må gjenspeile. SSD viser ikke hvem som disponerer kostnadsrammen over prosjektleder opp til kostnadsrammen (P85).

T3. Nedbrytningsstruktur for oppfølging må gjenspeile prosjektleders styringsramme.

T4. Prosjektet må tydeliggjøre hvem som disponerer prosjektets styringsramme opp til kostnadsrammen P85.

3.3 Kontraheringsform

Vurderingen av entrepriser blir gjort i henhold til Lov om offentlig anskaffelse med tilhørende forskrift av 1. juli 2001, samt retningslinjer gitt i Håndbok 066 kapittel F. *Vurderinga av tilbyders kvalifikasjoner*. Prosjektet har valgt å gjennomføre åpen anbudskonkurranse uten prekvalifisering eller forhandling. For de kvalifiserte tilbydere er eneste tildelingskriterium pris. KSG mener vurdering av kompetanse og erfaring hos entreprenørens tilbudte team også kunne vært brukt som tildelingskriterium for å underbygge fokus på samarbeid som tilstrebes gjennom målpriskontrakten.

T5. Andre kriterier enn pris bør vurderes lagt inn som tildelingskriterium for hovedentreprisene for å sikre at valgt entreprenør har rett kapasitet, hensiktsmessig organisasjon og oppgaveforståelse som underbygger intensjonene i gjennomføringsstrategien til SVV.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

3.4 Spesifikasjonsgrad i konkurransegrunnlaget

Alle ytelser er i utgangspunktet spesifisert i anbudene som følger av den valgte entrepriseform. Prosjekteringen har kommet langt med høy spesifikasjonsgrad, noe KSG anser som tilstrekkelig for konkurransegrunnlaget.

3.5 Prosjektering

Prosjektet har samlet all prosjektering i en kontrakt i henhold til NS8402 etter medgått tid innen gitt ramme. Dette gjør at SVV unngår grensesnittsproblematikk mellom de forskjellige fag og sikrer en helhetlig tilnærming til prosjekteringen.

Det er utviklet en oppdragshåndbok som beskriver hvordan prosjekteringsrådgiver skal gjennomføre egenkontroll og dokumentert fagkontroll fra fagansvarlige. Det er gjennomført tverrfaglig kontroll for første del-parsell etter endelig fagkontroll for å sikre grensesnitt, samt at sluttkontroll vil bli gjennomført av oppdragsleder før oversendelse til Statens vegvesen (kontroll av at alle fag har gjennomført egenkontroll og gjort tiltak).

Det gjennomføres ukentlige prosjekteringsmøter mellom prosjekteringsrådgiver og Statens vegvesen. Prosjekteringsgruppen, bestående av prosjekteringsleder fra SVV, ekstern prosjekteringsrådgiver og byggeledere, kontrollerer og dokumenterer at de enkelte fag er ivaretatt som definert i håndbok 151.

Prosjektet er en parsell av en lengre strekning hvor det har vært mulig å overføre prosjekteringsmidler mellom parsellene. Dette har gjort at prosjekteringen kunne starte og blir ferdigstilt tidligere enn normalt i forhold til endelig beslutning om videreføring av prosjektet. KSG mener dette har gitt prosjektet mer tid for å lage et bedre prosjekteringsgrunnlag som igjen vil redusere usikkerhet i gjennomføringsfasen. Forutsetningene for at dette har fungert i prosjektet er at prosjektorganisasjonen er etablert med kvalifiserte ressurser i alle sentrale posisjoner og at styrende dokumentasjon og oppfølgingsrutiner er på plass. Dersom dette ikke hadde vært tilfellet kunne den langt fremskredne detaljprosjekteringen representere en risiko for prosjektet med reduserte muligheter for endring etter tilrådning fra ekstern kvalitetssikring.

Geotekniske undersøkelser inngår som en del av prosjekteringskontrakten. Dette gir prosjekteringsrådgiver større påvirkningsmulighet for valg av metode og omfang av geotekniske undersøkelser, samt et utvidet ansvar for resultatet. For Statens vegvesen gir dette forenklet oppfølging gjennom færre grensesnitt og økt sikkerhet ved at geotekniske undersøkelser og prosjektering utføres av samme selskap.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

T6. Samarbeidsformen mellom prosjektet og konsulent er en god praksis som bør videreføres i andre prosjekter. Muligheten for å starte detaljprosjekteringen tidlig mener vi også øker sannsynligheten for god gjennomføring av prosjektet så fremt det fortsatt er mulig å gjøre endringer etter tilrådninger fra KSG.

3.6 Entreprisestruktur

Statens vegvesen har valgt å gjennomføre prosjektet gjennom to hovedentrepriser med en vertikal deling av parsellen. Entreprisene er planlagt med et halvt års tidsforskyvning i oppstarten for å optimalisere bruk av egne ressurser i prosjektering og planlegging. Dette er en kraftig reduksjon av antall entrepriser fra forrige parsell, Krosby - Knapstad, hvor mange entrepriser og horisontal inndeling ga utforinger i forhold til samhandling over grensesnitt. KSG støtter denne oppdelingen.

3.7 Kompensasjonsformat og incentiver

Prosjektet er planlagt gjennomført ved bruk av målpriskontrakt som kontraktsform. Denne vil bygge på en enhetspriskontrakt med i utgangspunktet regulerbare mengder, der så mange poster i spesifikasjonen som mulig søkes låst i en periode etter kontraktsinngåelse.

NS 3430 vil bli lagt til grunn for kontraktsarbeidene i gjennomføringsfasen. Bestemmelsene er supplert med krav fra staten og egne administrative bestemmelser i SVV. Dette er en versjon av NS 3430 som SVV i all hovedsak benytter, og som de fleste entreprenører er godt kjent med. Ved å benytte målpris som kontraktsform vil endringen bestå i at så mange av de, i utgangspunktet regulerbare mengdene, som mulig vil søkes låst gjennom en noe utvidet periode til kontrollregning for entreprenør.

Prosjektet ønsker å bruke entreprenørens kompetanse for å identifisere forenklinger og kostnadsreduksjon. Besparelser skal fordeles 50/50 mellom SVV og entreprenør, i henhold til retningslinjer fra SVV.

Prosjektet har nå et halvt år til planlagt kontraktsinngåelse med første entreprenør og har foreløpig liten erfaring i forhold til operasjonalisering av incentivmodellen. Prosjektet vil basere seg på erfaring fra prosjektene E6 Boksrud – Minnesund og R2 Slomarka – Kongsvinger og har planlagt regelmessige møter for erfaringsutveksling med disse prosjektorganisasjonene. Prosjektet har ikke identifisert manglende erfaring med incentivmodellen og tatt den med som risikofaktor i sin fokusliste som blir fulgt opp månedlig.

T7. Prosjektutviklingsfasen må tas med i fremdriftsplanen. Prosjektledelsen må være tydelig på hvordan samkjøring skal være i prosjektutviklingsfasen.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

T8. Hele prosjektorganisasjonen må ha stor fokus på operasjonalisering av incentivmodellen frem til første kontrakt inngås og manglende erfaring med incentivmodellen bør tas med i prosjektets fokusliste for månedlig oppfølging.

3.8 Strategi for ansvars- og risikofordeling

SVV har gjennom valgt kontraktsform påtatt seg ansvaret for prosjekteringsunderlaget og dermed også kvaliteten av entreprenørenes arbeidsunderlag. Det er derfor viktig at SVV har god kontroll med konkurransegrunnlaget før det sendes ut. KSG mener det er en styrke i dette prosjektet at byggelederne har deltatt aktivt i prosjekteringen og har hatt muligheten til å påvirke prosjekteringsunderlaget. Dette har økt eierskapet til prosjekteringsunderlaget i prosjektorganisasjonen.

3.9 Sikringsmekanismer og forhold til regelverket

NS3430, med spesielle kontraktsbestemmelser fra SVV, beskriver partenes ansvar og forpliktelse i partsforholdet både med hensyn til forsikring av kontraktsarbeidet og hvorledes kontraktsarbeidet godtgjøres. SVV stiller ikke sikkerhet for sine kontraktsforpliktelser overfor entreprenøren. Siden dette er en del av SVVs standard kontraktsbestemmelser, og entreprenørene er kjent med denne ordningen, betrakter KSG ikke dette som en usikkerhet. Prosjektet har foreløpig ikke utarbeidet milepælsplaner med delfrister, men opplyser at det vil bli utarbeidet delfrister i forbindelse med elektroarbeider.

T9. Prosjektet bør vurdere å innføre flere dagmulktbelagte delfrister i entreprisekontraktene for å sikre rettidig leveranse i begge kontrakter.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

4 Organisering og styring av prosjektet

Dette kapittelet inneholder en vurdering av hvordan prosjektet er organisert, ansvarsdeling og prosjektets planer og forutsetning for å styre prosjektet. Organisering av prosjektet er beskrevet i kapittel 2.4 i SSD. Kapittelet omhandler den prosjektorganisatoriske oppbyggingen SVV har valgt for å støtte opp om sin gjennomføringsplan.

4.1 Beslutningsgang

SVVs Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter /D55/ legges til grunn for prosjektets rapportering og beslutningsrutiner.

4.2 Overordnet organisering

I samtale med sentrale prosjektdeltakere (Prosjektsjef, Prosjektleder, Prosjekteringsleder, begge Byggelederne og Prosjekteringsrådgiver) fremgår det at prosjektgruppen består av erfarne medarbeidere som i tillegg har arbeidet sammen på tilstøtende parseller.

De sentrale medarbeiderne i prosjektet virker samkjørte og fokusert på felles mål. Dette understøttes videre gjennom at prosjektleder har fått en høy score på medarbeiderundersøkelser internt i SVV. Dette kan være en styrke for å beholde sentrale medarbeidere gjennom hele gjennomføringsfasen.

4.3 Prosjektorganisasjonen

Prosjektets organisasjon er definert i henhold til håndbok 151 og beskrevet i et organisasjonskart med navngitte ressurser, som alle er på plass.

Organisering og ansvarsdeling virker hensiktsmessig med navngitte personer på alle funksjoner. Det er utarbeidet en detaljert bemanningsplan for hele prosjektperioden og utfordringen med å beholde kompetente ressurser er adressert.

4.4 Styring og kontroll

I forbindelse med dette prosjektet er det utarbeidet en kvalitetsplan for gjennomføring for resterende parseller i strekningen Ørje - Vinterbro, spesielt tilpasset parsellen Melleby - Momarken. I tillegg har prosjekteringsrådgiver en egen kvalitetsplan for prosjekteringen.

KSG mener kvalitetsplanene danner et godt grunnlag for å sikre at prosjektet gjennomføres i forhold til eksterne krav og kvalitetsmål. KSG påpeker at revisjonsstatus på dokumentet mangler. Dette kan

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

skape usikkerhet i forhold til hvilken utgave som til enhver tid er gjeldende og hva som er endret i revidert utgave.

Det er utarbeidet signerte stillingsbeskrivelser for alle sentrale prosjektressurser som angir både ansvarsområde og fullmakt.

De viktigste grensesnitt er identifisert og beskrevet i SSD kapittel 1.5, med en angivelse av hvordan de skal håndteres. KSG mener at prosjektet med fordel kunne utdype utfordringer og konflikter knyttet til de listede grensesnitt, samt liste aktuelle tiltak for å redusere konsekvenser. Utfordringer bør ses på som prosjektrisikoer vurderes i sammenheng med prosjektets fokusliste som gjennomgås og oppdateres jevnlig.

Fremdriftsplanen for prosjektet er kun utarbeidet på et overordnet nivå. Det er utarbeidet detaljerte bemanningsplaner for hele prosjektperioden. Fremdriftsplanen viser ikke utviklingsfasen hvor prosjektet skal låse mest mulig av mengdene i samarbeid med entreprenør, samt identifisere forenklinger som kan gi kostnadsreduksjoner. Prosjektet opplyser at det er planlagt en to måneders utviklingsfase mellom kontrahering og byggestart, som gir to måneder mindre tilgjengelig tid for prosjektgjennomføring. Dette fremkommer ikke i fremdriftsplanen. KSG anser fortsatt at gjennomføringstiden for den totale parsellen er tilstrekkelig.

T10. Prosjektet må sikre at revisjonsstatus på kvalitetsplaner (og andre styringsdokumenter) er oppdatert.

T11. Fremdriftsplanen for prosjektet må detaljeres mer for å sikre god styring.

T12. Beskrive potensielle utfordringer og konflikter knyttet til de listede grensesnitt samt liste aktuelle tiltak for å redusere konsekvenser.

4.5 Rapportering

Prosjektet har utarbeidet en fokusliste som både anskueliggjør risiko (trusler) og muligheter (oppsiderisiko). Fokuslisten gjennomgås ukentlig og oppdateres månedlig i månedsrapporteringen. I tillegg gjennomføres det halvårlige usikkerhetsanalyser som gjenspeiles i fokuslisten.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

5 Usikkerhetsanalyse

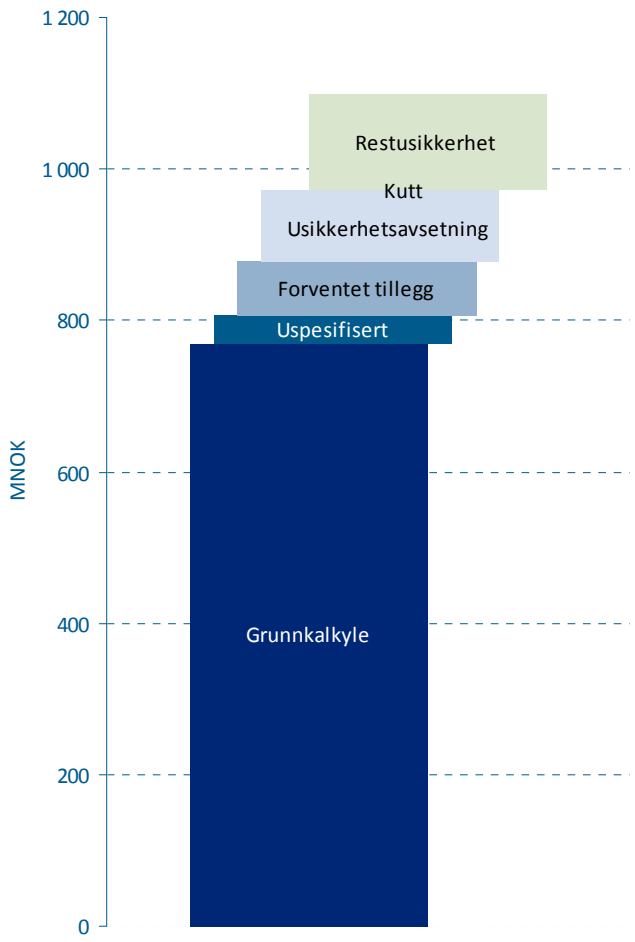
5.1 Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

I fastsettelse av kostnadsramme for prosjektet anbefaler KSG verdiene nedenfor. Verdiene er rundet av til nærmeste MNOK 10. Når det refereres til verdier fra opprinnelig anslag er disse ikke rundet av.

T13. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 880 (P_{50}).

T14. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 970 (P_{85})

Usikkerhetsavsetningen på MNOK 90 kan betraktes som en finansiell beredskap som kan trekkes på når kostnadsdrivende hendelser og ekstreme verdier på anslagene inntreffer.



Figur 3: Anbefalt styrings- og kostnadsramme for prosjektet. Verdiene er avrundet til nærmeste MNOK 10.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

5.2 Grunnlag for analysen

Kvalitetssikrer har utført en usikkerhetsanalyse av prosjektkostnaden. Analysen er basert på dokumentgjennomgang, en gjennomgang av prosjektets opprinnelige anslag med prosjektorganisasjonen, idémyldringer i arbeidsgrupper for identifikasjon av nye usikkerheter og møter med enkeltpersoner og grupper fra prosjektorganisasjonen.

Tabell 3 Prosjektdata

Fase:	Utredning
Byggherre:	Statens Vegvesen, E18 Østfoldprosjektet.
Plannivå:	Byggeplan. Prosjektering var ikke ferdig på tidspunkt for Anslag. Pr. september 2010 foreligger foreløpige anbudstegninger.
Oppstarttidspunkt:	Medio 2011
Prosjektets varighet:	2,5 år
Entrepriseform:	Målpriskontrakt. Enhetspriser med målprisincentiv. 2 hovedentrepriser.
Erfaringsdata:	Fra sammenlignbare gjennomførte anleggsarbeider / arbeidsoperasjoner.
Finansiering:	Statlige bevilgninger og bompenger.
Kostnadsnivå:	2010
Kostnadsramme:	50 % sikkerhetsnivå (forventet kostnad).
Rigg:	Egne kalkyleelementer.
MVA:	Egne kalkyleelementer.
Grunnerverv:	Eget kalkyleelement.
Byggherrekostnad:	Eget kalkyleelement.
Reguleringsplan:	Godkjent 20. april 2009.

5.3 Analyseresultater

Resultatet ligger under prosjektets anslag. Tabell 4 viser fraktilene ved 15 % (P_{15}), 50 % (P_{50}) og 85 % (P_{85}) sannsynlighet. Verdiene angir hvor sannsynlig det er at kostnadene holder seg under den angitte verden. Relativt standardavvik er standardavviket delt på forventningsverdien og er et mål på usikkerheten i tallene.

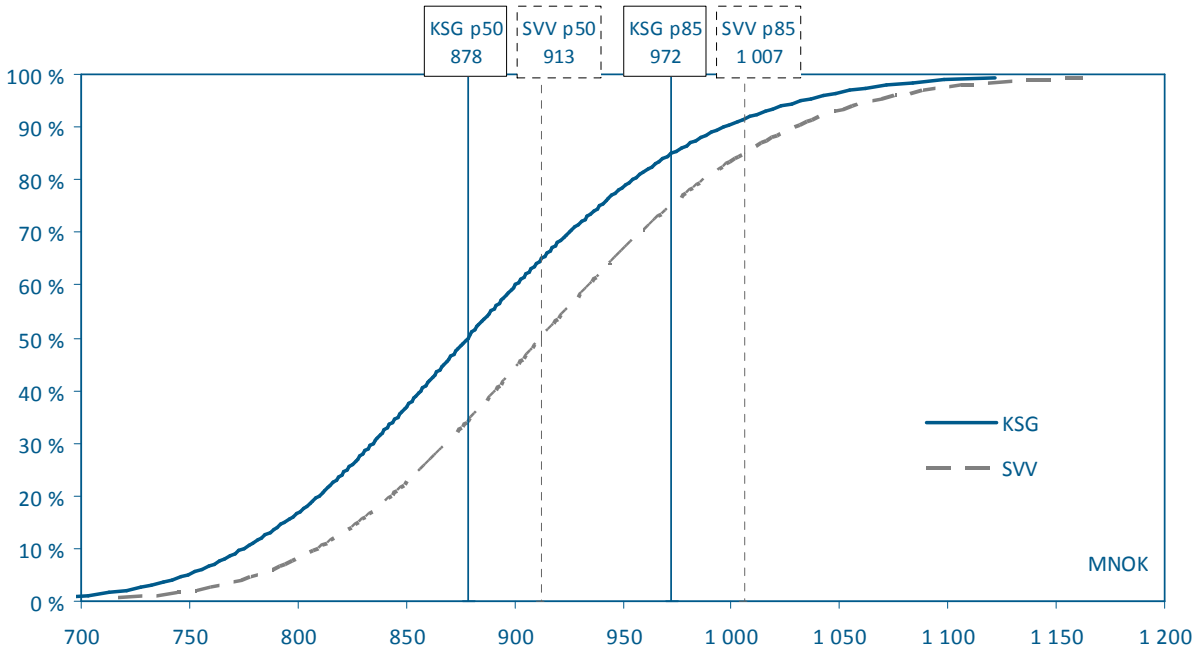
Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Tabell 4: Nøkkeltall fra analysen

E	P_{15} - fraktil (MNOK)	P_{50} - fraktil (MNOK)	P_{85} - fraktil (MNOK)	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	790*	880*	970*	9,7 %
SVV	828	913	1 007	9,4 %

* Tallene er avrundet til nærmeste MNOK 10 i henhold til retningslinjer fra FIN

Figur 4 viser kumulativ sannsynlighetskurve (S-kurve) for analyseresultatet sammenlignet med prosjektets opprinnelige anslag. Stiplet kurve er prosjektets opprinnelige anslag, heltrukket kurve er resultatfordelingen etter KSGs analyse.



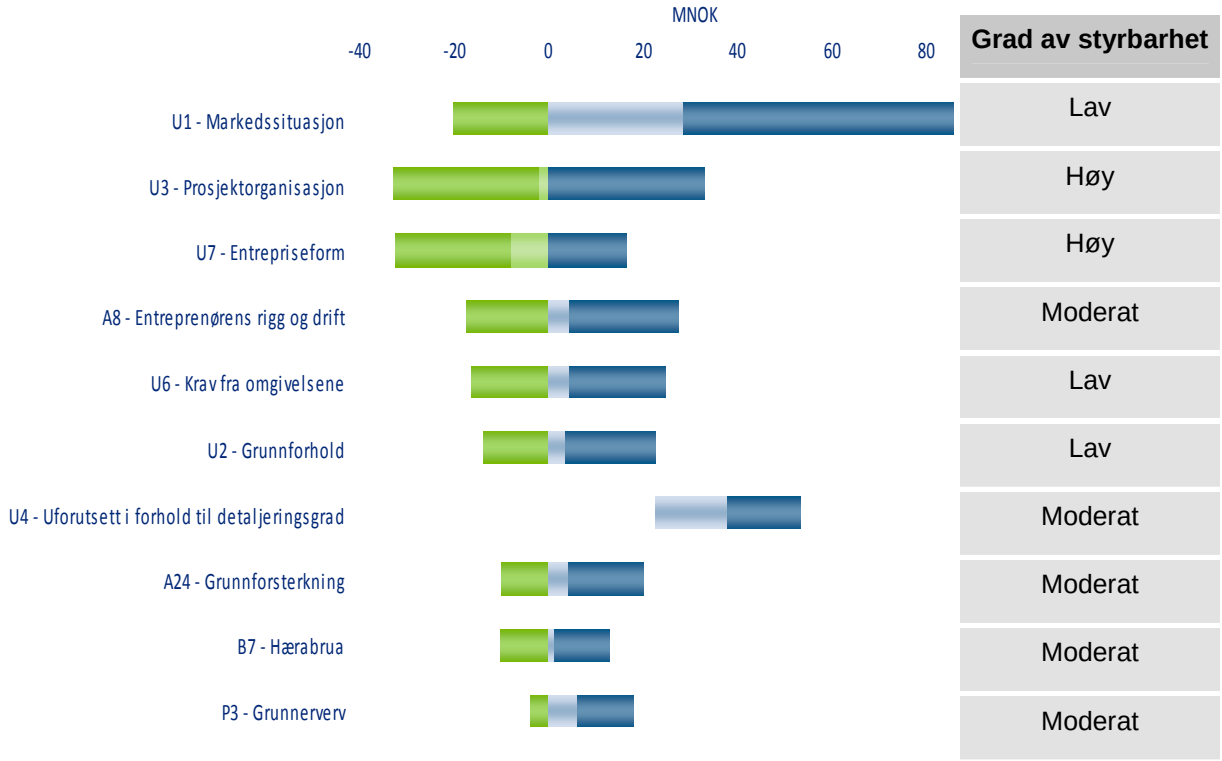
Figur 4: Kumulativ sannsynlighetstetthetsfunksjon for prosjektets totale kostnad (MNOK)

Figur 4 viser at det er[1]:

- 15 % sannsynlighet for at totalkostnadene blir MNOK 790 eller lavere.
- 65 % sannsynlighet for at verdi fra opprinnelig styringsramme på MNOK 913 vil holde.
- 9 % sannsynlighet for at grunnkalkylen på MNOK 770 vil holde.
- 50 % sannsynlighet for at totalkostnadene blir MNOK 880 eller lavere/høyere.
- Forventningsverdien for totalkostnadene er MNOK 880.
- 85 % sannsynlighet for at totalkostnadene blir MNOK 970 eller lavere.

[1] Verdiene til KSG er avrundet til nærmeste MNOK 10.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt



Figur 5: Tornadodiagram og styrbarhet for postene som bidrar med mest relativ usikkerhet

Tornadodiagrammet i Figur 5 ovenfor viser de postene fra analysen som bidrar med størst relativ usikkerhet. U er notasjonen på usikkerhetsfaktorer, H er binære hendelser, mens A, B, C, D og P er kostnadsposter i kalkylen. Søylene strekker seg fra venstre (p_{10}) mot høyre (p_{90}) i resultatet av en simulering. Reduksjon i forhold til grunnkalkylen er illustrert med grønt til venstre for 0-punktet, mens økning illustreres med blått til høyre for 0-punktet. Det forventede bidraget i kostnad fra hver post er illustrert med svart strek på søylene.

Prosjektets mulighet for å påvirke den enkelte kostnad er angitt med grad av styrbarhet til høyre i figuren.

5.4 Grunnkalkyle og usikkerhet i kostnadselementer

KSG har brukt samme kostnadsinndeling som i Anslag. Se dokumentet fra Anslag fra SVV /D06/ for nærmere informasjon. Hovedinndelingen av kostnadsposter er vist i Tabell 5.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Tabell 5: Differanser mellom SVVs og KSG.

KSG-post	Navn	SVV		KSG		Δ MNOK
		MNOK	% av total	MNOK	% av total	
A	Veg i dagen	422	46,0 %	407	46,1 %	-15
B	Konstruksjoner	157	17,1 %	161	18,2 %	4
C	Tunnel	40	4,4 %	44	5,0 %	4
D	Andre tiltak	63	6,9 %	57	6,4 %	-6
P	Byggherrekostnader	146	15,9 %	150	17,0 %	5
U	Hendelsesusikkerhet	89	9,8 %	64	7,3 %	-25
SUM		**917**	**100,0 %**	**883**	**100,0 %**	**-34**

Tabellen viser differanser mellom hovedgruppenes forventingsverdier i grunnkalkyleestimater fra SVV og KSG (MNOK). Sammenligning av basisestimater fra SVVs opprinnelige anslag og KSG. Nærmere beskrivelse av endringene fra SVVs analyse til KSGs analyse er nærmere beskrevet i Vedlegg F.

5.5 Referansesjekk

KSG har brukt tilbudspriser fra flere prosjekter deriblant E6 Dal - Boksrud, E18 Sky – Langangen, E6 Skaberud – Kolomoen, rv. 7 Ramsrud – Kjeldsbergsvingene. Beskrivelser av referanser KSG har benyttet er også lagt som kommentarer til postene i Vedlegg F.

KSG har mottatt økonomisk sluttrapport fra E18 Momarken – Sekkelsten /D32/ som viser en totalpris på 110 967 kr/m. Denne parsellen har en vegbredde på 20 m og er 6 200 m lang, men har ingen tunnel og ikke like mange konstruksjoner.

5.6 Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorer som etter KSGs vurdering er gjeldende for prosjektet er beskrevet i detalj i Vedlegg E. Usikkerhetsfaktorer er listet med forventet bidrag til prosjektets totale forventningsverdi i Tabell 6 på neste side.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Tabell 6: Oversikt over usikkerhetsfaktorer

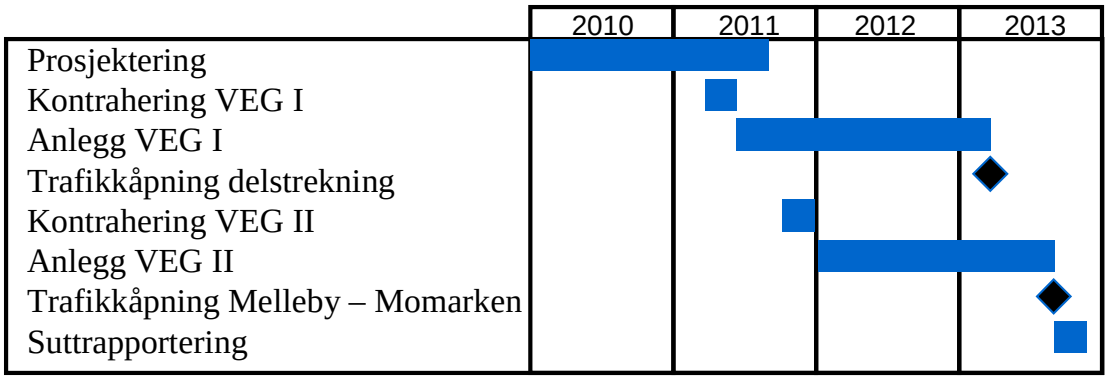
Nr	Usikkerhetsfaktor	Bidrag (μ, MNOK)	Standardavvik (σ, MNOK)
U1	Markedssituasjon	29	40
U2	Grunnforhold	4	14
U3	Prosjektorganisasjon	-2	25
U4	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	38	11
U6	Krav fra omgivelsene	4	15
U7	Entrepriseform	-8	18
U8	Planlegging, prosjektering	0	0
SUM		**64**	**56**

5.7 Hendelser

KSG har ikke definert binære hendelser i analysen, men legger til grunn at dette er dekket av det totale usikkerhetsbildet.

5.8 Fremdriftsusikkerhet

Kvalitetssikrer har kun gjort overordnede vurderinger av kostnadskonsekvenser i forbindelse med fremdriftsusikkerheten i prosjektet. Tidsplanen er videre kommentert i kapittel 4.4.



Figur 6: Grov fremdriftsplan for prosjektet

5.9 Reduksjoner og forenklinger

I rammeavtalens punkt 6.10 defineres reduksjoner og forenklinger som "… 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..."

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Reduksjoner og forenklinger identifiseres i første rekke for å sikre at prosjektleder har hensiktsmessige virkemidler for å redusere prosjektets totalkostnad i fall det blir overforbruk innen enkelte kostnadselementer. Det må derfor være mulig å ta i bruk virkemidlene underveis i og på slutten av prosjektet.

Prosjektet har identifisert en liste med reduksjoner og forenklinger hvor alle realiserbare kutt allerede er innarbeidet i planene som basis for konkurransegrunnlaget. Ytterligere reduksjoner og forenklinger vil endre selve konseptet i forhold til valgt vegstandard eller gå på bekostning av trafikksikkerhet. KSG anser prosjektet for å være planlagt med en nøktern standard uten unødvendige påkostninger og har ikke vært i stand til å identifisere ytterligere reduksjoner og forenklinger som kan realiseres etter prosjektoppstart. Reduksjon av vegstandard anses ikke som relevant da parsellen er en del av en lengre vegstrekning med høyere standard.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

6 Faktorer for et vellykket prosjekt

Dette kapittelet beskriver de viktigste suksessfaktorer og fallgruver for prosjektet, samt tiltak for reduksjon av usikkerhet.

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.

6.1 Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av prosjektet

Prosjektet har i SSD kapittel 1.3 listet opp suksessfaktorer knyttet til hvert av resultatmålene, blant annet:

- Tett oppfølging av entreprenørens HMS-arbeid og gjennomføring av risikoanalyser og tiltak for å unngå person- eller miljøskade.
- Valg av riktig kontraktsstrategi
- Kontinuerlig fokus på kostnadskontroll, usikkerhetsvurderinger, rettidige beslutninger om kutt.
- Godt samarbeid med prosjektets interessenter
- Kontinuerlig oppfølging av fremdrift og tidlig varsling av forhold som kan påvirke fremdrift
- Arbeide for å beholde nøkkelpersonell

KSG vurderer at de suksessfaktorene som er oppgitt i SSD er fornuftige, og at prosjektet bør konsentrere seg om forhold som anses som mest kritiske og vurdere spesielle tiltak rundt disse, og konkretisere hvordan tiltakene skal følges opp i praksis.

T15. Prosjektet bør derfor beskrive tiltakene mer i detalj og hvordan dette skal følges opp og hvem som har ansvar for tiltaket.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

6.2 Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av KSG

Å gjennomføre et vegprosjekt av denne størrelse er en krevende prosess og det er mange elementer som må styres for å sikre et godt resultat. I de øvrige kapitlene i denne rapporten har KSG anbefalt flere tiltak for å sikre en god gjennomføring av prosjektet. Flere av tiltakene kan omformuleres til en kritisk suksessfaktor med tilhørende tiltak, men da vil listen bli lang og med mange gjentakelser. KSG vil derfor oppsummere de viktigste suksessfaktorene for dette prosjektet til å være følgende (notasjon for suksessfaktorer er (S) og for fallgruver er (FG)):

(S) Prosjektledelsen opparbeider tilstrekkelig kompetanse med kontrakter med målprisincentiver.
  (FG) Kontraktsformen er relativt ny og det er fare for at manglende erfaring fører til at ønsket effekt med bedre samarbeid ikke oppnås.
  (FG) Prosjektet evner ikke å ta inn forbedringsforslag fra entreprenør som kan gi kostnadsreduksjon.

(S) Bevare og videreutvikle en god prosjektorganisasjon.
  (FG) Sentrale personer slutter i prosjektperioden.

(S) Avklaring med eksterne interessenter i forhold til omlokalisering av skytebane og travbane (rettbane).
  (FG) Det oppnås ikke enighet med eksterne interessenter inklusive myndigheter.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

6.3 Tiltak for reduksjon av usikkerhet

KSG har foreslått tiltak mot de usikkerhetene som bidrar mest til total usikkerhet i prosjektet og som kan påvirkes av prosjektet.

Tabell 7 Tiltak i forhold til de største usikkerhetene

U1 - Marked
Et usikkert marked vil gi behov for å sikre tilstrekkelig god respons på anbudskonkurransene. Prosjektet bør vurdere spesielle informasjonstiltak rettet mot leverandørene. Dette kan skje gjennom et informasjonsmøte med leverandører med fokus på prosjektets planer og leveranser. Formålet med møtet vil være å markedsføre prosjektet og få tilbakemeldinger mht. plan for gjennomføring og kontraktsinndeling.
U3 - Prosjektorganisasjon
Avsette tilstrekkelig tid til kompetanseutvikling og kunnskapsdeling, spesielt med tanke på kontraktsformen med målprisincentiver.
Legge vekt på å skape et godt arbeidsmiljø i prosjektorganisasjonen for å sikre trivsel og kontinuitet i bemanningen samt vektlegge samarbeid og koordinering mellom entreprisene
Dersom en nøkkelressurs skal ut av prosjektet bør denne overlappe i en overgangsperiode med den som skal ta over
U7 - Entrepriseform
Hele prosjektorganisasjonen må ha stor fokus på operasjonalisering av incentivmodellen frem til første kontrakt inngås og manglende erfaring med incentivmodellen bør tas med i prosjektets fokusliste for månedlig oppfølging (T15).
A1 – Entreprenørens rigg og drift
Usikkerheten er lite påvirkbar, men det antas at gode mengdeanslag i utlysningen vil redusere omfang og virkning av eventuell taktisk prising.

Det henvises for øvrig til samlet oversikt over tilrådninger i kapittel 8.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

7 Vurdering av trafikkgrunnlag for bompengefinansiering

Dette kapitlet handler om en vurdering av forutsetninger om trafikkutviklingen som ligger til grunn for bompengefinansieringen av ny E18-parsell Melleby - Momarken. KSGs egen finansieringsanalyse viser at det er realistisk for bomselskapet å nedbetale gjelden innen 2028 med det foreslåtte nivået på bomtakst.

7.1 Bakgrunn for prosjektet

Prosjektet E18 Ørje - Vinterbro strekker seg fra Riksgrensen i Østfold til Vinterbro i Akershus. Som det fremgår av kartet under er strekningen delt inn i 9 parseller. Flere parseller i denne strekningen er ferdig bygget. Etter ferdigstillingen av parsellen Krosby - Knapstad, gjenstår det utbygging på parsellene Melleby - Momarken, Riksgrensen - Ørje og Knapstad - Akershus grense. Ved parsellen Melleby - Momarken vil det etableres en toveis automatisk bomstasjon på ny E18 vest for Ramstad. Bomstasjonen settes i drift når parsellen åpnes for trafikk i 2013, med en planlagt bompengeinnkreving på 15 år. Østfold Bompengeselskap AS er ansvarlig for å føre regnskap for utbyggingen.

Figur 7 Parsellinndeling Ørje - Vinterbro

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

7.2 Vurdering av bompengefinansiering

Tabell 8 viser beregningene for trafikkgrunnlag før og etter avvisning på grunn av nye bomstasjoner, i følge finansieringsanalysen til prosjektet. Trafikkberegninger med Regional transportmodell (RTM) tilsier et større trafikkgrunnlag for bompengeinnkrevingen enn det som faktisk er benyttet i finansieringsanalysen. I trafikknotatet er det argumentert for at finansieringsanalysen har tatt tilstrekkelig høyde for en reduksjon i trafikkgrunnlaget som følge av bompengeinnkrevingen og anbefaler derfor å holde fast på beregningene fra finansieringsanalysen.

Tabell 8 Trafikkgrunnlag i følge finansieringsanalysen

Bomstasjon	Før avvisning ÅDT 2013	Betalende ÅDT 2013
Melleby - Momarken; Ramstad Vest	5 600	4 000
Momarken - Krosby; Brennemoen/Slitu	9 400	9 050
Krosby - Knapstad; Fossum/Dalen	14 870	14 270

Ved Ramstad Vest er det ikke forutsatt bomstasjon på gamle E18 mellom Melleby og Momarken, noe som vil innebære at en del trafikk, og spesielt lokal trafikk, vil velge å kjøre gamle E18. I følge trafikknotatet vil gjennomgående trafikk i liten grad velge å kjøre gamle E18 for å unngå bompenger ved ny E18.

Elastisitetsberegninger

Dette avsnittet presenterer beregninger av elastisiteter for ulike destinasjoner og for ulike typer kjøretøy (lette eller tunge kjøretøy). I beregningene er det tatt utgangspunkt i eksisterende bompenger mellom Ørje og Vinterbro, og den nye bomstasjonen ved Ramstad Vest i forbindelse med ny E18 Melleby - Momarken. Vi gjør oppmerksom at det ikke er i KSGs mandat å inkludere fremtidige parseller som er planlagt eller er under utbygging i analysen.

Tabell 9 på neste side viser forutsetninger om dagens situasjon i reisetid, avstand og bompenger, det vil si før utbyggingen av ny E18 ved parsellen Melleby - Momarken.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Tabell 9 Forutsetninger om dagens situasjon: avstand, reisetid og bompenger

Fra Ørje til destinasjon	Avstand (km)	Reisetid (min)	Bompenger* (kjøretøytype)	
			Lett	Tung
Sekkelsten	30,7	26	20	40
Krosby	36,7	33	20	40
Knapstad	44,7	42	20	40
Akershus grense/Elvestad	50,7	46	20	40
Vinterbro	67,2	64	20	40

*Kilde: Statens vegvesen

Tabell 10 viser forutsetninger om utviklingen i reisetid og avstand ved utbygging av ny E18 og etablering av ny bomstasjon ved Ramstad Vest som skal betjene parsellen Melleby - Momarken. I følge transportmodellen vil den nye parsellen mellom Melleby og Momarken gi en innsparing i avstand på 1,44 km og innsparing i reisetid på om lag 3 minutter. Bom taksten vil være 9 kr for lett og 18 kroner for tungt kjøretøy. Fra medio 2013 vil det innføres en rabattordning på 10% for alle som betaler med Autopass /D10/.

Tabell 10 Endring i avstand, reisetid og bompenger ved kjøring via ny E18 Melleby - Momarken

Fra Ørje til destinasjon	Avstand (km)	Reisetid (min)	Bompenger (kjøretøytype)	
			Lett	Tung
Sekkelsten	-1,44	-3	9	18
Krosby	-1,44	-3	9	18
Knapstad	-1,44	-3	9	18
Akershus grense/Elvestad	-1,44	-3	9	18
Vinterbro	-1,44	-3	9	18

Med utgangspunkt i Tabell 9 og Tabell 10 har KSG beregnet endringer i generaliserte kostnader (G) for ulike distanser og kjøretøytyper. Generaliserte kostnader tar hensyn til kostnader i form av prisen på reisen og indirekte kostnader i form av reisetid. I beregningen av de generaliserte kostnader er verdier fra Håndbok 140 Konsekvensanalyser (Statens vegvesen) benyttet. Videre er det tatt utgangspunkt i en elastisitet på 0,8 for å bergegne den prosentvise endringen i trafikk som følge av ubyggingen av parsellen E18 Melleby - Momarken. Tabell 11 viser at det først og fremst er korte reiser for lette kjøretøy som påvirkes av innføringen av en bompengeordning, mens tunge kjøretøy i mindre grad påvirkes av bompengene. Grunnen til dette er at tidsverdiene og kilometerkostnadene

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

for lette kjøretøy er relativt lave og dermed vil innsparinger i tid og avstand være lave i forhold til bompengene. For lengre avstander og for tunge kjøretøy vil betydningen av bompengene være mindre. Dette er også i samsvar med forutsetningene i trafikknotatet og finansieringsanalysen. Grunnen til at de som kjører lengre avstander i mindre grad blir påvirket av bompenger er at det er lite sannsynlig at disse velger alternative veier for å unngå bompenger. Dette kan blant annet begrunnes med manglende kjennskap til alternative veier, samt fordelen med kortere reisetid ved å fortsette på samme strekning.

Tabell 11 Endring i trafikk basert på endring i generaliserte kostnader

Fra Ørje til destinasjon	Endring i trafikk	
	0-1 Lett*	0-1 Tung*
Sekkelsten	0,0090	0,0297
Krosby	0,0075	0,0245
Knapstad	0,0062	0,0199
Akershus grense/Elvestad	0,0056	0,0180
Vinterbro	0,0042	0,0134

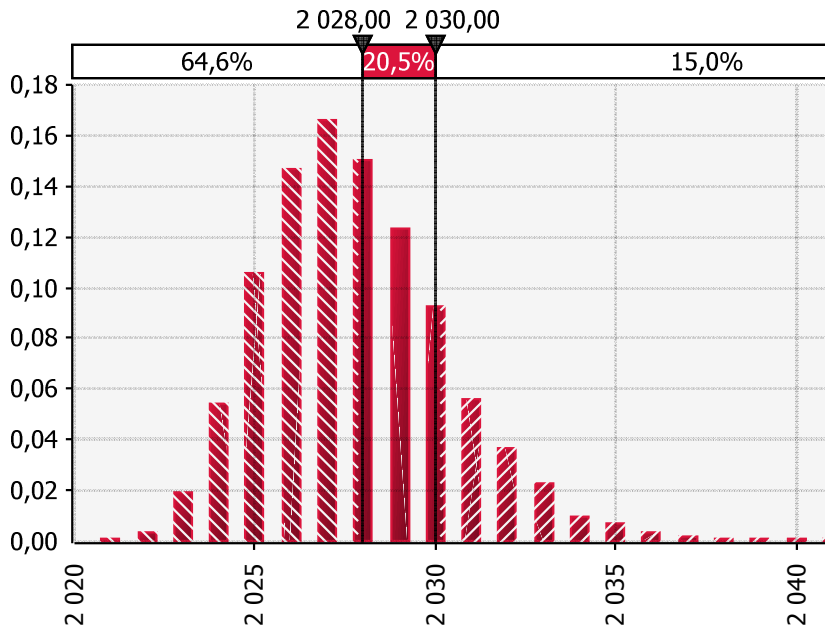
*0-1 viser endring ved utbygging av ny E18 Melleby – Momarken

7.3 Evaluering av finansieringsplan

KSG har gjennomført en egen finansieringsanalyse basert på SVVs anslag på trafikk og fremtidig vekst. SVV har gjennomført to separate beregninger, en med forventede og en med pessimistiske størrelser på variablene, for å synliggjøre usikkerhet i bompengefinansieringen. SVV har i sin modell nedjustert RTM-beregningen noe da denne synes å gi noe høye trafikkgrunnlag i enkelte snitt. KSG har utarbeidet en egen modell for å analyse forventet nedbetalingstid av bompengeselskapets lån. Analysene er basert på SVVs variabler og anslag, men tillagt disse usikkerhet (trippelestimater), og analysert modellen ved hjelp av Monte Carlo-simuleringer.

Det er i stor grad samsvar mellom KSGs og SVVs resultater for forventet trafikkgrunnlag og variabler. KSGs analyse viser at det er ca 65 % sannsynlighet for at den nødvendige inntekt fra bompenger kan realiseres innen utgangen av 2028.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt



Figur 8 Simuleringsresultater, siste forventede driftsår

Sannsynlighet for at innkreving skal ferdigstilles i løpet av 2028 reduseres til 8 % ved et pessimistisk anslag (noe som er i samsvar med prosjektets eget pessimistiske anslag) på følgende parametere:

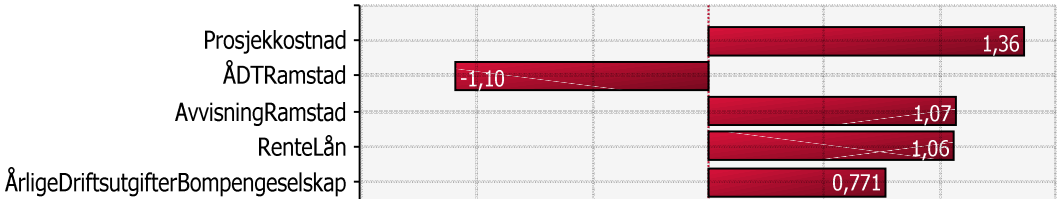
- trafikkveksten reduseres til 0,5 %
- trafikkgrunnlaget i 2013 reduseres med 5 %
- prosjektkostnaden settes lik P85-verdien (MNOK 972).

Med 50 % sannsynlighet vil innkrevingen med disse verdiene bli ferdig innen utgangen av 2033. Se for øvrig Vedlegg G.

Samlet sett virker finansieringsgrunnlaget robust. Det pessimistiske anslaget nevnt over har lav sannsynlighet for å inntreffe, da de tre nevnte variablene settes som "mest sannsynlig" (senterverdier) i trippelestimatene samtidig, noe som er lite sannsynlig. 159 MNOK tilsvarer nedbetalingsandelen til bompengeselskapet ved prosjektkostnad lik P85-verdien og prosentvis lik andel som de statlige midlene ved P50-verdien. Ved prosjektkostnad over denne verdien vil Staten dekke det overskytende beløpet. Dette gjør at bomselskapet ikke risikerer å måtte nedbetale mer enn ca MNOK 159, noe som ikke sannsynliggjør en lengre nedbetalingstid.

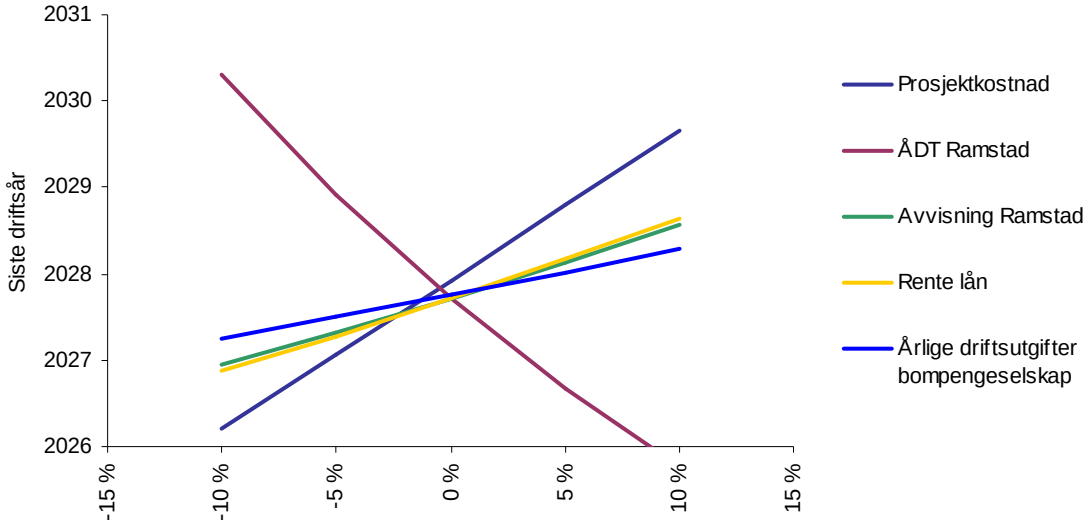
Som det fremgår av Figur 9 er det prosjektkostnad, ÅDT grunnlaget ved Ramstad og avvisningen ved Ramstad som er de variablene som ved endringer vil gi størst utslag på driftstiden av bompengeringen.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

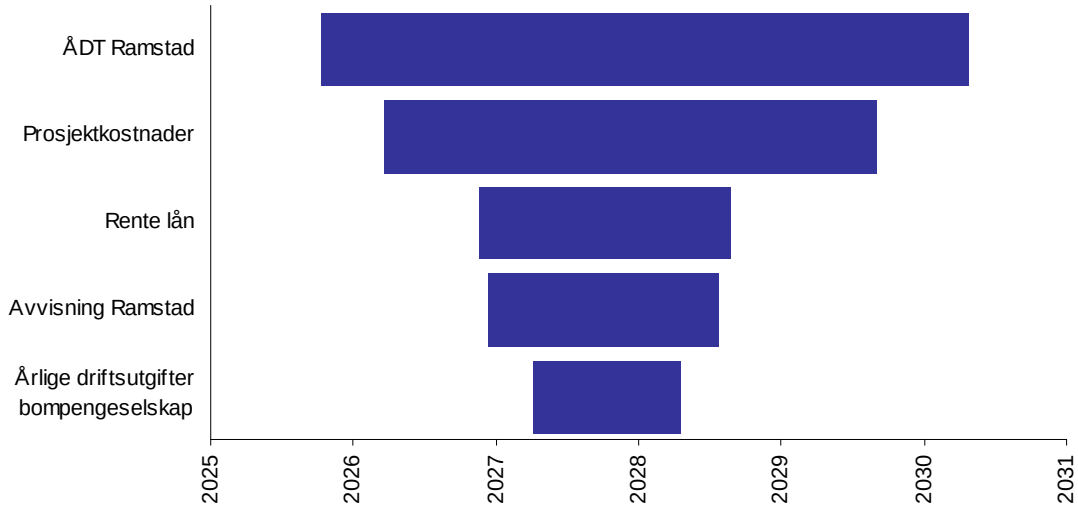


Figur 9 Sensitivitetsanalyse – forandring i antall driftsår dersom gjeldene parameter endres med +1 standardavvik

KSG har gjennomført en mer grundig sensitivitetsanalyse av de fem parametrene gjengitt i Figur 9. Figur 10 viser hvordan siste driftsår endres dersom de parametrene endres fra -10 % til +10 % i forhold til respektive forventede verdi, mens Figur 11 viser et tornadoplott som viser utlaget ved samme endring av parametrene. I Tabell 12 på neste side er +/-10 %-verdiene for de fem parametrene oppgitt.



Figur 10 Sensitivitetsanalyse – Endring siste driftsår ved endring av parametere med +/- 10 %



Figur 11 Sensitivitetsanalyse – Tornadoplott, utslag ved endring i parametere med +/- 10 %

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Tabell 12 Sensitivitetsanalyse – Angivelse av +/- 10 %-verdiene i analysen

Parameter	Forventet verdi (E)	Min, E - 10%	Max, E + 10%
ÅDT Ramstad	6579	5111	6246
Prosjektkostnad	882 MNOK	794 MNOK	971 MNOK
Renter, lån	6,5 %	5,85 %	7,15 %
Avvisning Ramstad	28,8 %	25,9 %	31,6 %
Årlige driftsutgifter	4,0 MNOK	3,6 MNOK	4,4 MNOK

En usikkerhet i modelleringen er avvisningen av tunge kjøretøy. Det er oppgitt en forventet avvisning på ca 30 %. Grunnet høyere tidskostnader for tunge kjøretøyer har KSG vurdert avvisning for tunge kjøretøy å være 50 % lavere enn for lette kjøretøy, dvs 15 %. Total avvisning er holdt konstant. Forholdet i avvisning mellom disse kjøretøysgruppene får innvirkning på nedbetalingstid på grunn av forskjellige takster.

KSG har vurdert at avvisning for tunge kjøretøy kan være enda noe lavere, og gjennomført en sensitivitetsanalyse av dette. Avvisningen er da nedjustert fra 15 % til 10 %. Dette resulterer i en sannsynlighet for at nedbetaling av bomselskapets lån innen 2028 øker fra ca 65 % til ca 69 %.

7.4 Konklusjon

Trafikknotatet som er utarbeidet av SVV inneholder en grundig dokumentasjon av metodikk og beregningsgrunnlag. KSGs hovedkonklusjon er at SVVs analyse som er gjengitt i trafikknotatet og SSD gir et godt grunnlag for finansieringsanalysen. Dette gjelder både for omfanget av trafikk i utgangspunktet, og konsekvensene for trafikkutviklingen når bompengeavgifter innføres. KSGs egen finansieringsanalyse viser at det er realistisk for bomselskapet å nedbetale gjelden innen 2028 og med det foreslåtte nivå på bom takst.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

8 Forslag og tilrådninger samlet

T1. KSG mener at erfaringer fra valgt gjennomføringsstrategi med all prosjektering i en kontrakt, langt fremskredet detaljprosjektering før ekstern kvalitetssikring, etablert prosjektorganisasjon og gjennomarbeidet dokumentasjon som er forankret i prosjektorganisasjonen kan være en god praksis for gjennomføring av nye prosjekter. KSG påpeker imidlertid at det fortsatt må være mulig å endre detaljprosjekteringen på bakgrunn av kommentarer fra KSG dersom ekstern kvalitetssikring skal ha noe hensikt.

T2. For fremtidige parseller av denne størrelsen bør det vurderes om det heller er hensiktsmessig med kun én entreprise.

T3. Nedbrytningsstruktur for oppfølging må gjenspeile prosjektleders styringsramme.

T4. Prosjektet må tydeliggjøre hvem som disponerer prosjektets styringsramme opp til kostnadsrammen P85.

T5. Andre kriterier enn pris bør vurderes lagt inn som tildelingskriterium for hovedentreprisene for å sikre at valgt entreprenør har rett kapasitet, hensiktsmessig organisasjon og oppgaveforståelse som underbygger intensjonene i gjennomføringsstrategien til SVV.

T6. Samarbeidsformen mellom prosjektet og konsulent er en god praksis som bør videreføres i andre prosjekter. Muligheten for å starte detaljprosjekteringen tidlig mener vi også øker sannsynligheten for god gjennomføring av prosjektet så fremt det fortsatt er mulig å gjøre endringer etter tilrådninger fra KSG.

T7. Prosjektutviklingsfasen må tas med i fremdriftsplanen. Prosjektledelsen må være tydelig på hvordan samkjøring skal være i prosjektutviklingsfasen.

T8. Hele prosjektorganisasjonen må ha stor fokus på operasjonalisering av incentivmodellen frem til første kontrakt inngås og manglende erfaring med incentivmodellen bør tas med i prosjektets fokusliste for månedlig oppfølging.

T9. Prosjektet bør vurdere å innføre flere dagmulktbelagte delfrister i entreprisekontraktene for å sikre rettidig leveranse i begge kontrakter.

T10. Prosjektet må sikre at revisjonsstatus på kvalitetsplaner (og andre styringsdokumenter) er oppdatert.

T11. Fremdriftsplanen for prosjektet må detaljeres mer for å sikre god styring.

T12. Beskrive potensielle utfordringer og konflikter knyttet til de listede grensesnitt samt liste aktuelle tiltak for å redusere konsekvenser.

T13. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 880 (P_{50}).

T14. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 970 (P_{85})

T15. Prosjektet bør derfor beskrive tiltakene mer i detalj og hvordan dette skal følges opp og hvem som har ansvar for tiltaket.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Vedlegg A – Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen

Tabellene inneholder en oversikt over dokumenter som er mottatt av prosjektet, samt andre dokumenter som er benyttet som grunnlag for kvalitetssikringen.

Tabell 13: Oversikt over dokumenter som er mottatt som grunnlag for kvalitetssikringen

Dok ID	Dokumenttittel	Dato
D01	Prosjektbestilling E18 Parsell Melleby – Momarken	Juni 2010
D02	KS 2 Behandling av parsell nr 6 på E18 Ørje – Vinterbro, mellom Melleby og Momarken	11.10.2010
D03	E18 Melleby – Momarken – KS2 – Prosjektbeskrivelse	01.07.2010
D04	Sentralt Styringsdokument	08.09.2010
D05	Kvalitetssikring av styringsdokument og kostnadsberegning i regional kostnadsgruppe	August 2010
D06	Kostnadsoverslag etter Anslagmetoden	08.09.2010
D07	Kvalitetsplan	Juni 2010
D08	E18 Melleby – Momarken Trafikknotat	10.10.2010
D09	Revidert Østfoldpakke E18 i Østfold	05.06.2009
D10	Fullføring av E18 i Østfold – forslag til finansiering	01.02.2010
D11	E18 Østfold –forslag til videre utbygging og finansiering	04.05.2010
D12	Fremdrift E18 april 2010	April 2010
D13	E18 Ørje – Vinterbro. Bemanningsplan per juni 2010	Juni 2010
D14	Usikkerhetsanalyse	25.08.2010
D15	Plantegning Entreprise E01 Momarken – Homstvedt	27.08.2010
D16	Plantegning Entreprise E01 Momarken – Homstvedt	03.03.2010
D17	Plantegning Entreprise E01 Momarken – Homstvedt	03.03.2010
D18	Plantegning Entreprise E01 Momarken – Homstvedt	12.03.2010
D19	Plantegning Entreprise E01 Momarken – Homstvedt	03.03.2010
D20	Plantegning Entreprise E01 Momarken – Homstvedt	17.09.2010
D21	Plantegning Entreprise E02 Homstvedt – Melleby	17.09.2010
D22	Plantegning Entreprise E02 Homstvedt – Melleby	19.09.2010
D23	Plantegning Entreprise E02 Homstvedt – Melleby	20.09.2010
D24	E18 Melleby Momarken, Profil 0-4500	17.09.2010

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Dok ID	Dokumenttittel	Dato
D25	E18 Melleby Momarken, Profil 4100-10189	17.09.2010
D26	Reguleringsendring for E18 Melleby – Momarken	02.04.2009
D27	Realisering av reguleringsendring for E18 Melleby – Momarken	27.04.2010
D28	Beregningsforutsetninger for bompengefinansiering	17.11.2010
D29	Kommunikasjonsstrategi for E18 Ørje – Vinterbro	2010
D30	Stedkostnader pr. tilbud	17.11.2010
D31	Samledokumentasjon og måleindikatorer ø1.2 og Ø1.3 for utbyggingsprosjekter avsluttet 2008	2009-09
D32	ØKONOMISK SLUTTRAPPORT – E18 Momarken – Sekkelsten	17.11.2010
D33	E18 Momarken – Melleby Kort redegjørelse om grunnforhold	19.11.2010
D34	D34 E18 MM_Anslag_U-faktorers-påvirkning	02.12.2010
D35	Profiltegninger	22.11.2010
D36	Byggherrestrategi 2008	Desember 2008
D37	Grunnerverv Melleby – Momarken	08.12.2010

Tabell 14: Andre dokumenter som er brukt i rapporten

	Dokumenter som er brukt i rapporten
D50	Drevland, F. (2005), Rett og riktig – en gjennomgang av Statens vegvesens analysemodell, NTNU/Concept.
D51	Finansdepartementet, Superside og veiledning til standardisering av rapport, Versjon 1.0.
D52	Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Advansia AS, DNV og SNF, 10. juni (2005).
D53	Veiledere (1-7) for kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektalternativ.
D54	Statens vegvesen Håndbok 140 Konsekvensanalyser.
D55	Statens vegvesen Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter.
D56	Statens vegvesen Håndbok 217 Anslagsmetoden: Utarbeidelse av kostnadsoverslag (2005).

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Vedlegg B - Møteoversikt

Formelle møter er listet i tabellen under. I tillegg til dette har KSG hatt kontakt med Statens Vegvesen for ulike spørsmål pr e-post og telefon. En spørsmålslogg med svar foreligger hos KSG.

Referanser	Dato	Tema/hensikt	Møte med
M0	10.11.2010	Oppstartmøte	SD, FIN, SVV
M1	30.11.2010-01-12.2010	Befaring. Gjennomgang av: ▪ sentralt styringsdokument og øvrig prosjektdokumentasjon ▪ organisering og gjennomføring av prosjekteringen ▪ kontraktstrategi, gjennomføringsstrategi og organisering ▪ anslagsrapport	Prosjektet representert ved: ▪ Prosjektsjef (30.11.2010) ▪ Prosjektleder ▪ Prosjekteringsleder ▪ Byggeledere ▪ Prosjekteringsrådgiver (Norconsult)
M2	12.01.2011	Detaljert gjennomgang av ▪ budsjett og usikkerhetsanalysen ▪ usikkerhetsfaktorer ▪ forenklinger og reduksjoner	Prosjektet representert ved: ▪ Prosjektleder ▪ Prosjekteringsleder ▪ Byggeledere ▪ Prosjekteringsrådgiver (Norconsult)
M3	24.02.2011	Presentasjon av foreløpig rapport	SD, FIN, SVV

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Vedlegg C - Kommentarer til sentralt styringsdokument

Kommentarene er basert på Finansdepartementets veiledning "Krav til innholdet i det sentrale styringsdokument" datert 11.03.2008, og peker hovedsaklig på forbedringsmuligheter i forhold til dette. Kommentarene er fordelt pr. del-kapittel og følger veilederens kapittelstruktur.

Noen av kommentarene peker direkte på mangler i sentralt styringsdokument (SSD), men dette betyr ikke nødvendigvis at informasjonen ikke finnes i andre dokumenter.

Overordnede kommentarer
Sentralt styringsdokument vurderes å være godt, men med behov for enkelte avklaringer. Disse er listet nedenfor. Sentralt styringsdokument skal være et levende dokument og innarbeidet del av styringssystemet. Dateringen i dokumentet er ikke konsistent og kan skape usikkerhet i forhold til versjonskontroll (første side er datert 1. september, topptekst side 3 har revisjonsdato juni 2010, deretter 8. september for de neste sider). For enkelte punkter er også god beskrivelse bemerket.

Dokumentet er kommentert pr fokusområde i tabellene som følger.

1 Overordnede rammer	
1.1 Hensikt, krav og hovedkonsept	God overordnet beskrivelse. Begrunnelsen av hvorfor motorveg med midtdeler, standardklasse S5, er valgt som konsept er ikke klart i forhold til prosjektets overordnede hensikt. KSG mener en vurdering av interessenters forventninger og argumentasjon i forhold til alternative konsepter, som smal fire felts veg, ville styrket dokumentet.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

1 Overordnede rammer	
1.2 Prosjektmål	KSG mener at det generelt sett er for mange mål og at målene bør spisses mer. Det er en sammenblanding av virkemidler og mål. Flere av målene er ikke målbare og ikke i henhold til SMART-kriteriet. Samfunnsmålet er greit beskrevet. Samfunnsøkonomisk nytte er beskrevet under effektmål. Effektmål kan tydeliggjøres ved å unngå bruk av relative begreper som ”redusere” og ”bedre”, og sette faste verdier. Det er mange resultatmål. Disse bør reduseres og prioriteres slik at de kan brukes som inngangsverdier og føringer i gjennomføringsstrategien. Flere av målene er virkemidler/tiltak for å nå mål, og ikke mål i seg selv. Et eksempel for økonomi er ”god kostnadsoversikt og styring gjennom hele gjennomføringsfasen” som er et tiltak.
1.3 Kritiske suksessfaktorer	Prosjektet har definert suksessfaktorer, men disse er benevnt suksesskriterier. Suksesskriterier skal brukes til å måle resultater i ettertid, mens suksessfaktorer skal beskrive hva prosjektet må lykkes med for å oppnå målene. KSG mener det er definert mange suksessfaktorer. De viktigste bør prioriteres i forhold til prosjektets usikkerhetsbilde.
1.4 Rammebetingelser	Rammebetingelsene er ivaretatt.
1.5 Grensesnitt	De viktigste grensesnitt er identifisert og beskrevet med en angivelse av hvordan de skal håndteres. KSG mener at prosjektet med fordel kunne utdype utfordringer og konflikter knyttet til de listede grensesnitt samt liste aktuelle tiltak for å redusere konsekvenser.

2 Prosjektstrategi	
2.1 Strategi for styring av usikkerhet	KSG mener at strategi for styring av usikkerhet er bra. Håndtering av usikkerhet er implementert i løpende prosesser hvor usikkerhetsregister blir fortløpende oppdatert. Kvantifisering i forhold til økonomi skjer gjennom halvårlige usikkerhetsanalyser.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

2 Prosjektstrategi	
2.2 Gjennomføringsstrategi	Arbeidsomfang er godt beskrevet og med godkjent reguleringsplan hvor også forslag til mindre endringer er vedtatt. Det gjenstår en del grunnerverv og KSG mener det må vurderes om dette vil kunne påvirke fremdriften av prosjektet. Gjennomføringsplanen virker realistisk, se for øvrig punkt 3.5. Det er utarbeidet organisasjonsplan for prosjekterings- og byggeperioden. Det er utarbeidet en kommunikasjonsstrategi for hele strekningen Ørje - Vinterbro som er oppdatert 17.11.2010 for å ivareta behovene for strekningen Melleby - Momarken. KSG anser gjennomføringsstrategien som hensiktsmessig i forhold til prosjektets utfordringer.
2.3 Kontraktsstrategi	KSG mener kontraktsform og -oppdeling virker hensiktsmessig. Hovedprinsippene i kontraktsformen ”hovedentreprise basert på enhetspris med målprisincentiv” bør imidlertid utdypes slik at intensjonen kommer klart frem. Inndelingen i to hovedentrepriser virker fornuftig. Størrelsen på entreprisene vil sikre interesse blant større entreprenører, samtidig som omfanget er håndterbart med få grensesnitt. Faseforskyvningen av de to hovedentreprisene virker fornuftig siden tid ikke er styrende for prosjektet. Dette gir prosjektorganisasjonen bedre tid til forberedelser og en jevnere belastning over tid. Det er lagt inn målprisincentiver, og i SSD er det påpekt at SVV har god erfaring med denne kontraktsformen. KSG etterlyser mer dokumentasjon som beskriver de faktiske erfaringene med kontraktsformen.
2.4 Organisering og ansvarsdeling	Organisering og ansvarsdeling virker hensiktsmessig med navngitte personer på alle funksjoner. Det er utarbeidet en detaljert bemanningsplan for hele prosjektperioden og utfordringen med å beholde kompetente ressurser er adressert. KSG har bedt om kort-CVer for sentrale prosjektmedarbeidere for å vurdere kompetanse.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

3 Prosjektstyringsbasis	
3.1 Arbeidsomfang, herunder endringsstyring	Kvalitetsplanen beskriver prosedyre for endringsstyring og usikkerhetsstyring. Endringer i gjennomføringsfasen blir håndtert gjennom prosedyre for endringshåndtering.
3.2 Prosjektnedbrytnings-struktur	PNS i anslag (figur side 17) er produktrettet og KSG anser oppdelingen som hensiktsmessig. PNS for oppfølging (figur side 18) har en størrelse som gir styrbarhet for arbeidspakkene. KSG påpeker imidlertid at oppdelingen ikke gjenspeiler styringsrammen til prosjektleder. I henhold til veilederen skal kun uspesifiserte kostnader ligge i den enkelte arbeidspakke. Forventet tillegg (benevnt i SSD som usikkerhetsavsetning), skal inneholde det forventede kostnadsbidraget fra estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet.
3.3 Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan	KSG mener at finansieringsplan er realistisk. Det er tatt hensyn til investeringsplan på 850 mill kr, samt en økning med 50 mill kr. Respektive bompengetakster er oppgitt for fem parseller. Vedlegg 1 til SSD, Anslagrapporten, viser en detaljert oversikt over investeringskostnadene.
3.4 Kuttliste	Kuttlisten er begrenset med liten mulighet for realisering etter byggestart, noe som gir lite styringsrom. KSG mener at eventuelle forenklinger og kutt må planlegges i løpet av første halvår 2011 dersom kuttene skal gjennomføres. Dette gir imidlertid ingen mulighet for korreksjon i byggeperioden.
3.5 Tidsplan	KSG mener avsatt tid til de enkelte entrepriser virker hensiktsmessig og at fremdriftsplanen i utgangspunktet er realistisk under forutsetning av at prosjekteringen er tilnærmet ferdig. Dette har ikke KSG kunne nærmere vurdere på nåværende tidspunkt. Det vises imidlertid til at det er planlagt at den eksterne kvalitetssikringen ferdigstilles innen 22.12.10, noe som ikke er i henhold til KSGs plan, avklart med SD. Endelig rapport fra kvalitetssikringen ferdigstilles til 23.02.2011. Siden tilbakemeldinger fra KSG kommer senere enn opprinnelig planlagt, må SVV lage en strategi for innarbeiding av eventuelle kommentarer fra KSG i konkurransegrunnlaget.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

3 Prosjektstyringsbasis	
3.6 Kvalitetssikring	Det er utarbeidet en detaljert kvalitetsplan for strekningen Ørje – Vinterbro som også dekker parsellen Melleby – Momarken. KSG mener denne danner et godt grunnlag for å sikre at prosjektet gjennomføres i forhold til eksterne krav og kvalitetsmål. KSG påpeker at revisjonsstatus på dokumentet mangler. Dette kan skape usikkerhet i forhold til hvilken utgave som til enhver tid er gjeldende og hva som er endret i revidert utgave.

Alle relevante dokumenter er mottatt og anses av KSG til å være av tilstrekkelig kvalitet til å gjennomføre den eksterne kvalitetssikringen.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Vedlegg D - Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse

Under dette punktet er arbeidsprosess, metode, forkortelser og verktøy/beregninger for usikkerhetsanalysen beskrevet. Analysen bygger på dokumentstudium samt møter med prosjektorganisasjonen. KSG bygger en egen modell basert på prosjektets egen analyse, som gjennomgås grundig. I modellen inkluderes et basisestimat med trippelestimater, usikkerhetsfaktorer som kan virke på kostnadselementene og korrelasjon mellom elementer, samt hendelser. Modellen beregnes både med formler fra metoden trinnvis kalkulasjon og ved simulering.

D.1 Datainnsamling og gjennomføring

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av prosjektets dokumenter kombinert med gruppesamtaler og intervjuer med prosjektgruppen. Ved oppbygning av basisestimater og vurdering av usikkerhet benyttes referansetall fra tidligere prosjekter.

KSG tar utgangspunkt i prosjektets opprinnelige usikkerhetsanalyse og lager en egen modell på grunnlag av denne. I gruppemøter og intervjuer blir prosjektorganisasjonen utfordret på bakgrunnen for og innholdet i sine anslag og kostnadsposter. Det legges vekt på å avdekke eventuell overlapp mellom kostnadselementer og overliggende kostnadsdrivere. Fokus legges på de største postene og postene som bidrar med størst usikkerhet.

Kostnadspostene vurderes så enkeltvis basert på erfaringstall fra tidligere gjennomførte sammenlignbare prosjekter. Til grunn for vurderingene ligger rapporter fra etaten, KSGs erfaringer fra tilsvarende prosjekter, samt annen offentlig tilgjengelig bransje- og markedsinformasjon.

Videre identifikasjon av trusler og muligheter utover anslaggruppens funn gjøres ved idédugnad med og uten prosjektgruppen. Allerede identifiserte hendelser og usikkerhet i kostnadsestimatene vurderes også på nytt.

D.2 Modellen

Modellen er bygget opp med utgangspunkt i prosjektets opprinnelige anslag for å bedre grunnlaget for sammenligning, men brytes ned ytterligere eller bygges opp annerledes der det anses hensiktsmessig.

Prosjektets kostnadselementer er delt inn i gruppene A (veg), B (konstruksjoner), C (tunnel), D (andre tiltak) og P (prosjektering og planlegging) etter SVVs Håndbok 217 Anslagsmetoden: utarbeidelse av kostnadsoverslag. Kostnadselementene i basisestimatene skal dekke usikkerhet og variasjoner i mengde, basert på visse valg av konsepter. Enkelte av postene samvarierer sterkt, og disse er

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

korrelert i modellen for å kompensere for tap av statistisk usikkerhet ved for detaljert nedbrytning. Usikkerhet som virker på kostnadselementene eller som representerer endringer av forutsetninger som er lagt for grunnkalkylen er beskrevet gjennom utenpåliggende usikkerhetsfaktorer (U).

Usikkerhetsfaktorer kan virke på utvalgte kostnadselementer med en prosentvis variasjon – økning eller minskning ut fra om det er risiko for overskridelser og/eller muligheter for innsparing.

Noen hendelser er ikke koblet direkte til kostnadselementer, men er vurdert ut fra en mulig total konsekvens på prosjektet. Denne verdien legges til totalsummen.

D.3 Elementer i modellen:

- Kostnadselementer: De elementene som utgjør prosjektets budsjett ut fra en prosjektnedbrytningsstruktur. Disse beskrives i modellen som sannsynlighetstetthetsfordelinger for å beskrive usikkerheten omkring estimatene som settes for kostnadene.
- Usikkerhetsfaktorer (U): Eksterne eller interne faktorer som påvirker hele eller deler av prosjektet, eksempelvis marked, prosjektorganisasjon, vær og klima. Faktorene virker på flere kostnadselementer på samme tid, og er dermed en måte å modellere inn samvariasjon i modellen. Usikkerhetsfaktorer kan modelleres som en prosentvis variasjon på kostnadselementene.
- Hendelser (H): Noen hendelser er binære - det vil si at de enten inntreffer eller ikke. De modelleres med sannsynligheten for at de inntreffer, og konsekvensen gitt at de gjør det.
- Sannsynlighetstetthetsfordeling: Fordelingsfunksjon som beskriver usikkerheten omkring estimatene. De enkelte utfall av en tilfeldig variabel kan ikke forutsies, men sannsynlighetsfordelingen vil beskrive sannsynligheten for at hvert mulige utfall vil inntre, og hvordan verdiene i et større utvalg normalt vil fordele seg.

Inngangsverdier for å beskrive en sannsynlighetsfordeling: P, P_{10}, mode og P_{90}

- Sannsynlighet (P) – Brukes ofte i forbindelse med sannsynligheten for at en hendelse kommer til å inntreffe.
- P10og P90: Dette er betegnelser på punkter på sannsynlighetstetthetskurven; ”percentilverdier”. For eksempel betyr P10 = MNOK 10 at det er 10 % sannsynlighet for at summen ikke vil overskride MNOK 10. P90 = MNOK 20 betyr at det er 90 % sannsynlighet for at summen ikke kommer til å overskride MNOK 20, osv.
- Mode: mest sannsynlig verdi, toppunkt i fordelingsfunksjonen.

Resultatverdier som beskriver en sannsynlighetsfordeling: E, σ, P_{50} og P_{85}

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

- Forventningsverdi (E): Dette er aritmetisk middel, dvs. tyngdepunktet i sannsynlighetstetthetsfordelingen. dE er en betegnelse brukt på delberegning av forventningsverdi. Dersom et kostnaddelement for eksempel består av mengde multiplisert med enhetspris og disse to har hver sin fordeling, vil forventningsverdien til hver av disse betegnes som dE mens resultatfunksjonen av de to ganget sammen får forventningsverdi E.
- Standardavvik (σ): er et mål for spredningen av verdiene i et datasett eller av verdien av en stokastisk variabel. Den er definert som kvadratroten av variansen. dσ = Standardavviket for en delberegning av et kostnadselement. Se beskrivelse av dE over.
- P50 og P85: Dette er betegnelser på punkter på sannsynlighetstetthetskurven; ”percentilverdier”. For eksempel betyr P50 = MNOK 10 at det er 50 % sannsynlighet for at summen ikke vil overskride MNOK 10. For en skjev fordeling vil P50 ikke nødvendigvis tilsvare E. P85 = MNOK 20 betyr at det er 85 % sannsynlighet for at summen ikke kommer til å overskride MNOK 20, osv.

D.4 Beregning

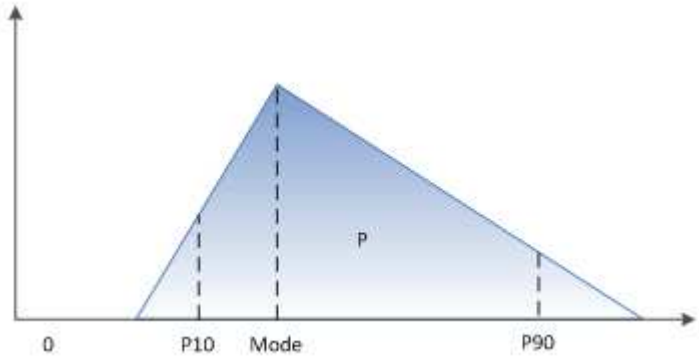
Analysen er utført i et MS Excel-basert verktøy utviklet av KSG for denne typen oppdrag. Resultatene beregnes på to måter, med simulering og med en forenklet trinnvis kalkulasjon, på basis av inngangsverdiene. Slik får man en automatisk kontroll av resultatene. Tallene som er presentert i denne rapporten er basert på simuleringen.

Kalkylen beregnes som en sum av ulike posters fordelinger som vist i Figur 12. (A, B, C, D, P – Kostnadselementer) + (U - Usikkerhetsfaktorenes bidrag på kostnadselementene) + (H – Hendelser)

Figur 12: Summering av kalkylemodell

Alle kostnadselementer, usikkerhetsfaktorer og hendelser er gitt en sannsynlighetsfordeling som er beskrevet med et trippelestimat – P_{10}, mode og P_{90}. For simuleringen er en enkel trekantfordeling (se Figur 13) valgt for å kunne benytte disse inngangsverdiene, og for trinnvismodellen brukes erlangfordelingen (en versjon av gammafordelingen).

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt



Figur 13: Trekantfordeling med trippelestimat

Hendelser gis en binærfordeling. Dette er beskrevet spesifikt i avsnittet om beregning av hendelser under.

D.5 Kostnadselementer

Alle elementene er beskrevet med et trippelestimat som vist over. For kostnadselementene kan dette være mengdeestimater og kr. pr. mengde, som multipliseres opp til en total kostnadsfordeling per post som eksempelet under.

Tabell 15: Eksempel på beregning av et kostnadselement der både mengde og enhetspris varierer

						Delberegning		Total for posten	
Post		Enhet	P_{10}	Mode	P_{90}	dE	dσ	E	σ
A1.1	Slitedekke	m^2	19 500	20 000	22 000	20 649	20 649	2 280 129	469 452
		Kr/m^2	80	113	140	110	110		

I kolonnen dE legges en fordeling for hvert trippelestimat. I tilfeller der en har mengde og pris pr mengde, som i eksempelet i Tabell 15, ganges disse sammen til en totalfordeling for posten i kolonne E. Disse fordelingene summeres opp til en totalsum for kalkylen. Usikkerhetsfaktorer beregnes for seg med deres totale bidrag på postene ved å gange U-fordelingen med postens fordeling.

D.6 Beregning av usikkerhetsfaktorer

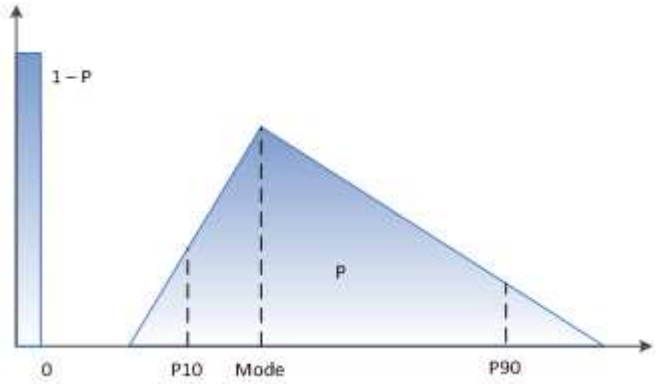
Beregning av en usikkerhetsfaktors påvirkning skjer ved multiplisering av de to fordelingene. For å isolere bidraget til U benyttes kun den prosentvise endringen. Det medfører at dersom usikkerhetsfaktoren er oppgitt som variasjon rundt 1, vil regnestykket for en post XX se slik ut:

Bidrag_fra_U_på_posten_XX = XX *(U-1).

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

D.7 Beregning av hendelser

Hendelser er definert som binære fordelinger der hendelsen vil inntreffe med en gitt sannsynlighet. Dersom den inntreffer, er fordelingen til kostnadseffekten beskrevet med et trippelestimat. Kostnadskonsekvensen kan for eksempel beskrives med en trekantfordeling som vist i fremstillingen i Figur 14 med sannsynlighet P for at hendelsen inntreffer og en fordeling for kostnadskonsekvensen dersom dette skjer.



Figur 14: Hendelser

Det er P % sannsynlig at kostnaden ligger innenfor trekantfordelingen, og (1-P) % sannsynlig at den ikke inntreffer i det hele tatt og at kostnaden blir 0.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Vedlegg E Usikkerhetsfaktorer og hendelser

Dette vedlegget beskriver bakgrunnen for vurderinger rundt usikkerhetsfaktorer og hendelser og kvantifisering av disse.

E.1 Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorer som etter KSGs vurdering er gjeldende for prosjektet er beskrevet i tabellene som følger. KSG har benyttet samme notasjon som SVV. Røde verdier angir at KSG har endret verdien fra SVVs vurdering til verdien markert i rødt.

U	**Hendelsesusikkerhet**				
	U1 Markedssituasjon		**Forventningsverdi (E)**	**28 953 960**	
Underberegning		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	U1 Markedssituasjon	0,97	1,00	1,13	14 473 885
Beskrivelse	Få konkurrerende prosjekter.				
Virker på	Postene A, B, C, D, P				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy	
	Vurdering	Nylig innkomne tilbud i regionen har ligget litt under budsjett med mange kvalifiserte tilbydere	Det er kort tid til kontrakter skal inngås.	Stadig stigende marked pga. konjukturøkning og stabilitet.	
SVV Forventet sum					
14 473 885	Påvirkning	-3,0 %	0,0 %	13,0 %	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

	U2 Grunnforhold	**Forventningsverdi (E)**		**3 906 460**	
Underberegning		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	U2 Grunnforhold	0,97	1,00	1,05	3 806 919
	Ingeniørgeologi Berggrunnen forventes å bestå av grunnfjellsbergarter av middels - svært god kvalitet. Observert oppsprekning er middels-grovblokkig. Høye bergskjæringer er av begrenset omfang, og det forventes at disse kan sikres tilstrekkelig med rensk, sikringsbolter og eventuelt steinsprangnett. Hærlandtunnelen er 150 m lang, med et teoretisk sprengningsprofil på 136,8 m2. Begrenset bergoverdekning og stort tverrsnitt gir en unormal belastningssituasjon. I berggrunnen er det ikke antatt å være svakhetssoner med stor betydning for tunneldrivingen. Stabilitetssikringen vil i hovedsak bestå av kombinasjonsbolter og fiberarmert sprøytebetong. Økt sikringsomfang vil være aktuelt i lokale oppsprukkede partier og partier med lav overdekning. **Geoteknikk** Det er varierende løsmassemektighet langs traseen, fra synlig berg i dagen til mer enn 20 m til berg. Løsmassene består av grusmasser i området i vest ved parsellgrense i eksisterende massetak. Videre mot øst består løsmassene hovedsaklig av tørrskorpeleire over middels fast, siltig leire. Det skal bygges fyllinger og tas ut skjæringer for E18. Fyllingshøyder og skjæringsdybder varierer. Av stabilitets- og setningshensyn bygges det enkelte steder fyllinger av lette masser og fylling på peler. Ved myrområder masseutskiftes det med sprengstein til fast grunn eller berg. Bruer og kulverter fundamenteres på peler til berg, direkte på berg eller ved masseutskifting til berg. Inn mot konstruksjoner utføres fyllinger slik at setningsforskjeller for vegen unngås. I skjæringsområder tas skjæringene ut med helninger ut fra krav i Hb018 og slik at tilfredsstillende skråningsstabilitet oppnås.				
Beskrivelse	Mye av usikkerheten for grunnforhold er dekket i post A24 Grunnforsterkning				
Virker på	Postene A, B, C, D7 (KSG har lagt til at U2 også virker på bruer (B). Dette var ikke tilfellet i SVVs analyse.)				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy	
	Vurdering	• Bedre grunnforhold enn forventet, noe som forenkler konstruksjon. • Prosjektet lykkes med valgt fundamenteringsløsning og utførelse. • Fjellforhold i tunnelen bedre enn ventet, som gir mindre sikring og høyere drivehastighet.	Som forutsatt	• Dyrere og flere tiltak må forventes som følge av vanskelige grunnforhold, ugunstig og varierende dybde til fjell og problematikk i forbindelse med både valgt fundamenterings-løsning og anleggstekniske utfordringer. • Fjellforhold i tunnelen dårligere enn ventet, som gir mer sikring og nedsatt drivehastighet.	
SVV Forventet sum					
3 806 919	Påvirkning	-3,0 %	0,0 %	5,0 %	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

	U3 Prosjektorganisasjon		**Forventningsverdi (E)**	**-2 243 859**	
Underberegning		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	U3 Prosjektorganisasjon	0,96	0,98	1,04	3 134 537
Beskrivelse	Prosjektorganisasjonen har erfaring fra tilsvarende parseller.				
Virker på	Postene A, B, C, D, P				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy	
	Vurdering	Høy kompetanse og lang erfaring i prosjektorganisasjonen, kan gi ytterligere effekter som følge av en mer smidig håndtering av grensesnitt, endringer og uforutsette hendelser i prosjektet.	Den etablerte organisasjonen anses av KSG som kompetent til gjennomføring av prosjektet. På grunn av bred erfaring og direkte involvering i tidligere parseller på E18, har organisasjonen gode forutsetninger til å kunne gjennomføre dette prosjektet bedre enn gjennomsnittsprosjekter i SVV.	Nøkkelressurser går ut av prosjektet og må erstattes av eksterne.	
SVV Forventet sum					
3 134 537	Påvirkning	-4,0 %	-2,0 %	4,0 %	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

	U4 Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	**Forventningsverdi (E)**	**37 760 465**	

Underberegning

	Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
U4 Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	1,03	1,05	1,07	41 367 629

Beskrivelse

Usikkerheten representerer kostnadselementer som ikke fremkommer i kostnadsoverslaget som følge av at konkurransegrunnlaget ikke er tilstrekkelig detaljert. SVVs HB 217 vurderer denne faktoren til å ligge mellom 3 % og 7 % for et prosjekt på reguleringsplansnivå. FRA SVVs HB 217, s10: ”Det vil aldri være mulig å definere og kalkulere alle poster. Posten «uspesifisert» representerer kostnader som man vet kommer, men som ikke kan spesifiseres på estimattidspunktet. Denne kostnaden skal synliggjøres i kostnadsoverslaget. Uspesifisert bør angis som et prosentpåslag”.

Prosjektet er ikke spesielt komplisert og ligger i all hovedsak i jomfruelig terreng.

Virker på

Postene A, B, C, D, P1, P2

Trippelestimat

		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Angitt i SVV håndbok 217	Angitt i SVV håndbok 217	Angitt i SVV håndbok 217
SVV Forventet sum				
41 367 629	Påvirkning	3,0 %	5,0 %	7,0 %

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

	U6 Krav fra omgivelsene	**Forventningsverdi (E)**		**4 326 440**	
Underberegning		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	U6 Krav fra omgivelsene	0,980	1,007	1,030	5 731 204
Beskrivelse	Elementet omfatter usikkerhet knyttet til: • Naboer • Miljøkrav i anleggsfasen • Politiske beslutninger • Grunneieravtaler (tid) • Rystelser • Vanntårn over/på siden av tunnel.				
Virker på	Postene A, B, C, D, P				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy	
	Vurdering	Omfang mindre enn forutsatt.		Økt omfang som følge av krav fra interessentene.	
SVV Forventet sum					
5 731 204	Påvirkning	-2,0 %	0,7 %	3,0 %	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

	U7 Entrepriseform	**Forventningsverdi (E)**		**-8 190 205**	
Underberegning		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	U7 Entrepriseform	0,96	0,99	1,02	(11 211 152)
Beskrivelse	Usikkerhet knytta til entrepriseform samt til utslag av erfaringsoverføring internt fra E18 prosjektet. Kontraktsformen skal sikre at entreprenøren gjennomfører den totalt sett beste løsningen for Statens vegvesen, samtidig som begge parter unngår unødvendige kontrollaktiviteter som målebrev med omfattende etterprøving av sluttoppgjør. Entrepriseformen kan føre til at entreprenør krever et risikopåslag. Dette påslaget antar prosjektet vil være på ca. 2 %.				
Virker på	Postene A, B, C, D, P				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy	
	Vurdering	Tettere relasjon og bedre samarbeid med entreprenørene. Unngår unødvendige kontrollaktiviteter som målebrev med omfattende etterprøving av sluttoppgjør.		Entrepriseformen kan føre til at entreprenør krever et risikopåslag. Dette påslaget antar prosjektet vil være på ca. 2 %.	
SVV Forventet sum					
-11 211 152	Påvirkning	-4,0 %	-1,0 %	2,0 %	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

	U8 Planlegging, prosjektering	**Forventningsverdi (E)**		**0**	
Underberegning		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	U8 Planlegging, prosjektering	1,000	1,000	1,000	32 164 612
Beskrivelse	Elementet omfatter usikkerhet knytta til at byggeplan ikke er komplett på anslagstidspunktet. Mengder er derfor noe usikre. Gruppa mener at mengdevariasjonen som er lagt på de enkelte element ikke dekker opp for total usikkerhet.				
Virker på	Postene A, B, C, D				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy	
	Vurdering	Ikke lenger aktuell. Utgår.	Ikke lenger aktuell. Utgår.	Ikke lenger aktuell. Utgår.	
SVV Forventet sum					
32 164 612	Påvirkning	0,0 %	0,0 %	0,0 %	

E.2 Hendelser

KSG har ikke definert binære hendelser i analysen, men legger til grunn at dette er dekket av den totale hendelsesusikkerheten.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Vedlegg F - Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger

F.1 Pålitelighet og gyldighet

Kvalitetssikrer har gjennomført analysen med beregninger etter metoden for Trinnvis kalkulasjon. I tillegg er det gjort en simulering av modellen for å kvalitetssikre og for bedre å visualisere analyseresultatene.

F.2 Vurdering av estimeringsteknikk og verktøy

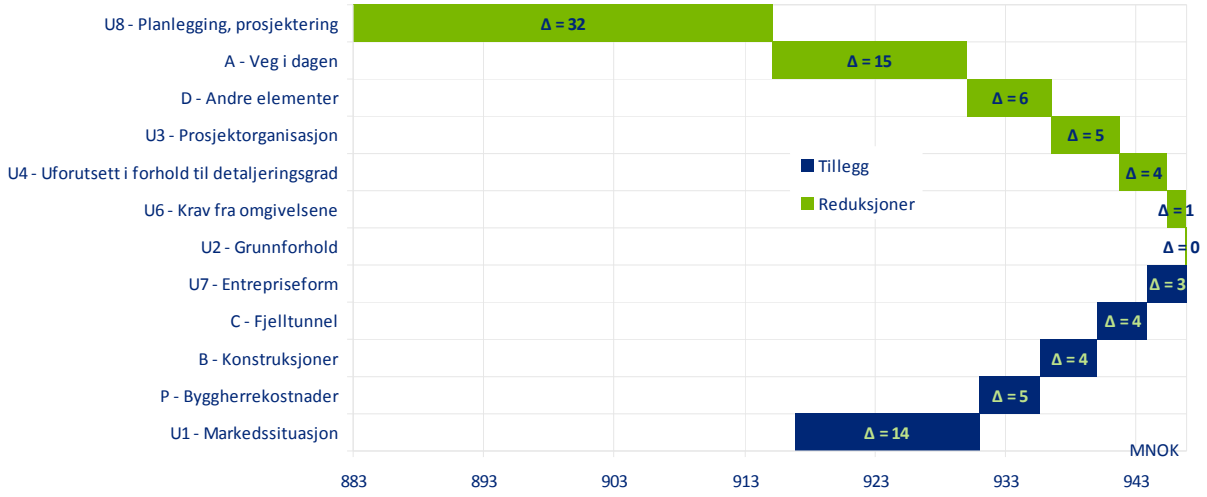
Tabell 16: Vurdering av estimeringsteknikk og -verktøy

Faktorer som påvirker estimatenes kvalitet	Vurdering			
	God	Middels	Dårlig	Kommentar
Gruppens bransjekompetanse og – erfaring	X			Gruppen har erfaring fra relevante referanseprosjekter og lang samlet erfaring
Gruppens estimerings-kompetanse og -erfaring	X			Som over
Tilgang til og kvaliteten på relevant data	X			Som over
Estimeringsmetodikk	X			Følger SVVs ANSLAG-prosess
Dokumentasjon av estimering	X			Utfyllende rapport med god beskrivelse av enkeltposter
Estimeringsverktøy	X			Ny versjon av ANSLAG.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

F.3 Differanse Statens Vegvesen og KSG

KSGs anslag ligger lavere enn prosjektets, men usikkerheten er anslått til å være noe større. Figur 15 på neste side viser hvilke poster som har bidratt til de største endringene i analysens forventningsverdi. Skalaen starter ved MNOK 883 som er forventningsverdien (μ) i KSGs analyse. Boksene viser hvor stor endring hver post bidrar med i total forventningsverdi i KSGs analyse: Δ(μ KSG – μ SVV). For eksempel gir posten U1 – markedssituasjon økning på MNOK 14 i resultatet fra prosjektets analyse til KSGs analyse.



Figur 15: Tillegg og reduksjoner i forventningsverdi i forhold til prosjektets opprinnelige anslag

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

F.4 KSGs kostnadsvurderinger

Røde verdier angir at KSG har endret verdien fra SVVs vurdering til verdien markert i rødt.

F.4.1 A – Veg i dagen

A	Veg i dagen					Kr/lm
Kostnadselement	**A1 Hovedprosess 1**		**Forventningsverdi (E)**		**18 296 076**	**2 433**
Underberegning						
	Prosess	**SVV post**	**Kostnad**			
			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	13	A13 Anleggsveger	2 000 000	4 000 000	10 000 000	5 631 673
	14	A14 Midlertidig trafikkavvikling	500 000	2 500 000	6 000 000	3 105 696
	15	A15 Riving og fjerning	1 500 000	3 800 000	10 000 000	5 384 797
	16	A16 Flytting og omlegging	2 000 000	3 600 000	6 000 000	3 925 227
						18 047 393
Beskrivelse	A13 Anleggsveger: Elementet omfatter alle arbeider forbundet med bygging, drift og fjerning av anleggsveger i linja. Entreprenøren bygger og drifter etter eget behov. A14 Midlertidig trafikkavvikling: Elementet omfatter midlertidig trafikkavvikling i områder hvor entreprenør må håndtere ekstern trafikk i eller gjennom anleggsområdet. A15 Riving og fjerning: Riving og fjerning av 5 boliger samt18 uthus og garasjer. Riving og fjerning av eksisterende OV/VA ledningsanlegg. Riving og fjerning av eksisterende asfalt, kantstein, skilt etc. A16 Flytting og omlegging: Omfatter flytting av VA anlegg og kabler/ledninger som vegvesenet må bekoste.					
Forutsetninger	Ingen.					
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig		Høy	
	Vurdering	God plass til anleggsveger.	Som forutsatt		Begrenset plass til anleggsveger. Lengre periode med trafikkavvikling og uregistrerte anlegg i grunnen som medfører mer omfang av riving/fjerning etc.	
	Pris/lm	931	2 527		4 122	
SVV Forventet sum						
18 047 393	Pris (kr)	7 000 000	19 000 000		31 000 000	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	A2 Hovedprosess 2	Forventningsverdi (E)	160 080 909	21 287

Underberegning

Prosess	SVV post	Kostnad			
		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
21	A21 Vegetasjon, matjord, bergrensk	3 000 000	5 300 000	10 000 000	6 333 118
22	A22 Sprengning				
	Mengde (m³)	475 000	525 000	575 000	
	Enhetspris (kr)	25	39	55	20 856 583
23	A23 Rensk og sikring	2 000 000	4 400 000	10 000 000	5 749 401
24	A24 Grunnforsterkning	45 000 000	55 000 000	75 000 000	64 365 007
25	A25 Masseflytting jord	33 000 000	40 600 000	50 000 000	41 285 125
26	A26 Masseflytting sprengt stein				
	Mengde (m³)	575 000	575 000	575 000	
	Enhetspris (kr)	32	45	60	26 347 463
					164 936 697

Beskrivelse

A21 Vegetasjon, matjord, bergrensk: Sideforflytning til ranker av vegetasjonsdekke og matjord.
A22 Sprengning: Elementet omfatter sprengning i linja. Størst omfang før og etter tunnelen gjennom Revhaugåsen. Delvis noe flåsprengning: Omfatter også dypsprengning.
A23 Rensk og sikring: Omfatter rensk av alle bergskjæringer. Sikringstiltak er spesielt aktuelt i høye forskjæringer ved tunnel
A24 Grunnforsterkning. Det er utført tildels omfattende grunnundersøkelser og supplerende undersøkelser pågår. Det er strekningsvis tildels vanskelige forhold. Justert ned mest sannsynlig pris på lettklinker fra 500 kr/m3 til 400 kr/m3
A25 Masseflytting jord: Elementet omfatter all masseflytting av jord
A26 Masseflytting sprengt stein: Omfatter all masseflytting av sprengt stein eksklusive tunnelstein. Det er forutsatt at alle bergskjæringerrenskes til klinken og tilbakefylles.

Forutsetninger

Grunnforhold som kjent p.t. Dvs. ingen overraskelser i grunnen. All stein benyttes i linja eller til deponi. Ingen kjøp av stein.

Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Prosjektet utnytter muligheten til å fordele stein mellom entreprisene.	Noe lavere priser i referansetall for grunnforsterkning enn angitt i Anslag. Hovedprosess 2 ligger noe høyt sammenlignet med referanseprosjekter, men underpostene ligger på nivå med referansepriser. KSG har justert enkelte poster.	Undersøkelser viser at det strekningsvis vanskelige grunnforhold. Større mengder enn forutsatt. Noe høyere pris
	Pris/lm	15 691	21 277	26 995
SVV Forventet sum				
164 936 697	Pris (kr)	118 000 000	160 000 000	203 000 000

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	**A4 Hovedprosess 4**	**Forventningsverdi (E)**	**36 125 341**	**4 804**

Underberegning

Prosess	**SVV post**	**Kostnad**			
		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
41	A41 Drenering	18 000 000	23 250 000	30 000 000	23 916 434
44	A44 Kabler og ledninger	7 500 000	11 000 000	15 000 000	11 229 819
47	A47 Bekkeomlegginger og tiltak	150 000	650 000	2 000 000	1 007 151
					36 153 404

Beskrivelse

Forutsetninger

A41 Drenering: Elementet omfatter all håndtering av overvann og drenering på strekningen i form av grøfter. VA og sedimenteringsbasseng er medtatt i egne elementer.
A44 Kabler og ledninger: Elementet omfatter nye kabler og ledninger som skal bekostes av vegvesenet.
A47 Bekkeomlegginger og tiltak: Elementet omfatter ca 150 m omlegging av Visterbekken inkludert div tiltak samt ca 150 m tiltak i Hæra.

Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Redusert omfang	Ligger på nivå med referansetall (KS2 Rv. 7). Hovedprosess 4 har løpemeterpris på nivå med snittet av KSGs referansepriser	Økt omfang
	Pris/lm	3 457	4 654	6 117
SVV Forventet sum				
36 153 404	Pris (kr)	26 000 000	35 000 000	46 000 000

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	A5 Hovedprosess 5	Forventningsverdi (E)	58 073 503	7 723

Underberegning

Prosess	SVV post	Kostnad			
		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
53	A53 Forsterkningslag				
	Mengde (m³)	220 000	220 000	220 000	
	Enhetspris (kr)	50	72,5	110	17 297 263
55	A55 Bitumstabiliserte bærelag	32 000 000	38 900 000	50 000 000	40 680 731
					57 977 994

Beskrivelse

Forutsetninger

A53 Forsterkningslag: Elementet omfatter komplett forsterkningslag av sprengt stein fra skjæring inkludert evt mellomlagring og behandling. Overflatebefaringer indikerer god bergkvalitet.
A55 Bitumstabiliserte bærelag: Elementet omfatter alle bitumenstabiliserte bærelag. Asfaltert grus på nivå med referansetall fra flere prosjekter. KSG har ikke referansetall på bærelag av penetrert pukk.

Trippelestimat

	Lav	Sannsynlig	Høy
Vurdering	God bergkvalitet i linja	Som forutsatt	Dårlig bergkvalitet. Dette kan gi økte behandlingskostnader, innkjøpskostnader samt forringe massebalansen. Unormal prisstigning bitumen. SVV sitter med risiko for pris på bitumen, slik at dette ikke dekkes av hendelsesusikkerhet for marked.
Pris/lm	5 851	7 846	9 707
SVV Forventet sum			
57 977 994 Pris (kr/km)	44 000 000	59 000 000	73 000 000

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	**A6 Hovedprosess 6**	**Forventningsverdi (E)**	**23 429 654**	**3 116**

Underberegning

Prosess	**SVV post**	**Kostnad**			
		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
65	A65 Asfaltdekker	21 000 000	23 000 000	26 000 000	24 419 579

Beskrivelse				
Forutsetninger	A65 Asfaltdekker: Elementet omfatter alle asfaltdekker. Bindlag ab16 45 mm. Slitelag ska11 35 med mer.			
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Redusert som følge av endret sannsynlig verdi	Summen av underpostene stemmer ikke med postsummen. Fjernet uforutsette kostnader som skal dekkes av usikkerhetsfaktor. Ligger på nivå med referansepriser	Redusert som følge av endret sannsynlig verdi
	Pris/lm	2 793	3 059	3 457
SVV Forventet sum				
24 419 579	Pris (kr)	21 000 000	23 000 000	26 000 000

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	A7 Hovedprosess 7	Forventningsverdi (E)	22 481 790	2 990

Underberegning

Prosess	SVV post	Kostnad			
		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
75	A75 Kantstein, rekkverk, gjerder	14 000 000	17 000 000	24 000 000	19 592 649
77	A77 Vegutstyr, oppmerking, skilt	1 700 000	3 200 000	6 000 000	3 743 800
					23 336 449

Beskrivelse

Forutsetninger

A75 Kantstein, rekkverk, gjerder: Elementet omfatter kantstein, rekkverk og gjerder. Elementet omfatter også opp og nedføringer, rekkverksender, støtputer etc. Kostnaden ligger høyere enn referansetall. Referansetallene på gjerde varierer mye, fra ca 250 kr/m til 400 kr/m, med hovedtyngden rundt 350 kr/m. Det er store variasjoner i lengder på stolper, fundamenter (fjell og jord), andel åpninger med mer. Pris på gjerdet justert ned.
A77 Vegutstyr, oppmerking, skilt: Elementet omfatter oppmerking og skilting. Det er ikke utarbeidet detaljerte skilt- og oppmerkingsplaner og omfang er derfor noe usikkert.

Trippelestimat

		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Usikkerhet i omfang og pris	Små justeringer på underposter under prosess 75.	Usikkerhet i omfang og pris
	Pris/lm	2 128	2 793	3 989
SVV Forventet sum				
23 336 449	Pris (kr)	16 000 000	21 000 000	30 000 000

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	A8 Entreprenørens rigg og drift	Forventningsverdi (E)	58 785 143	7 817
Underberegning				

	Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
A100 Entreprenørens rigg og drift	12,0 %	18,2 %	25,0 %	63 956 770

Beskrivelse	Elementet omfatter entreprenørens rigg og drift kostnader. Det forutsettes at det finnes tilgjengelig riggområder innenfor anlegget.			
Forutsetninger	Ingen.			
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Redusert spennet basert på erfaringstall	Som forutsatt	Behov for eksterne riggområder. Redusert spennet basert på erfaringstall
	Pris/lm	4 920	7 979	10 904
SVV Forventet sum				
63 956 770	Prosent	12,0 %	18,2 %	25,0 %

Kostnadselement	A9 Mva veg i dagen	Forventningsverdi (E)	29 664 989	3 945
Underberegning				

	Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
A200 MVA veg i dagen	6,0 %	7,0 %	10,0 %	32 708 037

Beskrivelse	Kostnad for mva-belagte elementer.			
Forutsetninger	Ingen.			
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Som forutsatt	SVVs verdi på 8 % lå høyere enn KSGs referansetall. Verdien er derfor satt ned til7 %	SVVs verdi på 11 % lå høyere enn KSGs referansetall. Verdien er derfor satt ned til10 %
	Pris/lm	2 793	3 590	5 186
SVV Forventet sum				
32 708 037	Prosent	6,0 %	7,0 %	10,0 %

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

F.4.2 B - Konstruksjoner

B	Konstruksjoner				
Kostnadselement	**B01**	**Langsgående konstruksjoner (i linja)**	**Forventningsverdi (E)**		**79 249 047**
Underberegning			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
		B4 K44 Bråtenbrua				
		Mengde (m2)	1 138	1 138	1 138	
		Enhetspris (kr)	10 000	13 700	18 000	15 873 543
		B7 K60 Hærabrua				
		Mengde (m2)	1 931	1 931	1 931	
		Enhetspris (kr)	10 000	15 300	22 000	30 720 697
		B8 K61 Garveribrua				
		Mengde (m2)	1 036	1 036	1 036	
		Enhetspris (kr)	10 000	13 700	18 000	14 446 540
		B12 K68 Frambrua				
		Mengde (m2)	747	747	747	
		Enhetspris (kr)	10 000	13 700	18 000	10 431 274
		B14 K70 Mellebybrua				
		Mengde (m2)	624	624	624	
		Enhetspris (kr)	8 500	12 200	16 500	7 766 800
						79 238 854
Beskrivelse						
Forutsetninger	Det er fem langsående konstruksjoner i linja. For samtlige bruer er rekkverk inkludert, men belysning er eget element. Bruene er vurdert enkeltvis og sammenlignet med KSGs referansetall. Fundamentering på peler (B4, B7, B12) eller direkte på berg (B8, B14)					
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy	
	Vurdering	Omfang som forutsatt, god pris. Ingen uforutsette endringer eller tillegg		Økt omfang av fundamentering, og større dybde til fjell. Strengere miljøkrav pga myr/våtmark (B4).	
SVV Forventet sum					
79 238 854	Pris (kr)	56 000 000	81 000 000	103 000 000	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	B02	Andre konstruksjoner	Forventningsverdi (E)		39 033 124	
Underberegning			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
		B1 K40 Laugsletbrua				
		Mengde (m2)	622	622	622	
		Enhetspris (kr)	11 500	14 100	18 000	9 118 166
		B2 K41 Langebrekkebrua				
		Mengde (m2)	332	332	332	
		Enhetspris (kr)	10 000	12 500	16 000	4 285 930
		B3 K42 Trarabrua				
		Mengde (m2)	182	182	182	
		Enhetspris (kr)	10 000	15 600	22 000	2 891 988
		B5 K45 Rustadkleivbrua				
		Mengde (m2)	204	204	204	
		Enhetspris (kr)	10 000	15 600	22 000	3 255 766
		B6 K46 Homstvedtbrua				
		Mengde (m2)	606	606	606	
		Enhetspris (kr)	10 000	12 500	16 000	7 822 451
		B9 K62 Hersletbrua				
		Mengde (m2)	364	364	364	
		Enhetspris (kr)	11 500	14 100	18 000	5 325 733
		B10 K66 Revhaugbrua				
		Mengde (m2)	184	184	184	
		Enhetspris (kr)	10 000	15 600	22 000	2 922 046
		B11 K67 Bergerveibrua				
		Mengde (m2)	177	177	177	
		Enhetspris (kr)	10 000	15 600	22 000	2 821 766
		B13 K69 Bergerbekkenbrua/Bjørnstadbrua				
		Mengde (m2)	34	34	34	
		Enhetspris (kr)	10 000	15 600	22 000	542 679
						38 986 525

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	B02	Andre konstruksjoner forts.	Forventningsverdi (E)	39 033 124
Beskrivelse				
Forutsetninger	Det er 9 konstruksjoner som krysser linja. Dette inkluderer overgangsbruer (B1, B2, B6, B9) og kulverter (B2, B5, B10, B11, B13). For samtlige bruer er rekkverk inkludert, men belysning er eget element. Bruene er vurdert enkeltvis og sammenlignet med KSGs referansetall.			
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Omfang som forutsatt, god pris. Ingen uforutsette endringer eller tillegg		Økt omfang av fundamentering, og større dybde til fjell.
SVV Forventet sum				
38 986 525	Pris (kr)	30 000 000	36 000 000	49 000 000

Kostnadselement	B03	Rigg og drift	Forventningsverdi (E)	23 357 257
Underberegning				

	Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
B15 Rigg og drift	12,0 %	18,2 %	28,0 %	23 312 174

Beskrivelse				
Forutsetninger	Ingen			
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	KSG reduserer spennet noe basert på referansetall	Som forutsatt	KSG reduserer spennet noe basert på referansetall
SVV Forventet sum				
23 312 174	Prosent	12,0 %	18,2 %	28,0 %

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

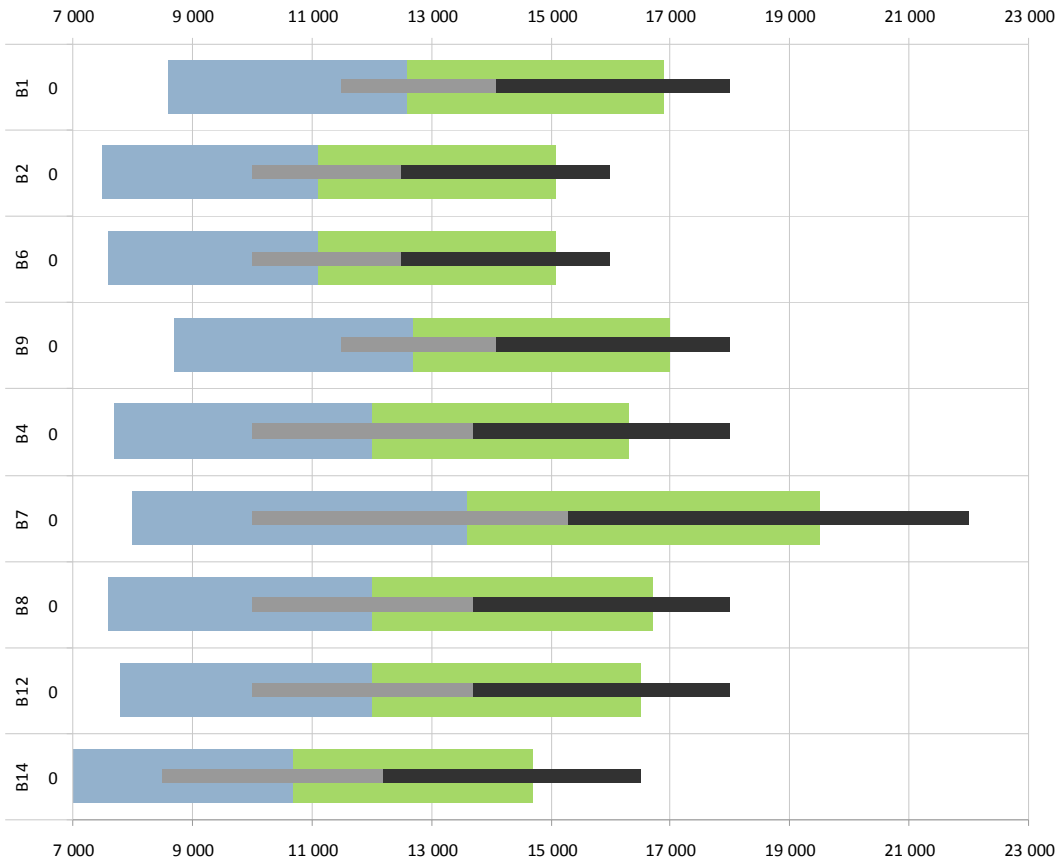
Kostnadselement	**B04**	**Mva konstruksjoner**	**Forventningsverdi (E)**	**19 415 003**
Underberegning				

	Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
B16 MVA konstruksjoner	10,0 %	15,0 %	17,0 %	15 194 100

Beskrivelse				
Forutsetninger	Ingen			
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Økt som følge av endring i mest sannsynlig verdi	Mva konstruksjoner ligger ofte høyere enn mva veg i dagen. KSG øker derfor denne posten noe i samsvar med at mva veg i dagen er redusert	Økt som følge av endring i mest sannsynlig verdi
SVV Forventet sum				
15 194 100	Prosent	10,0 %	15,0 %	17,0 %

Figur 16 på neste side viser kostnad pr kvadratmeter for hver ny bro med søyler og streker som strekker seg fra P10 til P90 fra venstre mot høyre, med skillet mellom blått og grønt som markerer mest sannsynlig verdi. Tykke søyler som ligger under er KSGs tall beregnet med en referansepris fra tilsvarende bruer. Tynne streker som ligger oppå er SVVS anslag.

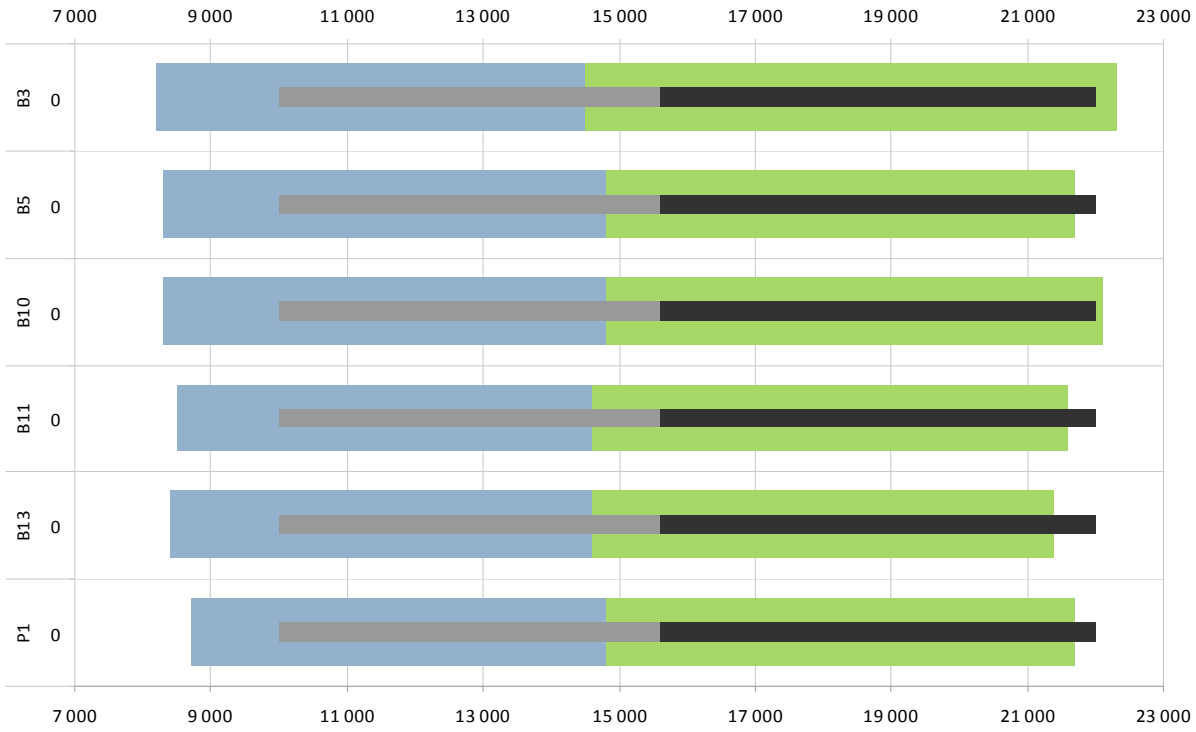
Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt



Figur 16 Bruer (overgangsbruer og bruer i linja)

Kontroll mot referansepriser viser at SVV har noe høyere kvadratmeterpris enn referansetallene. KSG velger å beholde SVVs anslag etter informasjon fremkommet i møter med prosjektet samt at avviket fra referanseprisene er relativt lite.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt



Figur 17: Kulverter

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

F.4.3 C - Tunnel

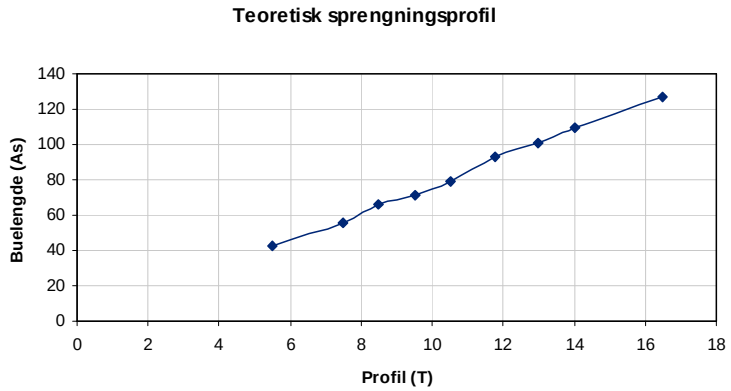
C	Fjelltunnel					kr/m tunnel
Kostnadselement	**C01**	**Tunnel**	**Forventningsverdi (E)**		**15 593 813**	**103 959**
Underberegning			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
		C1 Sprengning				
		Mengde (m³)	19 500	20 500	21 500	
		Enhetspris (kr)	170	230	275	4 552 652
		C2 Arbeid foran stuff				
		Mengde (m)	0	300	600	
		Enhetspris (kr)	30	50	70	14 988
		C3 Stabilitetssikring				
		Mengde (time)	34	38	42	
		Enhetspris (kr)	6 000	7 500	12 000	331 094
		C4 Spettrensk				
		Mengde (time)	17	38	42	
		Enhetspris (kr)	3 000	4 500	6 000	132 952
		C5 Injeksjoner				
		Mengde	0	0	0	
		Enhetspris (kr)	0	0	0	
		C6 Bolter				
		Mengde (stk)	740	990	1 360,00	
		Enhetspris (kr)	450	637,5	900	692 501
		C7 Sprøytebetong				
		Mengde (m3)	516	547	718	
		Enhetspris (kr)	2 200	2 850	4 000	1 847 555
		C8 Sprøytebetong buer				
		Mengde (kg)	0	0	6 625	
		Enhetspris (kr)	15	20	25	55 199
		C9 Vann og frostsikring				
		Mengde (m2)	3 960	3 960	3 960	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	C01 Forts.	Tunnel	Forventningsverdi (E)		15 593 813	103 959
		Enhetspris (kr)	900	1 300	1 800	5 313 202
		C10 El-tele innstallasjoner				
		Rundsum	1 500 000	2 000 000	3 000 000	2 201 542
		C12 Teknisk lettbygg				
		Rundsum	250 000	350 000	500 000	370 392
						15 512 077

Beskrivelse

Hovedelementet omfatter Revhaugtunnelen. Tunnelen er 150 m lang mellom påhuggene. Geologisk befaring indikerer normalt godt berg.
C1 Sprengning: Elementet omfatter komplett sprengning av tunnel. Antatt lengde og tverrsnitt som i planen. Prosjektert fast volum mellom påhuggene. Driftsrensk med maskin inkludert. Opplasting og transport inkludert. Det ligger noe usikkerhet i massene som sprenges. KSG har ikke referansepriser på tilsvarende profil, men rv7 Sokna-Ørgenvika med profil 10,5 lå på samme nivå som denne tunnelen. KSG har derfor justert mest sannsynlige prise noe opp.



C2 Arbeid foran stuff: Elementet omfatter sonderboring ved stuff, hullengder 0-24 m.
C3 Stabilitetssikring: Omfatter registrering og kartlegging av bergmassens kvalitet. Her er derfor tatt med timer for "byggherrens halvtime".
C4 Spettrensk: Omfatter rensk av vegger og heng utover driftsrensk med maskin, kontroll av utsprengt bergflate,etterrensk bak stuff.
C5 Injeksjoner: Antatt ikke aktuelt.
C6 Bolter: Omfatter kombinasjonsbolter eller innstøpte bolter som permanent sikring.
C7 Sprøytebetong: Omfatter ordinær sprøytebetongsikring, samt ev. sprøytebetong i buer.
C8 Sprøytebetong buer: Omfatter armering av buer.
C9 Vann og frostsikring: Omfatter veggelement, inklusive fundament/bakstøp, VF-sikring utføres i hele tunnelens lengde.
C10 El-tele innstallasjoner: Omfatter innhold i teknisk lettbygg (C12) samt belysning i tunnel. SVVs forventede kostnad ligger på ca 17 000 kr/lm. KSG har refernasepriser på alt av strøm og belysning i tunnel på ca. 16 000 kr/lm
C12 Teknisk lettbygg: Omfatter 1 stk lettbygg for tekniske innstallasjoner Revhaugtunnelen

Forutsetninger

Antar at injeksjoner ikke er aktuelt

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	**C01 Forts.**	**Tunnel**	**Forventningsverdi (E)**	**15 593 813**	**103 959**
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig		Høy
	Vurdering	Mengder for sprenging av profil T16,5 er ved ekstrapolasjon beregnet til ca 19 000 basert på informasjon om tunneltverrsnittsdata for de ulike tunnelprofilene fra håndbok 021	Kostnad for sprengning økt noe basert på referansepriser. Løpemeterpris for hovedprosess 33 stabilitetssikring ligger i øvre sjikt av referansepriser, men denne tunnelen har større tverrsnitt.		Usikkerhet i sprengt masse.
	Pris/lm	86 667	100 000		120 000
SVV Forventet sum					
15 512 077	Pris	13 000 000	15 000 000		18 000 000

Kostnadselement	**C02**	**Portaler**	**Forventningsverdi (E)**	**17 650 269**	**117 668**
Underberegning					

	Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
C11 Portaler				
Mengde (m)	70	70	70	
Enhetspris (kr)	145 000	250 000	360 000	14 534 406

Beskrivelse	
Forutsetninger	Omfatter portaler begge ender av tunnel. Konstruksjonstype: • Slakkarmert kulvert med ovalt tverrsnitt. • Fundamentering: Fundamenter direkte på berg eller på knuste masser til berg. • Kjørefelt: 3 kjørefelt i kulvert. • Lengde: 35+35 m. Hver av portalene er 35m lange. • Bredde: 16,75m + utvidelse. T16,75 tunnelprofil innvendig med 1:10 utvidelse gjennom portaler. Ved å se på portalen som en stor kulvert og kontrollere denne mot referansetall på lik linje som ved kulvertene, blir kostnaden for portalen ca. 145 000 - 250 000 - 360 000 kr/m. KSG benytter disse verdiene for kostnad på portal, da en portal ikke burde koste mindre per meter enn en kulvert med tilsvarende størrelse.

Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering			
SVV Forventet sum	Mengde (m)	70	70	70
14 534 406	Pris (kr/m)	145 000	250 000	360 000

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	**C03**	**Entreprenørens rigg og drift**	**Forventningsverdi (E)**		**7 646 139**	**50 974**
Underberegning			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
		C13 Entreprenørens rigg og drift	16 %	23,0 %	30,0 %	7 391 375
Beskrivelse		Elementet omfatter entreprenørkostnader for rigg og drift.				
Forutsetninger		Ingen.				

Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	På bakgrunn av referansepriser har KSG justert spennet noe ned ved å øke lav verdi	Riggkostnad ligger på nivå med referansekostnader	På bakgrunn av referansepriser har KSG justert spennet noe ned ved å senke høy verdi
SVV Forventet sum				
7 391 375	Prosent	16,0 %	23,0 %	30,0 %

Kostnadselement	**C04**	**MVA tunnel**	**Forventningsverdi (E)**		**3 236 902**	**21 579**
Underberegning			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
		C14 MVA tunnel	6 %	7,4 %	10,0 %	2 953 072

Beskrivelse

Det beregnes 25 % mva. på varer og elektro. Resten er fritatt. KSG har anslått en vareandel for prosessene, vektet disse, og funnet mva.-andel.

	Vareandel	Vekt	MVA
Driving	10 %	26 %	3 %
Stabilitetssikring	30 %	22 %	7 %
Vann- og frostsikring	30 %	15 %	5 %
Elektro	80 %	14 %	11 %
Drenering	30 %	4 %	1 %
Vegbane	30 %	16 %	5 %
Portaler	30 %	3 %	1 %
Totalt	**32 %**		**6 %**

SSB har til sammenligning i sin Byggekostnadsindeks for veganlegg en materialandel på 33,8 %. KSG legger derfor MVA anslaget fra Anslag til grunn.

Forutsetninger: Ingen.

Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Som forutsatt	Som forutsatt	Som forutsatt
SVV Forventet sum				
2 953 072	Prosent	6,0 %	7,4 %	10,0 %

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

F.4.4 D – Andre elementer

D	Andre elementer				Kr/lm
Kostnadselement	**D01 Andre elementer**	**Forventningsverdi (E)**		**37 823 035**	**5 030**
Underberegning		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	D1 Belysningsanlegg				
	Mengde (stk)	435	435	450	
	Enhetspris (kr)	13 800	18 750	30 000	9 387 529
	D2 Støyskjermer				
	Mengde (m2)	1 000	1 250	1 500	
	Enhetspris (kr)	3 000	4 400	6 000	5 627 628
	D3 Fasadetiltak				
	Mengde (stk)	15	25	25	
	Enhetspris (kr)	50 000	86 000	200 000	2 362 438
	D4 Grøntarealer og skråninger				
	Rundsum	8 000 000	11 000 000	15 000 000	14 943 972
	D5 Automatisk bomstasjon				
	Rundsum	4 500 000	5 500 000	6 500 000	6 505 340
	D7 Sedimenteringsbasseng				
	Rundsum	2 800 000	3 000 000	4 000 000	3 333 092
					42 159 999
Beskrivelse	D1 Belysningsanlegg: Elementet omfatter belysning i dagssone. Tosidig belysning hele strekningen. Eksklusive grøfter og trekkerør som er med i A44. Master høyde 12 m, 250 W lys: 400 stk. Master høyde 9 m, 150W lys: 35 stk. Kabler PFXP 3x2,5 mm2 i mast: 5110 m. Kabler PFSP 4x50 mm2: 20.000 m. Jordline 25 mm2 Cu i grøft: 7000 m. Fordelingsskap for belysning: 5 stk. Fordelingsskap for fiber: 5 stk. D2 Støyskjermer: Omfatter støyskjermer. Oppdaterte støyberegninger er ikke utført. Skjermingsomfang er basert på vurdering av tidligere regulert løsning. D3 Fasadetiltak: Støyberegninger er ikke utført. Antall boliger basert på vurdering av tidligere regulert løsning. D4 Grøntarealer og skråninger: Elementet omfatter komplett grøntanlegg. Alle poster inkludert levering. Pris for 74.1 Justering av jordskråninger noe høyere enn referansepriser. D5 Automatisk bomstasjon: Elemente omfatter etablering av 1 stk automatisk bomstasjon.Utstyr: 3 stk portaler inkludert fundamenter, skilter, lyssignal, trekkerør, trekkekummer, adkomst. Kostnad er høyere enn KSGs referansetall. KSG justerer verdiene MNOK 1 ned. D7 Sedimenteringsbasseng: Omfatter etablering av 4 stk basseng a ca 1000 m3.				

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	D01	Andre elementer forts.	Forventningsverdi (E)	37 823 035	5 030
Forutsetninger	Ingen.				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig		Høy
	Vurdering	Justert som følge av endring for mest sannsynlig verdi	Post D4 inneholdt mye uforutsette kostnader som skal fanges opp av hendelsesusikkerheten. KSG justerer derfor mest sannsynlig verdi.		Justert som følge av endring for mest sannsynlig verdi
SVV Forventet sum					
42 159 999	Pris (kr)	32 000 000	38 000 000		43 000 000

Kostnadselement	D02	Rigg og drift andre elementer	Forventningsverdi (E)	7 468 939	993
Underberegning					
			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
		D8 Entreprenørens rigg og drift	12,0 %	18,2 %	28,0 %	8 302 663
Beskrivelse					
Forutsetninger	Ingen.				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig		Høy
	Vurdering	Redusert spennet basert på erfaringstall	Som forutsatt		Behov for eksterne riggområder. Redusert spennet basert på erfaringstall
SVV Forventet sum					
8 302 663	Prosent	12,0 %	18,2 %		28,0 %

Kostnadselement	D03	Mva andre elementer	Forventningsverdi (E)	11 322 993	1 506
Underberegning					
			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
		D9 MVA	25,0 %	25,0 %	25,0 %	12 615 666
Beskrivelse		Elementet omfatter merverdiavgift på de deler som er avgiftsbelagt. Dette elementet inneholder i utgangspunktet ytelser med full merverdiavgift.			
Forutsetninger	Ingen.				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig		Høy
	Vurdering	Som forutsatt	Som forutsatt		Som forutsatt
SVV Forventet sum					
12 615 666	Prosent	25,0 %	25,0 %		25,0 %

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

F.4.5 P – Byggherrekostnader

P	Byggherrekostnader				
Kostnadselement	**P1 Prosjektering**		**Forventningsverdi (E)**	**43 452 063**	
Underberegning		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	P1 Prosjektering	36 000 000	40 000 000	52 000 000	40 400 226
Beskrivelse	Prosjekteringskostnader inklusive KS2. Ligget under frem til sept/okt, men har krysset nå. 35 mill inkl grunnundersøkelser. Redusert grunnundersøkelse med 2-3 mill, men prosjektering har økt med 5 mill. Ny prognose er 36 mill. Ca 18 påløpt. Plan for 2011 er 13 mill, inkl des 2010. Arbeidstegninger + oppfølging i byggetid gjenstår.				
Forutsetninger	Ingen.				
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy	
	Vurdering	Ingen tillegg.	Som forutsatt	Erfaringsmessig kan det påløpe prosjekteringskostnader som ikke er dekket av kontrakt. Krav til utvidet oppfølging	
SVV Forventet sum					
40 400 226	Pris (kr)	36 000 000	40 000 000	52 000 000	

Kostnadselement	P2 Prosjekt og byggeledelse				
			Forventningsverdi (E)	**43 023 311**	
Underberegning		Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
	P2 Prosjekt og byggeledelse	37 000 000	40 000 000	50 000 000	40 835 148
Beskrivelse	Omfatter prosjekt og byggeledelse. Forutsatt omfang: 16 årsverk i 2,5 år - 40 årsverk. Omfatter også byggherrerigg.				
Forutsetninger	Forutsetter at årsverkskostnad per person mest sannsynlig er MNOK 1.				
		Korrigert verdi:	40 000 000		
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy	
	Vurdering				
SVV Forventet sum					
40 835 148	Pris (kr)	37 000 000	40 000 000	50 000 000	

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	P3	Grunnerverv	Forventningsverdi (E)	50 063 791

Underberegning

	Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
P3 Grunnerverv	40 000 000	44 000 000	62 000 000	45 030 868

Beskrivelse

* Revhaug ca 2 mill. Dette var lagt inn pga krav om innløsning som følge av støy. Det ser nå ut som vi skal klare støyen, og derved kan selge huset igjen. Kostnad antas å være 0,5 mill som omfatter omkostninger + diff på kjøp og salg av eiendommen.
* Jordskifterett ca 2 mill. Dette dreier seg om omkostninger og trolig noe resterverv.
* Bråten skytebane ca 7 mill. Denne er usikker. Vi jobber nå for å regulere skytebane der den er i dag, men med endret skyteretning. Kan være krevende på grunn av støykrav. Dersom regulering godtas er nok 7 mill høyt. Plan B er å flytte som opprinnelig planlagt men få disp fra støykrav, da er nok 7 mill en grei pris. Plan C er å legge ned skytebanen, noe som sitter veldig "langt inne". I så fall må vi betale erstatning, og vi vet ikke hvor stor den blir.
* Rettbane ca 1,5 mill. Omfatter flytting av rettbanen, men usikkert om beløpet dekker adkomstveg. Bør økes til 3 mill
* Flytte gårdstun Søndre Bjørnstad ca 4 mill. Ingen endring
* Innløsing Rova ca 4 mill. Gården omfatter 40 mål + hus og uthus. Ingen endring
* Påløpt på grunnerverv hittil: 23 mill.

Post	p10	Mode	P90	Forventet	SVV Forklaring
* Revhaug	0,50	0,50	2,00	1,17	Dette var lagt inn pga krav om innløsning som følge av støy. Det ser nå ut som vi skal klare støyen, og derved kan selge huset igjen. Kostnad antas å være 0,5 mill som omfatter omkostninger + diff på kjøp og salg av eiendommen.
* Jordskifterett	1,50	2,00	2,50	2,00	Dette dreier seg om omkostninger og trolig noe resterverv.
* Bråten skytebane	3,00	7,00	25,00	13,06	Denne er usikker. Vi jobber nå for å regulere skytebane der den er i dag, men med endret skyteretning. Kan være krevende på grunn av støykrav. Dersom regulering godtas er nok 7 mill høyt. Plan B er å flytte som opprinnelig planlagt men få disp fra støykrav, da er nok 7 mill en grei pris. Plan C er å legge ned skytebanen, noe som sitter veldig "langt inne". I så fall må vi betale erstatning, og vi vet ikke hvor stor den blir.
* Rettbane	1,50	3,00	3,50	2,57	Omfatter flytting av rettbanen, men usikkert om beløpet dekker adkomstveg. Bør økes til 3 mill
* Flytte gårdstun Søndre Bjørnstad	3,00	4,00	5,00	4,00	Ingen endring
* Innløsing Rova	3,00	4,00	5,00	4,00	Gården omfatter 40 mål + hus og uthus. Ingen endring
* Påløpt på grunnerverv hittil	23,00	23,00	23,00	23,00	
Totalt	**40**	**44**	**62**	**50**	**Beregnede verdier fra simulering**

Forutsetninger: Ingen.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kostnadselement	P3	Grunnerverv forts.	Forventningsverdi (E)	50 063 791
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering	Lav kostnad for skytebanen pga manglende regulering, lavere kostnad for Rettbane.	Som beskrevet ovenfor med lavere kostnad for Revhaug og økt kostnad for Rettbane som beskrevet.	Planlagt reguleringsplan for skytebanen på eksisterende lokasjon godkjennes ikke, noe som fører til økte kostnader for støytiltak. Ingen salg av Revhaug.
SVV Forventet sum				
45 030 868	Pris (kr)	40 000 000	44 000 000	62 000 000

Kostnadselement	P4	Frigivning av kulturminner	Forventningsverdi (E)	2 277 778
Underberegning				
			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
		P5 Frigivning av kulturminner	2 000 000	2 500 000	2 500 000	2 250 233
Beskrivelse				
Forutsetninger		Ingen.		
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering			
SVV Forventet sum				
2 250 233	Pris (kr)	2 000 000	2 500 000	2 500 000

Kostnadselement	P5	Adm påslag	Forventningsverdi (E)	11 469 607
Underberegning				
			Lav	Mest sannsynlig	Høy	SVV Forventet
		P6 Adm påslag	1,0 %	1,5 %	2,5 %	17 052 191
Beskrivelse		Posten omfatter kostnader ved drift av regionkontoret som påføres investeringsprosjekt, drift og vedlikehold. Administrasjonskostnad varierer en del avhengig av antall og størrelse på prosjekter som til enhver tid gjennomføres i regionen. KSG har ut fra samtaler med prosjektet og erfaringer fra andre vegprosjekter vurdert det administrative bidraget som noe lavere enn prosjektets anslag.		
Forutsetninger		Ingen.		
Trippelestimat		Lav	Sannsynlig	Høy
	Vurdering			
SVV Forventet sum				
17 052 191	Prosent	1,0 %	1,5 %	2,5 %

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

F.5 Sammenligning med sluttrapport fra E18 Momarken – Sekkelsten

Tabell 17 viser forventningsverdier inkludert bidraget fra usikkerhetsfaktorer for E18 Mellebu – Momarken og er derfor sammenlignbar med sluttrapporter fra andre vegprosjekter. Kostnad for E18 Momarken – Sekkelsten, fra økonomisk sluttrapport /D23/, viser en kostnad på 110 967 kr/m for denne parsellen. Dette dekker en 20 m bred veg i 6 200 m med én kulvert, to overgangsbruer, fem bruer i linjen og ingen tunneler.

KS2 av rv. 2 Slomarka – Kongsvinger anslo en kostnad på 98 609 kr/m for en smal firefelts veg med 16,5 m bredde i ca. 11 000 m. Denne parsellen hadde en spesielt stor bru, men ingen tunnel og enklere grunnforhold enn E18 Melleby – Momarken.

Tabell 17: Kostnadsoversikt med løpemeterpriser (forventningsverdier)

	Kostnad MNOK	% av total	Mengde	Enhetspris
Inkludert bidrag fra usikkerhetsfaktorer	Kostnad MNOK	% av total	Mengde	Enhetspris
A - Veg ekskl. mva.	413	46,7 %	7 520 m	54 907 kr/m
B - Konstruksjoner ekskl. mva.	154	17,4 %	8 500 m^2	18 094 kr/m^2
C - Tunnel ekskl. mva.	45	5,1 %	150 m	298 345 kr/m
D - Annet ekskl. mva.	49	5,6 %		
∑ A-D (Entreprisekostnad)	**661**	**74,8 %**	**8 000 m**	**82 582 kr/m**
P - Byggherre	153	17,4 %		
Mva.	69	7,9 %		
∑ Alle poster (totalkostnad)	**884**	**100,0 %**	**8 000 m**	**110 442 kr/m**

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Vedlegg G - Evaluering av finansieringsplan for bompengeselskap

Den planlagte utbyggingen av rv. 7 vil bli finansiert med riksvegmidler fra Staten (ca. 735 MNOK) og ved innkreving av bompenger (ca MNOK 147) for brukere av den nye vegen. Én bomstasjon vil bli oppført på denne parsellen.

KSG har gjennomgått prosjektets grunnlag for beregning av forventet inntjening fra bompengestasjonene, samt hvor lenge bomstasjonene må være i drift for at nødvendig finansieringsmidler er innkrevd (D04, D08, D10, D28). Dette innebærer følgende grunnleggende vurderinger:

- trafikkgrunnlaget gjennom bompengesnittet, inkludert forventet avvisning
- finansieringsplan, dvs. opptak av nødvendig lån under prosjektarbeidet og nedbetaling av dette gjennom bompengeinnkreving

Samlet gir de ovennevnte vurderinger grunnlag for å analysere usikkerheten når det gjelder hvor lenge bompengeringen må være i drift for å nedbetale bompengeselskapets lån. Dette behandles i de følgende kapitler.

G.1 Estimering av nødvendig innkrevingstid

Prosjektets modell

KSG har gjennomgått prosjektets modell (D28) for beregning av nødvendig driftstid for bompengeringen. Denne gir en presis beregning av forventet nedbetalingstid, gitt de variablene som legges inn.

Prosjektet har gjennomført to beregninger av nødvendig driftstid: én med den forventede størrelse på variablene, og én der mer pessimistiske anslag har vært benyttet (D10). Sistnevnte synliggjør effekten mht. nødvendig innkrevingstid evt. økte bomtakster for bomselskapet dersom rammefaktorene blir mer pessimistiske enn antatt. Det er derimot uklart om det i den pessimistiske vurderingen er tatt med at bomselskapets andel ikke øker dersom prosjektets kostnad øker utover P85-verdien. For i det pessimistiske scenarioet (D10 kap. 2.6) er det lagt inn en kostnadsøkning for prosjektet på 20 %, noe som er ca. dobling ift P50 vs. P85-verdien.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

KSG's modell

KSG har gjennomført en usikkerhetsanalyse av bompengefinansieringen for å synliggjøre med hvilken sikkerhet man kan anta at nødvendig driftstid til bompengeselskapet er innenfor følgende intervaller:

- hvor sannsynlig er det at nødvendig driftstid ferdigstilles innen utgangen av 2028
- innen hvilket år vil bompengeselskapets lån med 85 % sannsynlighet kunne nedbetales

KSG har utarbeidet en tilsvarende modell som prosjektet har benyttet for beregning av nødvendig driftstid, men der følgende variabler er tillagt usikkerhet (symmetrisk):

Tabell 18 Variabler tillagt usikkerhet ved beregning av driftstid for bompengeringen

Variabel	Kommentar
Trafikktelling	Tillagt en lav usikkerhet da det antas at tellingen er presis. I trippelestimatet er øverste verdi valgt å ligge på RTM-modellens anslag. I KSGs pessimistiske anslag er forventet trafikkvekst redusert med 5 %.
Trafikkvekst	Trafikkveksten i årene frem til, og under driftstiden, innvirker på antall passeringer gjennom bompengesnittet. I KSGs pessimistiske anslag er forventet trafikkvekst redusert til 0,5 %.
Trafikkfordeling	Andelen lette og tunge kjøretøy innvirker på inntjeningen, da disse prises forskjellig.
Elektronisk brikke	Andelen med elektronisk brikke innvirker på inntjeningen, da bruk av brikke gir 10 % rabatt.
Avvisning	Avvisning innvirker direkte på inntjeningen. Tunge kjøretøy er gitt en lavere andel avvisning enn lette kjøretøy, da tunge kjøretøy har høyere tidskostnader.
Prosjektkostnad	I SVVs planer skal MNOK 150 av prosjektet finansieres av bompenger, men endringer i prosjektets kostnad vil prosentuelt likt endre bompengeselskapets lån. Derimot er det satt en maksimalverdi lik prosjektets P85-verdi – kostnader utover dette dekkes av Staten.
Renter og prisstigning	Låne- og innskuddsrente samt prisstigning innvirker på nedbetaling av lånet.
Driftskostnader	Driftskostnader for bompengeringen finansieres av bompengeselskapet.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Resultater

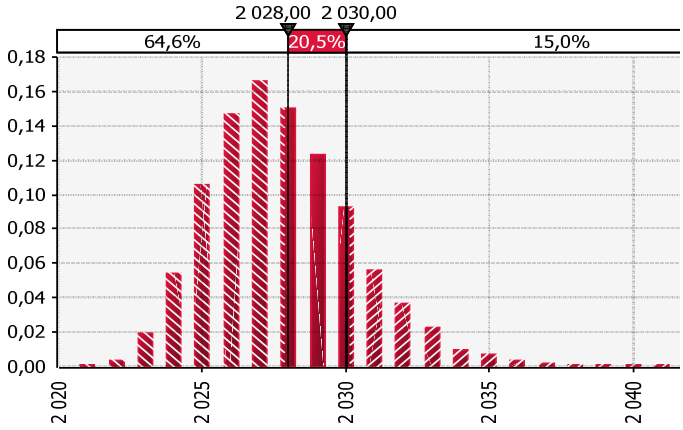
I

Figur 18 nedenfor er resultater fra KSGs to scenarioer gjengitt, gitt variablene fra Tabell 18.

Figur 18: Resultater fra analyse av nødvendig driftstid for bompengeringen

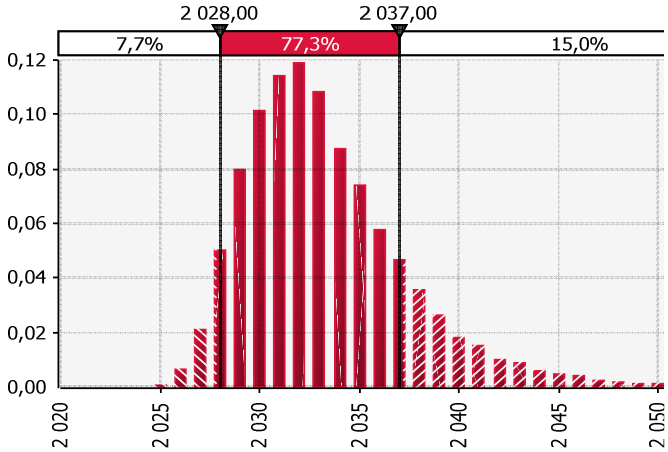
Scenario 1: Forventet trafikkvekst

Driftstid:	
- innen 2028	65 %
- innen 2030	85 %
- senere enn 2030	15 %
- Forventningsverdi, år	2028



Scenario 2: Prosjektkostnad MNOK 972 (P85-verdi), 0.5 % trafikkvekst, 5 % redusert ÅDT i 2013

Driftstid:	
- innen 2028	7,7 %
- innen 2038	85 %
- senere enn 2038	15 %
- Forventningsverdi, år	21 år



G.2 Konklusjon av finansieringsmodell

SVV har gjennomført to separate beregninger, en med forventede og en med pessimistiske størrelser på variablene, for å synliggjøre usikkerhet i bompengefinansieringen. KSG har tillagt usikkerhet på inngangsvariablene og analysert resultatet av dette ved hjelp av simulering. Det pessimistiske scenariet bør ikke tillegges for stor vekt mht resultater, da det KSGs forventede scenario inneholder usikkerheter på alle parametere og således mer korrekt synliggjør usikkerheten i nedbetalingstiden, og ikke et pessimistisk scenario der flere ekstremverdier slår til samtidig. KSG mener derfor det er stor grad samsvar mellom KSGs og SVVs resultater mht forventet nedbetalingstid.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Vedlegg H - Presentasjon av foreløpig rapport

KS2 E18 Melleby - Momarken

Presentasjon av foreløpige resultater

Innhold

- Grunnleggende forutsetninger
- Gjennomføringsstrategi
- Organisering og styring av prosjekter
- Usikkerhetsanalyse
- Faktorer for et vellykket prosjekt
  - Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger
  - Suksessfaktorer
  - Reduksjoner og forenklinger
- Vurdering av trafikkgrunnlag for bompengefinansiering
- Vedlegg

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
2

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Grunnleggende forutsetninger

- Styringsdokument (SSD) med vedlegg samt andre mottatte dokumenter var tilstrekkelig for å gjennomføre KS2
- Vurdering av grunnleggende forutsetninger ble sendt Samferdselsdepartementet (SD) 29. november 2010
- Kvalitetssikringsgruppen (KSG) hadde bl.a. følgende kommentarer til prosjektets styrende dokumentasjon:
  - God beskrivelse som viser en hensiktsmessig gjennomføringsstrategi og organisering av prosjektet med god strategi for styring av usikkerhet
  - Prosjektet opererer med mange mål. Antall resultatmål bør reduseres, spisses og prioriteres
  - Dokumentert erfaring med målprisincentiver mangler.
  - Prosjektnedbrytningsstruktur for oppfølging gjenspeiler ikke den faktiske styringsrammen til prosjektleder. SSD viser ikke hvem som disponerer kostnadsrammen over prosjektleder opp til kostnadsrammen (P85).
  - Dateringer i dokumentet er ikke konsistent og kan skape usikkerhet i forhold til versjonskontroll.

© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

Gjennomføringsstrategi (1 av 2)

Overordnede føringer

- KSG mener at erfaringer fra valgt gjennomføringsstrategi med
  - all prosjektering i en kontrakt
  - langt fremskredet prosjektering før ekstern kvalitetssikring
  - etablert prosjektorganisasjon
  - gjennomarbeidet dokumentasjon som er forankret i prosjektorganisasjonen

  kan være en god praksis for gjennomføring av nye prosjekter så fremt det fortsatt er mulig å endre detaljprosjekteringen på bakgrunn av anbefalinger fra KSG.
- For fremtidige parseller av denne størrelsen bør det vurderes om det er hensiktsmessig med kun én entreprise.

Planer og prosjektnedbrytning

- Nedbrytningsstruktur for oppfølging må gjenspeile prosjektleders styringsramme.
- Prosjektet må tydeliggjøre hvem som disponerer prosjektets styringsramme opp til kostnadsrammen P85.

Kontraheringsform

- Andre kriterier enn pris bør vurderes lagt inn for å bedre sikre at hovedentreprenøren støtter intensjonene i gjennomføringsstrategien til SVV.

© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Gjennomføringsstrategi (2 av 2)

Prosjektering

- Samarbeidsformen mellom prosjektet og konsulent er en god praksis som bør videreføres i andre prosjekter. Muligheten for å starte prosjekteringen tidlig mener KSG øker sannsynligheten for god gjennomføring av prosjektet. Dette forutsetter:
  - Etablert prosjektorganisasjonen med kvalifiserte ressurser i alle sentrale posisjoner
  - Styrende dokumentasjon og oppfølgingsrutiner er på plass

Kompensasjonsformat og incentiver

- Prosjektutviklingsfasen må tas med i fremdriftsplanen. Prosjektledelsen må være tydelig på hvordan samkjøring skal være i prosjektutviklingsfasen.
- Hele prosjektorganisasjonen må ha stor fokus på operasjonalisering av incentivmodellen frem til første kontrakt inngås og manglende erfaring med incentivmodellen bør tas med i prosjektets fokusliste for månedlig oppfølging.

Sikringsmekanismer og forhold til regelverket

- Prosjektet bør vurdere å innføre flere dagmulktbelagte delfrister i entreprisekontraktene for å sikre rettidig leveranse i begge kontrakter.

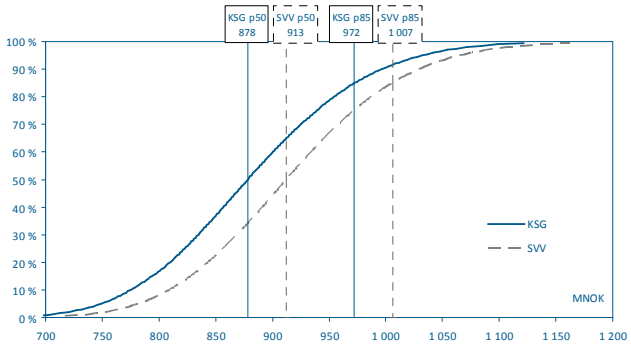
KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
5

Organisering og styring av prosjektet

- Prosjektet må sikre at revisjonsstatus på kvalitetsplaner (og andre styringsdokumenter) er oppdatert.
- Fremdriftsplanen for prosjektet må detaljeres mer for å sikre god styring.
- Beskrive potensielle utfordringer og konflikter knyttet til de listede grensesnitt samt liste aktuelle tiltak for å redusere konsekvenser.

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
6

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt



Usikkerhetsanalysen, reduksjoner og forenklinger, tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

Grunnlag for usikkerhetsanalysen

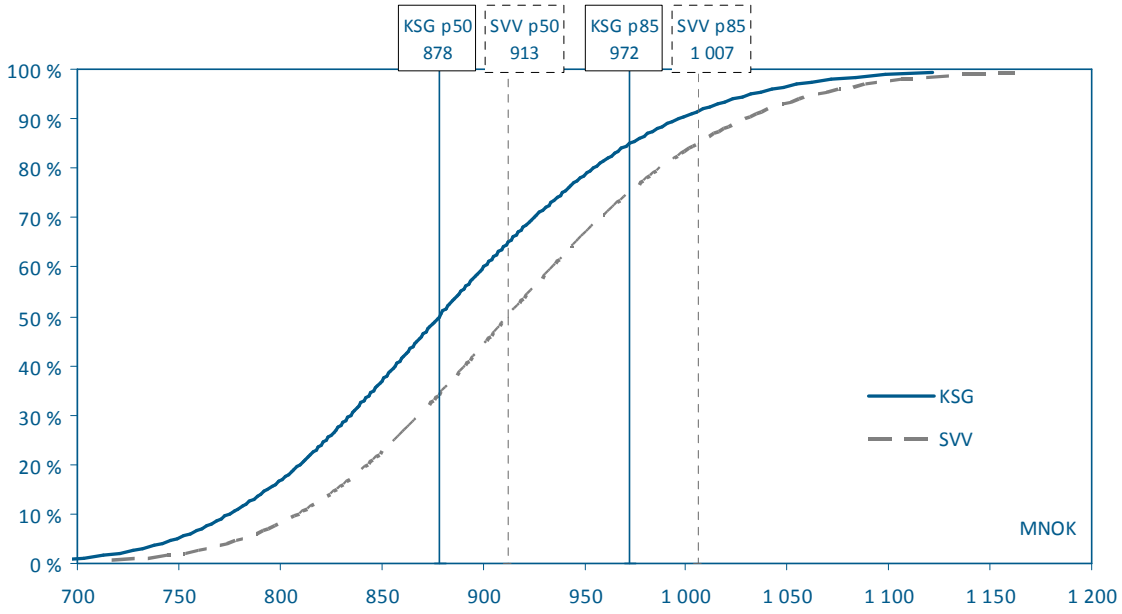
- KSG har tatt utgangspunkt i SVVs anslag.
  - Denne er gjennomgått og justert på bakgrunn av avklaringer med prosjektet.
- Prosjektgjennomføring - Vurdering av prosjektet er basert på:
  - Forventet byggestart medio 2011 med trafikkåpning høsten 2013.
  - Entrepriseinndeling som planlagt av SVV
  - Det er ikke gjennomført en egen analyse av fremdriftsusikkerhet, men kostnadskonsekvenser av fremdriftsusikkerhet er vurdert
  - Prisnivå i basiskalkylen og analysen er beholdt på samme nivå som SVVs analyse (2010)
- Markedsusikkerhet / indeksering:
  - Tyngdepunkt kontraktsinngåelser Q2 og Q3 2011
  - Markedsusikkerhet er vurdert ut fra statistikk fra SSB, blant annet:
    - BKI Veganlegg
    - Ordrereserve og ordretilgang
    - Produksjonsindeks
    - Produktivitetsindeks (produksjon/timeverk)
    - Prisindeks for førstegangsomsetning innenlands
- Hendelser med liten sannsynlighet og store konsekvenser (ekstremhendelser) er ikke inkludert i analysen.
- Finansieringskostnader er ikke inkludert i usikkerhetsanalysen. Enkeltposter beregnes uten mva. Endelige resultater presenteres inkludert mva.

© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

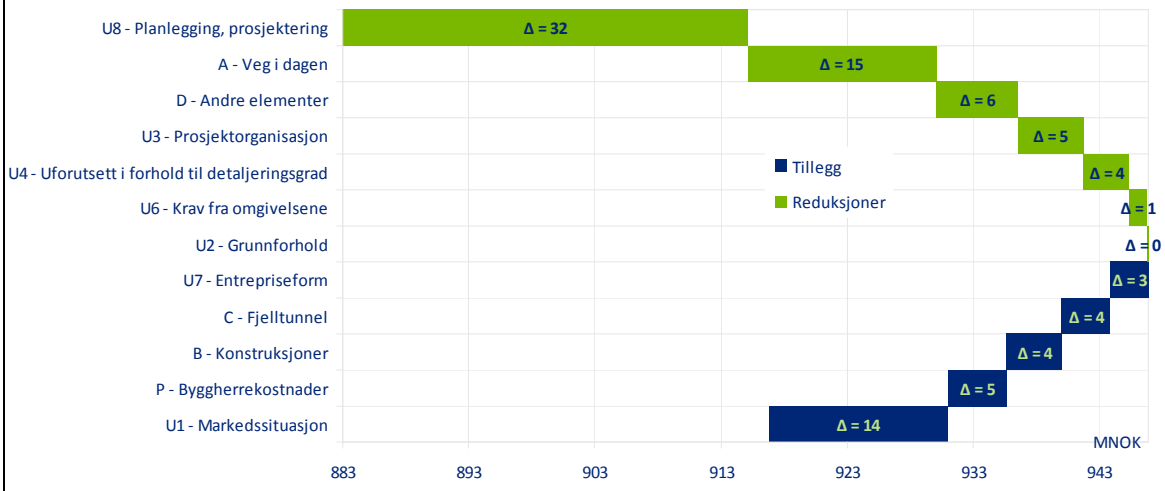
Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen

E	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	9,7 %
SVV	9,4 %



KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
9

Endringer fra forventningsverdi (E) i SVVs Anslagberegninger



- Figuren viser kostnadselementene fra kalkylen med størst differanse i en sammenligning mellom analysene gjort av KSG og SVV.
- Tallene representerer differanse i forventningsverdi. Den inkluderer også forventede tillegg i form av usikkerhetsfaktorer og hendelser.

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
10

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Kommentarer til de største endringene mellom SVV og KSG

	Element	Differanse	Kommentar
Reduksjoner	U8 - Planlegging, prosjektering	-32,2	Tatt ut av KSGs analyse
	A - Veg i dagen	-14,8	Kostnadene vurdert lavere enn SVV
	D - Andre elementer	-6,5	Kostnadene vurdert lavere enn SVV
	U3 - Prosjektorganisasjon	-5,3	Vurdert noe lavere
	U4 - Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	-3,6	Vurdert noe lavere
	U6 - Krav fra omgivelsene	-1,4	Vurdert noe lavere
	U2 - Grunnforhold	-0,1	Endret etter ny totalkostnad
Tillegg	U7 - Entrepriseform	3,1	Vurdert til mindre potensiell sparing
	C - Fjelltunnel	3,8	Dyrere portaler
	B - Konstruksjoner	4,3	Høyere mva
	P - Byggherrekostnader	4,7	Vurdert noe høyere
	U1 - Markedssituasjon	14,1	Markedet vurdert mindre optimistisk

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
11

Faktorusikkerhet

Nr	Usikkerhetsfaktorer	Forventningsverdi (E) MNOK	Standardavvik (σ) MNOK
U1	Markedssituasjon	29	40
U2	Grunnforhold	4	14
U3	Prosjektorganisasjon	-2	25
U4	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	38	11
U6	Krav fra omgivelsene	4	15
U7	Entrepriseform	-8	18
U8	Planlegging, prosjektering	0	0
SUM		**64**	**56**

- Usikkerhetsfaktorene virker på utvalgte kostnadselementer med en prosentvis variasjon – økning eller minskning ut fra om det er risiko for overskridelser og/eller muligheter for innsparing.
- Usikkerhetsfaktorene bidrar med til sammen MNOK 64

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
12

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

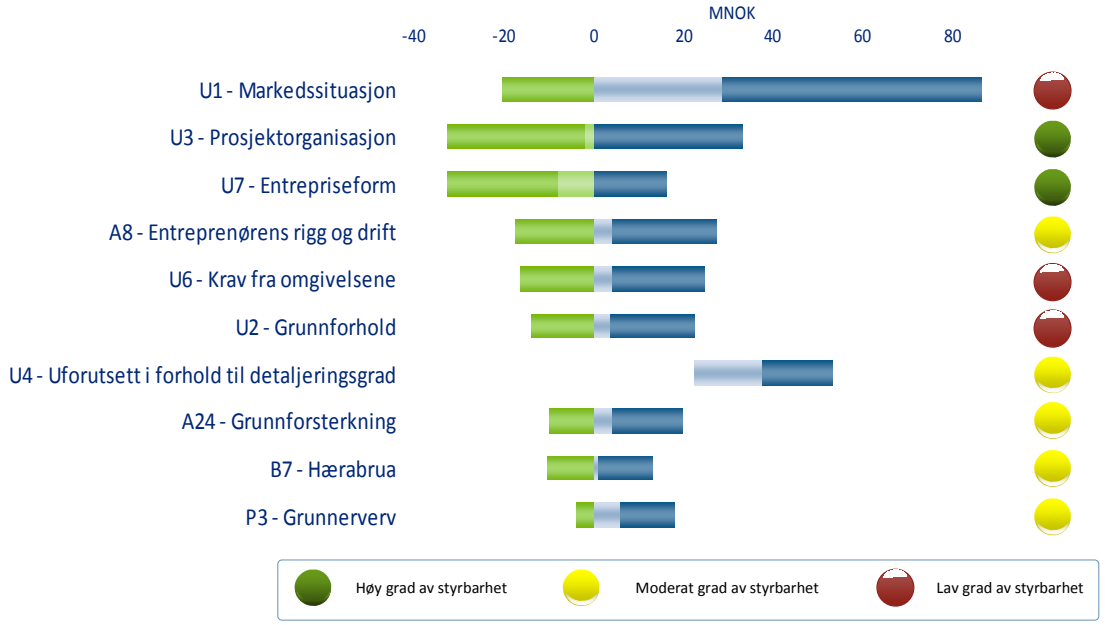
Hendelsesusikkerhet

Nr	Hendelser	Forventningsverdi (E) MNOK	Standardavvik (σ) MNOK
H1	Arbeidsulykke	0,1	0,6
H2	Entreprenør går konkurs	2,9	10,6
H3	Ny utlysning	0,5	2,4
H4	Force Majeure	0,5	1,8
SUM		**4,0**	**11,0**

- Hendelsene er ikke koblet direkte til elementer, men er vurdert ut fra en mulig total konsekvens på prosjektet som legges til totalsummen.
- Hendelsene bidrar med til sammen MNOK 4,0

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
13

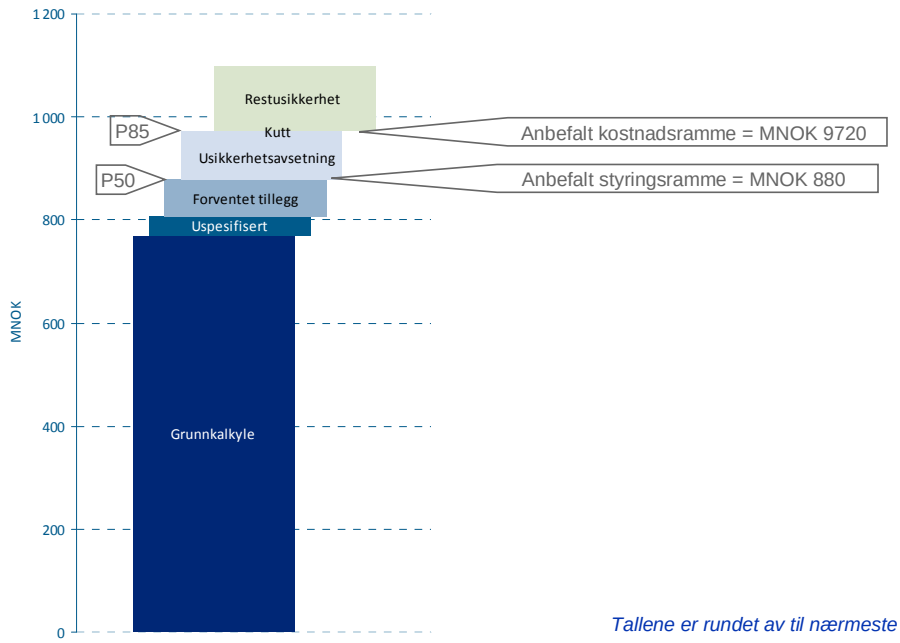
De største usikkerhetselementene



KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
14

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Anbefalt kostnadsramme



Tallene er rundet av til nærmeste MNOK 10

© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

Suksessfaktorer

Prosjektet har identifisert følgende suksessfaktorer:

- Tett oppfølging av entreprenørens HMS-arbeid og gjennomføring av risikoanalyser og tiltak for å unngå person- eller miljøskade.
- Valg av riktig kontraktsstrategi
- Kontinuerlig fokus på kostnadskontroll, usikkerhetsvurderinger, rettidige beslutninger om kutt.
- Godt samarbeid med prosjektets interessenter
- Kontinuerlig oppfølging av fremdrift og tidlig varsling av forhold som kan påvirke fremdrift
- Arbeide for å beholde nøkkelpersonell

KSG mener de viktigste suksessfaktorene for dette prosjektet er:

- Prosjektledelsen opparbeider tilstrekkelig kompetanse med kontrakter med målprisincentiver.
- Bevare og videreutvikle en god prosjektorganisasjon.
- Avklaring med eksterne interessenter i forhold til omlokalisering av skytebane og travbane (rettbane).

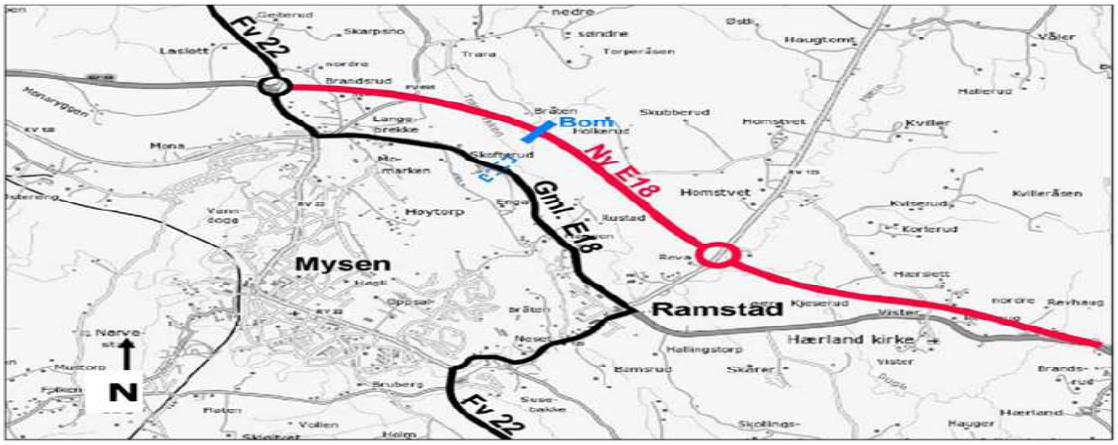
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Reduksjoner og forenklinger – ikke til fradrag i kostnadsrammen

- Prosjektet har identifisert en liste med reduksjoner og forenklinger hvor alle realiserbare tiltak er innarbeidet i konkurransegrunnlaget.
- Ytterligere reduksjoner og forenklinger vil endre selve konseptet i forhold til valgt vegstandard eller gå på bekostning av trafikksikkerhet.
- KSG anser prosjektet for å være planlagt med en nøktern standard uten unødvendige påkostninger og har ikke vært i stand til å identifisere ytterligere reduksjoner og forenklinger som kan realiseres etter prosjektoppstart.

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
17



Vurdering av prosjektets finansiering

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Bompenger - Forutsetninger for trafikkgrunnlag

- Ingen bomstasjon på gamle E18 mellom Melleby og Momarken
  - En del trafikk vil derfor velge å kjøre gamle E18
  - I følge trafikknotatet vil gjennomgangstrafikken i liten grad bli påvirket av bompenger
- KSG har gjennomført en egen analyse av bompengefinansiering basert på elastisitetsberegninger for ulike kjøretøy og reisemål og bekrefter hovedmønsteret i SVVs analyse
- I beregningene er det tatt hensyn til følgende:
  - Innsparing i avstand på 1,44 km
  - Innsparing i reisetid på 3 minutter
  - Bomtakst: 9 kr for lett og 18 kr for tungt kjøretøy
  - Rabattordning på 10% for Autopass
  - Generaliserte kostnader for ulike distanser og kjøretøytyper, dvs. kostnader i form av prisen på reisen og indirekte kostnader i form av reisetid (verdier i hht. SVV håndbok 140).

KS2 E18 Melleby - Momarken
xx.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
19

Bompenger - Trafikkgrunnlag

- For korte reiser med lette kjøretøy er bompengene høye i forhold til fordelen ved ny E18, dvs. innsparinger i tid og avstand er lave i forhold til bompengene
- For lengre reiser, og spesielt for tunge kjøretøy, er det samsvar mellom besparelser fra reduksjon i reisetid og kjørelengde og betaling av bompenger

Elastisitetsbergninger

Fra Ørje til destinasjon	Endring i trafikk	
	0-1 Lett*	0-1 Tung*
Sekkelsten	0,0090	0,0297
Krosby	0,0075	0,0245
Knapstad	0,0062	0,0199
Akershus grense/Elvestad	0,0056	0,0180
Vinterbro	0,0042	0,0134

*0-1 viser endring ved utbygging av ny E18 Melleby – Momarken

KS2 E18 Melleby - Momarken
xx.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
20

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

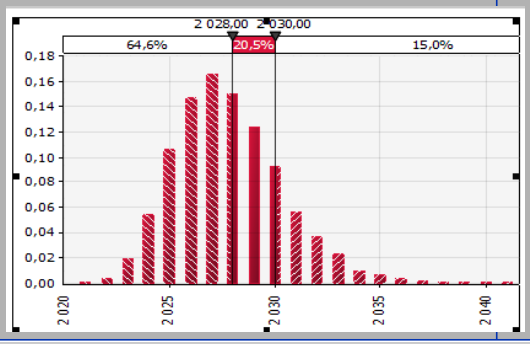
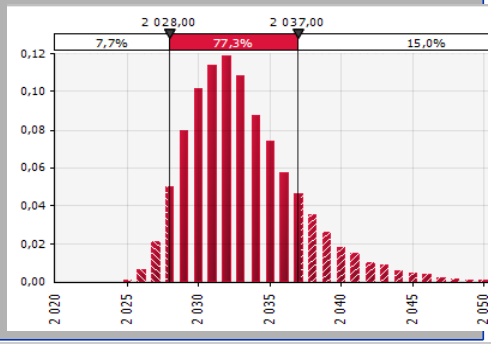
Avvik i forutsetninger mellom SVVs og KSG analyse

Forutsetning	SVV	KSG
Prosjektkost. **(Forventningsverdi)**	MNOK 913	MNOK 880
Fordeling av kjøretøy	Lik avvisning for alle kjøretøy	Benyttet 50% lavere avvisning for tunge kjøretøy enn for lette kjøretøy. Har innvirkning pga. forskjellig bomtakster for lette og tunge kjøretøy.
Trafikkmengde i 2013 (før avvisning)	5 600	I trippelanslaget benyttes ÅDT 5600 som Mode (mest sannsynlig), og -5 % for P10. For P90 benyttes RTM sitt anslag, dvs ca ÅDT lik 6060 (ca 8%).

KS2 E18 Melleby - Momarken
xx.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
21

Resultater fra KSGs analyse

- Modellen for estimering av antall før bompengeselskapets gjeld er nedbetalt er basert på forutsetningene presentert tidligere
- Det er lagt til usikkerhet på følgende parametere:
  - Symmetrisk: trafikkvekst, avvisning, trafikkfordeling, prisstigning, renter og driftskostnad
  - Asymmetrisk: ÅDT i 2013 (se forrige slide for forklaring)
  - Faktisk fordeling: Prosjektkostnad (hentet direkte ut i fra analysen)

Forventet trafikkvekst	Pessimistisk
	

KS2 E18 Melleby - Momarken
xx.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
22

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Tilrådning - bompengefinansiering

- SVVs trafikknotatet inneholder en grundig dokumentasjon av metodikk og beregningsgrunnlag
- KSGs hovedkonklusjon er at analysen som er gjengitt i trafikknotatet og SSD gir et godt grunnlag for finansieringsanalysen
- KSGs egen finansieringsanalyse viser at det er realistisk for bomselskapet å nedbetale gjelden innen 2028 og med det foreslåtte nivå på bom takst

KS2 E18 Melleby - Momarken
xx.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
23

Vedlegg:

Detaljert oversikt over differanse i kostnader KSG-SVV (A og B poster)
Rv.2 - sammenligning av kostnader pr. meter veg for parsell 1 og 2

Foreløpige resultater pr. 12.mars 2010

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

E18 Mellebu – Momarken vs. E18 Momarken - Sekkelsten

E18 – Mellebu - Momarken

Inkludert bidrag fra faktorer	Kostnad MNOK	% av total	Mengde	Enhetspris
A - veg ekskl. mva	413	46,7 %	7 520 m	54 907 kr/m
B - konstruksjoner ekskl. mva	154	17,4 %	8 551 m2	17 986 kr/m2
C - Tunnel ekskl. Mva.	45	5,1 %	150 m	298 345 kr/m
D - Annet ekskl. mva.	49	5,6 %		
∑ A-D (Entreprisekostnad)	661	74,8 %	8 000 m	82 582 kr/m
P - Byggherrekostnad	153	17,4 %		
Mva	69	7,9 %		
∑ Alle poster (totalkostnad)	884	100,0 %	8 000 m	110 442 kr/m

- E18 Momarken - Sekkelsten:
  - Sluttrapport for E18 Momarken – Sekkelsten viser en kostnad på 110 967 kr/m.
  - 20 m bred veg, 6 200 m
    - én kulvert, to overgangsbruer, fem bruer i linjen og ingen tunneler.

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
25

Detaljert oversikt over differanse i kostnader KSG-SVV (A - veg i dagen)

INNGANGSVERDIER		SVV	KSG	DIFFERANSE
Poster		916 773 534	882 921 257	-33 239 795
		dE	Reell E	Δ E
	E18 Mellebu-Momarken	827 305 900	818 817 956	-8 285 423
A	Veg i dagen	421 536 323	406 691 314	-14 598 917
A1	Hovedprosess 1	18 047 393	18 323 789	248 683
A13	A13 Anleggsveger	5 631 673	5 729 809	94 358
A14	A14 Midlertidig trafikkavvikling	3 105 696	3 154 611	39 207
A15	A15 Riving og fjerning	5 384 797	5 488 944	96 621
A16	A16 Flytting og omlegging	3 925 227	3 950 425	18 496
A2	Hovedprosess 2	164 936 697	159 821 644	-4 855 788
A21	A21 Vegetasjon, matjord, bergrensk	6 333 118	6 308 011	-397
A22	A22 Sprengning	20 856 583	20 872 619	69 256
A23	A23 Rensk og sikring	5 749 401	5 759 823	28 750
A24	A24 Grunnforsterkning	64 365 007	59 228 067	-5 062 555
A25	A25 Masseflytting jord	41 285 125	41 331 025	87 838
A26	A26 Masseflytting sprengt stein	26 347 463	26 322 099	21 319
A4	Hovedprosess 4	36 153 404	36 098 474	-28 063
A41	A41 Drenering	23 916 434	23 876 648	-22 246
A44	A44 Kabler og ledninger	11 229 819	11 207 848	-15 134
A47	A47 Bekkeomlegginger og tiltak	1 007 151	1 013 977	9 317
A5	Hovedprosess 5	57 977 994	58 137 519	95 509
A53	A53 Forsterkningslag	17 297 263	17 385 573	71 200
A55	A55 Bitumstabiliserte bærelag	40 680 731	40 751 946	24 309
A6	Hovedprosess 6	24 419 579	23 438 697	-989 925
A65	A65 Asfaltdekker	24 419 579	23 438 697	-989 925
A7	Hovedprosess 7	23 336 449	22 486 173	-854 659
A75	A75 Kantstein, rekkverk, gjerder	19 592 649	18 725 513	-869 960
A77	A77 Vegutstyr, oppmerking, skilt	3 743 800	3 760 660	15 301
A8-9	Rigg og drift + MVA	96 664 807	88 385 018	-8 214 674
A8	Entreprenørens rigg og drift	63 956 770	58 769 472	-5 171 627
A9	Mva veg i dagen	32 708 037	29 615 546	-3 043 048

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
26

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Detaljert oversikt over differanse i kostnader KSG-SVV (B – Konstruksjoner)

INNGANGSVERDIER		SVV	KSG	DIFFERANSE
Poster		916 773 534	882 921 257	-33 239 795
		dE	Reell E	Δ E
	E18 Mellebu-Momarken	**827 305 900**	**818 817 956**	**-8 285 423**
B	**Konstruksjoner**	156 731 653	161 069 802	4 322 778
B01	Langsgående konstruksjoner (i linja)	79 238 854	79 258 471	10 193
B4	B4 K44 Bråtenbrua	15 873 543	15 883 904	10 238
B7	B7 K60 Hærabrua	30 720 697	30 717 937	-15 441
B8	B8 K61 Garveribrua	14 446 540	14 460 506	13 563
B12	B12 K68 Frambrua	10 431 274	10 426 767	-4 926
B14	B14 K70 Mellebybrua	7 766 800	7 769 356	6 760
B02	Andre konstruksjoner	38 986 525	39 022 951	46 599
B1	B1 K40 Laugsletbrua	9 118 166	9 117 779	-548
B2	B2 K41 Langebrekkebrua	4 285 930	4 291 927	6 682
B3	B3 K42 Trarabrua	2 891 988	2 899 028	9 728
B5	B5 K45 Rustadkleivbrua	3 255 766	3 252 304	-3 293
B6	B6 K46 Homstvedtbrua	7 822 451	7 831 477	12 860
B9	B9 K62 Hersletbrua	5 325 733	5 333 155	9 979
B10	B10 K66 Revhaugbrua	2 922 046	2 933 462	11 557
B11	B11 K67 Bergerveibrua	2 821 766	2 822 353	233
B13	B13 K69 Bergerbekkenbrua/Bjørnstadbrua	542 679	541 466	-600
B03-B04	Rigg og drift + MVA	38 506 274	42 788 380	4 265 986
B03	B15 Rigg og drift	23 312 174	23 380 084	45 083
B04	B16 MVA konstruksjoner	15 194 100	19 408 296	4 220 903

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
27

Detaljert oversikt over differanse i kostnader KSG-SVV (C – Fjelltunnel)

INNGANGSVERDIER		SVV	KSG	DIFFERANSE
Poster		916 773 534	882 921 257	-33 239 795
		dE	Reell E	Δ E
	E18 Mellebu-Momarken	**827 305 900**	**818 817 956**	**-8 285 423**
C	**Fjelltunnel**	40 390 930	44 172 182	3 736 193
C01	Tunnel	15 512 077	15 604 517	81 736
C1	C1 Sprengning	4 552 652	4 581 031	30 278
C2	C2 Arbeid foran stuff	14 988	15 027	12
C3	C3 Stabilitetssikring	331 094	333 925	3 098
C4	C4 Spettrensk	132 952	137 660	4 862
C5	C5 Injeksjoner	0	0	0
C6	C6 Bolter	692 501	695 611	5 046
C7	C7 Sprøytebetong	1 847 555	1 865 440	15 225
C8	C8 Sprøytebetong buer	55 199	58 907	3 690
C9	C9 Vann og frostsikring	5 313 202	5 324 124	4 853
C10	C10 El-tele innstallasjoner	2 201 542	2 222 192	13 581
C12	C12 Teknisk lettbygg	370 392	370 600	1 091
C02	Portaler	14 534 406	17 679 453	3 115 863
C11	C11 Portaler	14 534 406	17 679 453	3 115 863
C03-C04	Rigg og drift + MVA	10 344 447	10 888 212	538 594
C03	C13 Entreprenørens rigg og drift	7 391 375	7 650 888	254 764
C04	C14 MVA tunnel	2 953 072	3 237 324	283 830

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
28

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Detaljert oversikt over differanse i kostnader KSG-SVV (D – Andre poster)

INNGANGSVERDIER		SVV	KSG	DIFFERANSE
Poster		916 773 534	882 921 257	-33 239 795
		dE	Reell E	Δ E
	E18 Mellebu-Momarken	**827 305 900**	**818 817 956**	**-8 285 423**
D	**Andre elementer**	63 078 328	56 592 056	-6 463 361
D01	Andre elementer	42 159 999	37 801 651	-4 336 964
D1	D1 Belysningsanlegg	9 387 529	9 475 619	91 850
D2	D2 Støyskjermer	5 627 628	5 603 462	-20 285
D3	D3 Fasadetiltak	2 362 438	2 455 134	97 510
D4	D4 Grøntarealer og skråninger	14 943 972	11 426 570	-3 514 475
D5	D5 Automatisk bomstasjon	6 505 340	5 497 741	-1 005 340
D7	D7 Sedimenteringsbasseng	3 333 092	3 343 125	13 776
D02-D03	Rigg og drift + MVA	20 918 329	18 790 405	-2 126 396
D02	D8 Entreprenørens rigg og drift	8 302 663	7 471 994	-833 724
D03	D9 MVA	12 615 666	11 318 411	-1 292 673

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
29

Detaljert oversikt over differanse i kostnader KSG-SVV (P – Byggherrekostnader)

INNGANGSVERDIER		SVV	KSG	DIFFERANSE
Poster		916 773 534	882 921 257	-33 239 795
		dE	Reell E	Δ E
	E18 Mellebu-Momarken	**827 305 900**	**818 817 956**	**-8 285 423**
P	**Byggherrekostnader**	145 568 666	150 292 603	4 717 883
P1	Prosjektering	40 400 226	43 446 111	3 051 837
P2	Prosjekt og byggeledelse	40 835 148	43 035 687	2 188 163
P3	Grunnerverv	45 030 868	50 062 545	5 032 923
P4	Frigivning av kulturminner	2 250 233	2 279 364	27 545
P5	Adm påslag	17 052 191	11 468 896	-5 582 584

KS2 E18 Melleby - Momarken
24.02.2011
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.
30

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt

Vedlegg I - Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget

Tilknytning	Navn	Telefon	E-post
Finansdepartementet			
	Peder Andreas Berg		Peder-Andreas.Berg@fin.dep.no
	Trond Kvarsvik		Trond.Kvarsvik@fin.dep.no
Samferdselsdepartementet			
	Thomas Ruud Sollien		Thomas-Ruud.Sollien@sd.dep.no
	Jan Reidar Onshus		jan-reidar.onshus@sd.dep.no
Prosjektet			
Prosjektsjef	Stein Fyksen		stein.fyksen@vegvesen.no
Prosjektleder	Bettina Sandvin		bettina.sandvin@vegvesen.no
Prosjekteringsleder	Thorbjørn Hansen		
Byggeledere	Egil Kristiansen Jørn Arild Pettersen		
Prosjekteringsrådgiver (Norconsult)	Rune Blågestad		
Kvalitetssikringsgruppen			
Oppdragsansvarlig	Erling Svendby	415 42 412	erling.svendby@dnv.com
Oppdragsleder	Rune M. Moen	951 49 2 21	rune.moen@dnv.com
Usikkerhetsanalyse	Anders Magnus Løken		anders.magnus.loken@dnv.com
Usikkerhetsanalyse	Fredrik Einerkjær		fredrik.einerkjaer@dnv.com
Organisering, gjennomføring og kontrakt	Pål Keyser Frølich		pal-keyser.frolich@advansia.no
Bompengefinansiering	Afsane Bjorvatn		Afsane.Bjorvatn@snf.no
Intern QA, faglig støtte og reservekapasitet	Henning R. Vahr Nicolaj Tidemand Line Døhlen Bjørn Sund Rune Hardersen Per Heum		

Gjengivelse av utdrag som kan virke misvisende er ikke tillatt