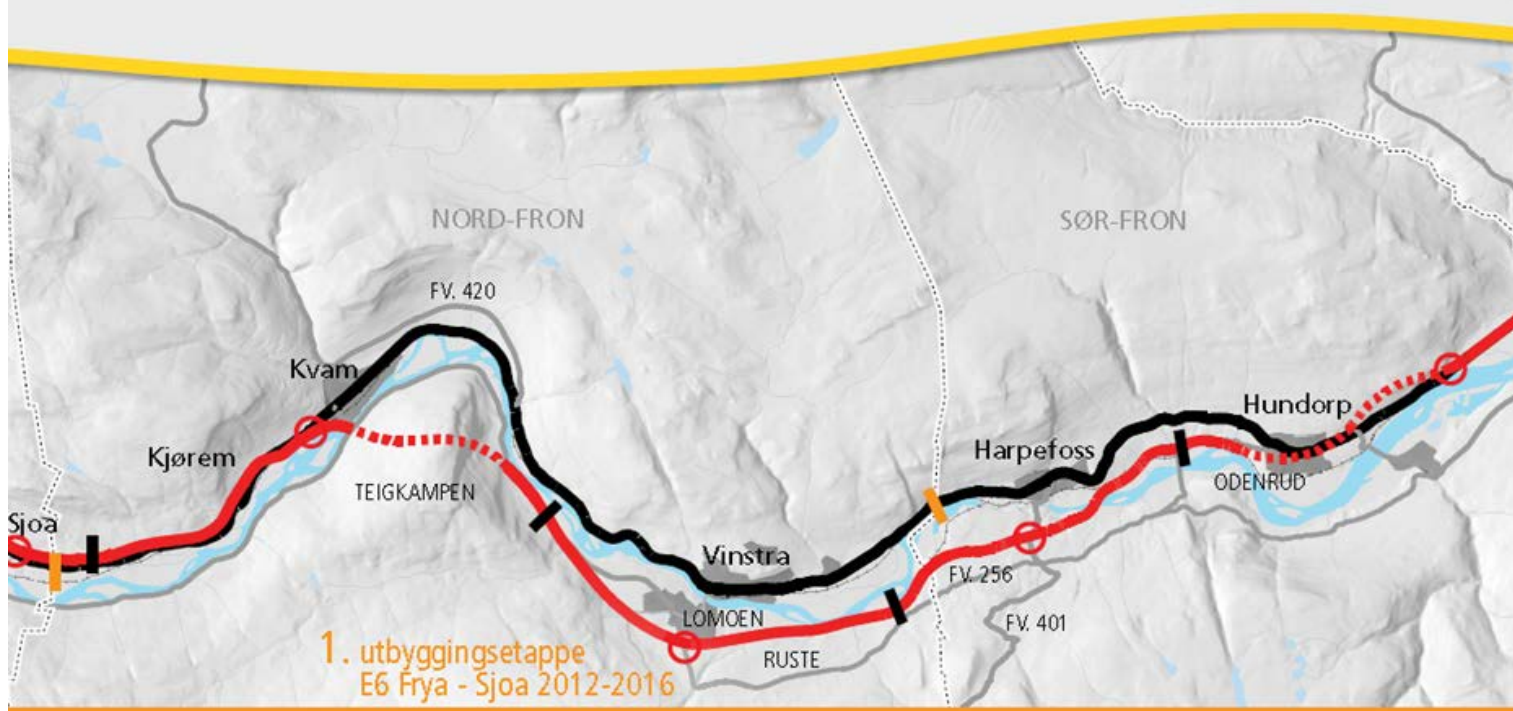


E6 FRYA-SJOA



Kvalitetssikring av prosjekt

E6 Frya-Sjoa

Rapport til Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet

Rapport nr: 2012-0870

Ver 1.0, 3. juli 2012



Et selskap i NHH-miljøet

Superside

Generelle opplysninger			
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Advansia AS, Det Norske Veritas, Samfunns- og næringslivsforskning AS		Dato: 03.07.2012
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn: KS2 E6 Frya-Sjøa	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Vegprosjekt
Basis for analysen	Prosjektfase: Planfase	Prisnivå (måned og år):	2011
Tidsplan	St. prp.: 2012	Prosjektoppstart: 2012	Planlagt ferdig: 2016
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	E6 Frya-Sjøa utgjør Vegparsell 1 av vegstrekningen E6 Ringeby-Otta. De resterende strekningene, Ringeby-Frya og Sjøa-Otta utgjør Vegparsell 2. Anleggsstart for denne parsellen er planlagt etterkant eller overlappende Parsell 1. Steinmasser fra #1 vil bli benyttet på de to andre strekningene.		
Styringsfilosofi	Prosjektet følger standard styringsfilosofi som nedfelt i Statens vegvesen Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drift og vedlikeholdsprosjekter		
Anmerkninger			
Tema/sak			
Kontraksstrategi	Entreprise/ leveransestruktur	Entrepriseform/ kontraktsformat	Kompensasjons-/ vederlagsform
Planlagt:	2 hovedentrepriser (veg- og tunnelarbeider, konstruksjoner); 1 forberedende entreprise	Enhetspriskontrakt med regulerbare mengder	Oppgjør i henhold til enhetspriskontrakt med målpris
Anbefalt:			
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:	De tre viktigste fallgruvene:	Anmerkninger:
	Kontraktsrådgiverne i prosjektorganisasjonen må ha kompetanse og erfaring med etablering og oppfølging av målpriskontrakter		
	Byggherre må lykkes med å bemanne byggherre-organisasjonen med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse.		
	Oppfølging av de konkrete tiltakene for reduksjon av usikkerhet beskrevet i kapittel 2.1 i det sentrale styringsdokument.		
Estimatusikkerhet	De tre viktigste usikkerhetselementene:		Anmerkninger:
	Prisutvikling i entreprenørmarkedet		
	Modellusikkerhet		
	Geologi og geoteknikk		

Rapport fra kvalitetssikring av prosjekt E6 Frya - Sjoa

Hendelsesusikkerhet	De tre største hendelsene:	Sannsynlighet:	Konsekvenskostnad	Anmerkninger:
				Ingen binære hendelser. Dekket av det totale usikkerhetsbildet
Risikoreducerende tiltak	Mulige/anbefalte tiltak:		Forventet kostnad:	
Reduksjoner og forenklinger	Mulige/anbefalte tiltak:	Beslutningsplan:	Forventet besparelse:	
Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger	Forventet kostnad/-styringsramme:	P ₅₀	MNOK 3970	Anmerkninger:
	Anbefalt kostnadsramme:	P ₈₅	MNOK 4210	
	Mål på usikkerhet:	Relativt standardavvik (σ/E)	5,7 %	
Valuta	NOK			
Tilrådning om organisering og styring	Prosjektet bør etablere klare fullmaktsgrenser for kostnad for alle relevante styringsnivåer. Fullmaktsgrensene bør beskrives i Prosjektets styringsdokument, sammen med en beskrivelse av hva som skal leveres innenfor rammen, med tilhørende forutsetninger. Etaten bør i samråd med Prosjektet vurdere hvorvidt det er hensiktsmessig med to styringsrammer under det organisasjonsnivået som disponerer kostnadsrammen. KSG råder SVV til å etablere klare og konsistente prosedyrer for etablering og revisjon av fullmaktsgrenser for prosjektkostnader i etatens styrende dokumenter. Det bør etableres konkrete framdriftsmål for utvalgte milepæler i framdriftsplanen, sammen med klare prinsipper for måling og rapportering av prognoser for framdrift på disse milepælene.			
Planlagt bevilgning	2011-2014:	2014-2017:	Dekket innenfor vedtatte rammer?	
	720	915		
Anmerkninger				

Sammendrag

Vegprosjektet E6 Frya-Sjoa gjennomføres av Statens vegvesen Region øst (RVV Rø). Mye av vegstrekningen vil ligge på vestsiden av Lågen. Krav om å føre ny E6 utenom tettsteder og derved bidra til reduksjon av antall ulykker på strekningen var førende for valg av denne traséen. Vegen bygges som Europavegstrekning vegklasse S5 med midtdeler og forbikjøringsfelt.

Konstellasjonen Advansia AS, Det Norske Veritas AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet (FIN) gjennomført en analyse og kvalitetssikring (KS2) av vegprosjektet E6 Frya-Sjoa, én av syv planlagte utbyggingsparseller på strekningen E6 Biri-Otta. Denne strekningen utgjør en sentral del av ny E6 fra Minnesund til Otta. Kvalitetssikringsoppdraget er gjennomført i henhold til Rammeavtale av 4. mars 2011 med Finansdepartementet, om kvalitetssikring av store statlige investeringer. Vegstrekningen var gjenstand for kvalitetssikring (KS1) i 2007 og deretter i 2008, gjennom prosjektet *Kvalitetssikring av konseptvalg for transportsystemet i Gudbrandsdalen og Mjøsregionen*. /¹. Regjeringens besluttet deretter (2009) at Konsept 3 fra KVV-fasen skulle legges til grunn for videre planlegging av E6 i Gudbrandsdalen. Denne beslutningen ligger til grunn for utbyggingen som nå er i gang mellom Lillehammer og Otta.

Det aktuelle kvalitetssikringsoppdraget (KS2) er gjennomført i perioden januar til juni 2012 og har hatt til hensikt å gi en tredjeparts vurdering av vegprosjektet før det legges fram for Stortinget. I oppdraget inngår:

- gjennomgang av prosjektets grunnleggende forutsetninger
- usikkerhetsanalyse av foreslått kostnadsramme
- vurdering av prosjektets finansiering gjennom innkreving av bompenger
- tilrådninger om styring og organisering av prosjektet

Prosjektets grunnleggende forutsetninger

Prosjektets sentrale styringsdokument danner et godt grunnlag for gjennomføring av et stort og krevende prosjekt. Prosjektet har definert strategi for styring av usikkerhet og valgt entrepris- og kontraktsform. En kompetent organisasjon er på plass og det foreligger planer for videre utvidelse av denne med relevante ressurser. Kvalitetssikringsgruppen har bare mindre kommentarer til prosjektets strategier og planer for gjennomføring av prosjektet.

Den praktiske gjennomføringen av plan- og anleggsarbeider er beskrevet på et hensiktsmessig detaljert nivå. Det er imidlertid knyttet utfordringer til styring av arbeider i, og i nærheten av jernbanen. Spesielt utfordringer knyttet til omlegging og kryssing av jernbane kunne med fordel vært beskrevet i styringsdokumentet. Forholdet til Jernbaneverket synes likevel godt ivarettatt så langt i prosjektet.

¹ Referanser i rapporten er formatert slik: /XX/, der XX angir referansenummer. Se Vedlegg A for komplett liste

Retningslinjer for deling av kostnadene mellom bompengeselskap og staten ved en eventuell overskridelse av styringsramme og kostnadsramme burde beskrives kort i styringsdokumentet.

Styring av framdrift og koordinering av entrepriser og entreprenører er kritisk med tanke på rettidig byggestart og ferdigstilling av prosjektet. Styringsdokumentet bør beskrive prinsipper for rapportering av framdrift og fremdriftsprognoser, som for eksempel fysisk framdrift og inntjent verdi, samt ansvarsfordeling og rapportering knyttet til oppfølging.

Prosjektet har lagt ned et stort arbeid i grunnkalkyleanslagene og usikkerhetsvurderinger for prosjektet E6 Frya-Sjoa. Kvaliteten av dette arbeidet bekreftes ved resultatene fra kvalitetssikringsgruppen uavhengige analyser og vurderinger.

Gjennomføringsstrategi

Prosjektet E6 Fryas-Sjoa er planlagt med en anleggsperiode på rundt fire år. Det skal bygges totalt 34 kilometer ny veg med to lange tunneler, flere titalls konstruksjoner, flere kryss og gang- og sykkelsti. Vegen skal anlegges i ny trase i vekslende terreng, noe som innebærer store masseflyttinger, både av jord/grus og sprengstein. Prosjektets tilknytning til hovedprosjektet E6 Biri-Otta muliggjør overføring av erfaringer og kompetanse fra de øvrige prosjektene i denne porteføljen.

Prosjektet har vurdert følgende alternativer for entreprisinndeling:

- Alternativ 1: En stor entreprise for hele strekningen
- Alternativ 2: To store entrepriser for henholdsvis søndre og nordre del av strekningen

Alternativ 1 er vurdert av prosjektet til å være for lite til at det er mulig å oppnå god konkurranse. Alternativ 2, vil medføre et noe større behov for byggherrebehandling, men vil gi store entrepriser og muliggjøre betydelige effektiviseringsgevinster. Videre har prosjektet vurdert at entreprisestørrelsen gir grunnlag for god konkurranse mellom flere aktører. Prosjektet vil også lyse ut en del mindre entrepriser, blant annet for forberedende arbeid, elektroteknisk arbeid i tunnelene og tiltak på eksisterende veganlegg. Kvalitetssikringsgruppen støtter valg av entreprisinndeling

Prosjektet har videre vurdert to alternative entrepriseformer:

- Alternativ 1: Totalentreprise
- Alternativ 2: Utførelsesentreprise / enhetspriskontrakt

Prosjektet har valgt utførelsesentreprise/enhetspriskontrakt, en entrepriseform personellet i Statens vegvesen er godt kjent med. Prosjektet vurderer markedssituasjonen dithen at bruk av to store utførelsesentrepriser er det mest gunstige for å skape god konkurranse om entreprisene. Kvalitetssikringsgruppen støtter prosjektets valg av entrepriseform, men anbefaler Statens vegvesen å benytte NS8405 for de store utførelsesentreprisene på E6 Frya-Sjoa.

Organisering og styring av prosjektet

Statens vegvesens Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter legges til grunn for prosjektets rapportering og beslutningsrutiner. Håndboken er revidert og det forutsettes at prosjektet sikrer at endringene er formidlet til prosjektorganisasjonen. Kvalitetssikringsgruppen har funnet uklarheter og feil i håndboken når det gjelder økonomiske fullmaktsgrenser. Dette er påpekt i tidligere kvalitetssikringsrapporter og det anbefales at dette rettes opp.

Kvalitetssikringsgruppen mener at Prosjektet har lagt opp til en organisasjons- og styringsform som vil legge grunnlag for en vellykket gjennomføring av prosjektet.

Resultater fra usikkerhetsanalysen

Resultatet av KSGs analyse gir en P_{50} -verdi som ligger MNOK 80 over Prosjektets anslag i SSD /D03/. KSG har basert sine kostnadsvurderinger på SVVs anslag som ble gjennomført januar 2012, men i tiden som har gått frem til KSGs analyse har vært ferdigstilt så har Prosjektet jobbet videre med sin prosjektering, og oppdatert flere av kostnadspostene. Disse oppdateringene har KSG innarbeidet i sin analyse, og er hovedårsaken til at grunnkalkylen har økt.

Tabellen nedenfor viser verdiene ved 15 % (P_{15}), 50 % (P_{50}) og 85 % (P_{85}) sannsynlighet gjengitt. Fraktilene angir hvor sannsynlig det er at kostnadene holder seg under deres respektive verdi. Relativt standardavvik er standardavviket delt på forventningsverdien, og er et mål på usikkerheten i tallene.

	P_{15}	P_{50}	P_{85}	Rel. standardavvik
KSG	3 738	3 963	4 208	5,7 %

Innhold

1 Innledning	1
1.1 Beskrivelse av Prosjektet E6 Frya-Sjøa	2
1.2 Om analysen	5
1.3 Forkortelser	6
2 Prosjektets grunnleggende forutsetninger	7
2.1 Prosjektdefinisjon og avgrensning	7
2.2 Det sentrale styringsdokument og supplement	7
3 Strategi for kontrakter	9
3.1 Entreprenørinndeling	9
3.2 Entreprenørform	10
3.3 Prisformat og insentivordninger	11
3.4 Kontraheringsstrategi	12
3.5 Kontraktsoppfølging	14
3.6 Rådgiverkontraktene	15
4 Organisering og styring av Prosjektet	16
4.1 Overordnet organisering	16
4.2 Prosjektorganisasjonen	16
4.3 Grensesnitt og interesser	17
4.4 Ressursallokering og bemanningsplan	18
4.5 Ansvar og myndighet	19
4.6 Styring og kontroll	20
5 Usikkerhetsanalyse	24
5.1 KSGs vurdering av Prosjektets anslagsprosess	24
5.2 Kostnader	24
5.3 Fremdriftsusikkerhet	31
5.4 Bompengefinansiering	31
6 Kostnadsramme og tilrådninger	36
6.1 Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger	36
6.2 Suksessfaktorer	37
6.3 Tilrådninger	38
Vedlegg A Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen	39
Vedlegg B Møteoversikt	43
Vedlegg C Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget	44
Vedlegg D Kommentarer til sentralt styringsdokument	45
Vedlegg E Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse	50
E.1 Datainnsamling og gjennomføring	50
E.2 Modellen	51
E.3 Elementer i modellen:	51
E.4 Beregning	52
E.5 Kostnadselementer	53
E.6 Beregning av usikkerhetsfaktorer	53
E.7 Beregning av hendelser	53
Vedlegg F Usikkerhetsanalyse av prosjektkostnad	54
F.1 KSGs vurdering av estimeringsteknikk og verktøy	54
F.2 KSGs hovedresultater fra kostnadsanalysen	55
F.3 Oppsummering av største usikkerheter	58

Rapport fra kvalitetssikring av prosjekt E6 Frya - Sjoa

F.4 KSGs vurdering av grunnkalkylen	60
F.5 KSGs vurdering av usikkerhetsfaktorer	66
F.6 Hendelser	84
Vedlegg G Vurdering av bompengefinansiering.....	85
G.1 Overordnede forutsetninger for bompengefinansieringen	85
G.2 Vurderinger av SVVs forutsetninger for bompengefinansieringen	85
G.3 Resultater fra KSGs analyse	88
G.4 Sensitivitetsanalyse	91
G.5 Konklusjon	92
Vedlegg H Lånerenten til store offentlige prosjekter.....	94
H.1 Obligasjonsrenten	94
H.2 Risikopremien	96
H.3 Tapsrisiko	96
H.4 Administrasjonskostnader	97
H.5 Lånerente i for Hålogalandsbrua og rassikringstunnel	97
Vedlegg I Presentasjon av resultater	98
Vedlegg J Notat - Vurdering av grunnleggende forutsetninger for Prosjektet E6 Sjoa Frya	116

1 Innledning

Konstellasjonen Advansia AS (Advansia), Det Norske Veritas AS (DNV) og Samfunns- og næringslivsforskning AS (SNF) har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet (SD) og Finansdepartementet (FIN) gjennomført kvalitetssikring (KS2) av vegprosjektet E6 Frya-Sjøa, én av syv planlagte utbyggingsparseller på strekningen E6 Biri-Otta. Prosjektet omtales heretter som Prosjektet.

Strekningen utgjør en sentral del av ny E6 fra Minnesund til Otta og er senest utredet gjennom Konseptvalgutredning (KVU) for Gudbrandsdalen (Lillehammer-Otta) /78/. Strekningen var den gang gjenstand for KS², først som pilot i 2007 og deretter i en større sammenheng i 2008, gjennom prosjektet Kvalitetssikring av konseptvalg for transportsystemet i Gudbrandsdalen og Mjøsregionen /D79/³. Statens vegvesen anbefalte den gang at både konsept 2 og konsept 3 vurderes nærmere for strekningen Lillehammer-Ringebu/Frya, og at konsept 3 legges til grunn for videre planlegging av strekningen Frya-Otta. Kvalitetssikrer på sin side anbefalte videre utredning av konsept 2 og 3/3B.

Regjeringen besluttet deretter (informert om i brev fra SD datert 7/5 2009) at Konsept 3 fra KVU-fasen skulle legges til grunn for videre planlegging av E6 i Gudbrandsdalen. Denne beslutningen ligger til grunn for utbyggingen som nå er i gang mellom Lillehammer og Otta.

Prosjektet E6 Biri-Otta dekker en strekning på over 140 kilometer. Strekningen er delt inn i fem delprosjekter. I KVU ble det konkludert at utbygging av strekningen Ringebu-Otta skulle prioriteres av sikkerhetsmessige hensyn. Denne strekningen er den klart lengste, 56 km, og er besluttet delt i to utbyggingsparseller. Strekningen Frya-Sjøa utgjør utbyggingsparsell 1 og utbyggingsparsell 2 består av strekningene Ringebu-Frya og Sjøa-Otta.

Kvalitetssikringsoppdraget (KS2) er gjennomført i henhold til Rammeavtale av 4. mars 2011 med Finansdepartementet om kvalitetssikring av store statlige investeringer. Ressurser fra Advansia og DNV har utført dette KS2-oppdraget. I tillegg har én person fra Concept-programmet⁴ ved NTNU deltatt aktivt i kvalitetssikringen ved siden av å høste erfaringer og inntrykk gjennom oppdraget. Videre i rapporten benevnes denne ressursgruppen *Kvalitetssikringsgruppen*, forkortet KSG.

² Kvalitetssikring av KVU

³ Referanser i rapporten er formatert slik: /XX/, der XX angir referansenummer. Se Vedlegg A for komplett liste

⁴ Forskningsprogrammet Concept skal utvikle kunnskap som sikrer bedre ressursutnyttning og effekt av store statlige investeringer. Oppdragsgiver er Finansdepartementet

Kvalitetssikringen er gjennomført i perioden januar til juni 2012. Hensikten med KS2 er å få en tredjepartsvurdering av vegprosjektet E6 Frya-Sjoa før det legges frem for Stortinget. Vurderingen inkluderer:

- gjennomgang av Prosjektets grunnleggende forutsetninger
- usikkerhetsanalyse av foreslått kostnadsramme
- vurdering av Prosjektets finansiering gjennom innkreving av bompenger
- tilrådninger om styring og organisering av Prosjektet

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

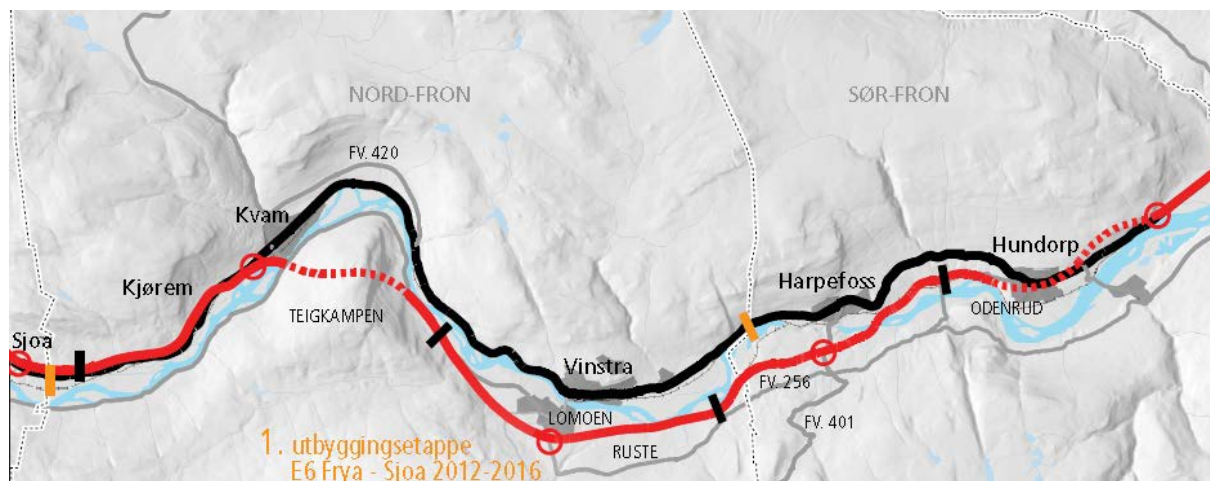
1.1 Beskrivelse av Prosjektet E6 Frya-Sjoa

Anlegget

Vegprosjektet E6 Frya-Sjoa gjennomføres av Statens vegvesen Region øst (RVV Rø). Rundt $\frac{3}{4}$ av vegstrekningen vil ligge på vestsiden av elva Lågen. Krav om å føre ny E6 utenom tettsteder og derved bidra til reduksjon av antall ulykker på strekningen var førende for valg av denne traséen. Vegen bygges som Europavegstrekning vegklasse S5 med 2 m midtdeler (rekkeverk) og forbikjøringsfelt. Se Figur 1 E6 Frya-Sjoa på neste side.

Veganlegget starter i sør ved nordenden av Fryasletta. En 4,5 km lang tunnel fører vegen fra Fryasletta og videre under Hundorp sentrum. Like sør for Harpefoss krysser vegen under jernbanen og deretter over Lågen til østsiden av elva. Lenger nord vil en 3,6 km tunnel føre vegen gjennom Teigkampen og bidra til å redusere antall utkjørte kilometre på strekningen sammenlignet med eksisterende E6. Vegen krysser deretter tilbake over Lågen, til østsiden ved Kvam, like etter Teigkamentunnelen. Tunnelene bygges med ett-løp, men anlegget planlegges med tanke på utbygging av et løp nummer to når ÅDT for trafikk gjennom tunnelene passerer 8000.

Langs strekket på vestsiden av Lågen vil vegen knyttes til eksisterende E6 og tettsteder på østsiden av elva, ved henholdsvis næringsområdet Lomoen ved Vinstra og kryssing av Fv 401 ved Harpefoss. På disse stedene vil det anlegges planskilte kryss.



Figur 1 E6 Frya-Sjøa

Tegnforklaring:	
Eksisterende E6	
Ny E6	
Tunnel	
Bomstasjon på eksisterende E6	
Bomstasjon på ny E6	

Total lengde av den nye hovedvegstrekingen (E6) ca 34 km. Av disse går 26 km i dagen, gjennom i hovedsak uberørt terreng. Anleggsarbeidet kan dermed gjennomføres uten annen nærkontakt med eksisterende E6 enn ved sammenkoblingene i hver ende. Foruten veg-elementene nevnt over er det rundt 40 større og mindre konstruksjoner på strekingen. 10 konstruksjoner ligger i linjen.

Prosjektets mål

Fra prosjektsstyrende dokumenter fremgår det at hovedhensikten med tiltaket E6 Frya-Sjøa er å etablere en ny veg som reduserer omfanget av alvorlige ulykker på strekingen. Dette fremstår som prosjektets viktigste *samfunns mål*. Dagens E6 på strekingen Frya-Sjøa går gjennom flere tettsteder og sammenhengende randbebyggelse med mange direkte avkjørsler til boliger, gårdsbruk og næringsseidommer. Bedring av nærmiljøet ved flytting av vegen fremstår derfor også som et sentralt mål, spesielt tatt i betraktning at andelen tunge kjøretøy på strekingen er høy (16 – 18 %).

Effekt målene skal reflektere de effekter som prosjektet vil ha for brukerne av vegen og ev. andre interessenter. For dette prosjektet er det listet syv effekt mål, hvorav tre er kvantifiserte mål: reduksjon i antall drepte og hardt skadede (2,4 pr. år), redusert reisetid (8 min på strekingen Frya-

Sjoa) og reduksjon av antall personer som er utsatt for innendørs støy (ca. 1000) og utendørs støy (ca. 850). De resterende fire mål er vanskeligere å kvantifisere: forutsigbar fremkommelighet som grunnlag for positiv samfunnsutvikling, økt trivsel og bedre nærmiljø for de som bor langs dagens E6, bedre trafiksikkerhet for gående og syklende langs dagens E6 og en fin opplevelse for trafikantene. Det opplyses i SSD at tallene over må oppdateres når endelig kostnadsramme for prosjektet er fastsatt.

Prosjektet vil bli målt etter følgende fire *resultatmål*:

1. HMS og ytre miljø (YM)
2. Kvalitet og ytelse
3. Økonomi
4. Framdrift

Ved konflikt mellom det enkelte resultatmål vil prosjektet prioritere som angitt ovenfor.

Opprinnelig kostnadsoverslag og framdriftsplan

Investeringskostnaden for prosjektet er dokumentert gjennom kostnadsoverslag i anslagsrapport og intern kvalitetssikring av dette /D04/. Kostnadsrammen (P_{85}) er ut fra dette satt til MNOK 4 136 (2011 kroner).

SVVs opprinnelige kostnadsoverslag er basert på anslagssamling 30. november 2011. Etter enkelte justeringer av utbyggingsplanene ble det gjort en oppdatering 20. januar 2012. Dette siste anslaget ligger til grunn for KSGs sikkerhetsvurdering og bompengeanalyse.

SVVs trafikknotat /D05/ beskriver grunnlaget for bompengefinansieringen.

Avhengighet av tilgrensende prosjekter

Utbyggingen av E6 Frya-Sjoa er organisatorisk og planmessig nært knyttet utbyggingsparsell 2, Ringebu-Frya og Sjoa-Otta. Ved utbygging av denne parsellen er det planlagt utstrakt samarbeid med og gjenbruk av personell fra E6 Frya-Sjoa. I tillegg vil mye av utsprenget masse fra driving av tunnel i parsell 1 benyttes til underbygning av veg i dagen på parsell 2. Det er forutsatt at mye av overskuddsmassene fra Prosjektet kan nyttiggjøres på den neste parsellen.

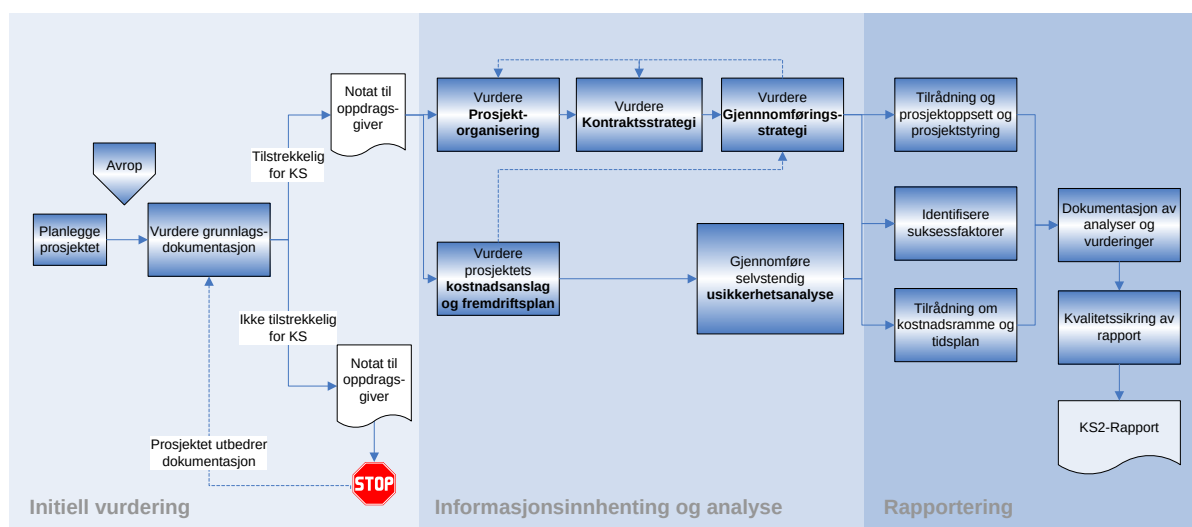
Når strekningen Ringebu-Otta er ferdig utbygget, vil bompengesatsene bli vurdert med bakgrunn i finansieringen og trafikkgrunnlaget for hele denne strekningen. Bompengesatsene for Frya-Sjoa, som vurderes i denne rapporten, kapittel 5.4, vil derfor kunne endres etter ferdigstilling av hele strekningen Ringebu-Otta.

1.2 Om analysen

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av relevante prosjektdokumenter, kombinert med gruppesamtaler og intervjuer med prosjektgruppen. Befaring i området der vegen er planlagt bygget inngår også som en del av kvalitetssikringen. I tillegg til kompetansen og erfaringen som finnes i KSGs kjerneteam, er det i forbindelse med enkelte vurderinger hentet inn støtteressurser fra de respektive organisasjonene, DNV og Advansia.

Analysemetodikk er nærmere beskrevet i Vedlegg E. Prosessen for den eksterne kvalitetssikringen er vist i Figur 2. En oversikt over gjennomførte eksterne møter er vist i Vedlegg B.

Gjennom denne rapporten er KSGs tilrådinger/anbefalinger angitt med T1, T2 osv.



Figur 2 KS2-prosessen

1.3 Forkortelser

Generelle:

BL	=	Byggeleder
E	=	Forventningsverdi (kostnad)
FIN	=	Finansdepartementet
H	=	Hendelser
HMS	=	Helse, Miljø og Sikkerhet
KSG	=	Kvalitetssikringsgruppen
KVU	=	Konseptvalgutredning
JBV	=	Jernbaneverket
PL	=	Prosjektleder (SVV)
Prosjektet	=	Prosjektet som blir kvalitetssikret (KS2) i denne rapporten
S	=	Suksessfaktor i prosjektet
SD	=	Samferdselsdepartementet
SSD	=	(sentralt) styringsdokument
SJT	=	Statens jernbanetilsyn
SVV	=	Statens Vegvesen
T	=	Tilråding fra KSG
U	=	Usikkerhetsfaktor
V	=	Vedlegg
YM	=	Ytre Miljø
ÅDT	=	Årsdøgntrafikk
σ	=	Standardavvik (representerer usikkerhet i kostnadsoverslag)

2 Prosjektets grunnleggende forutsetninger

2.1 Prosjektdefinisjon og avgrensning

Prosjektet E6 Frya-Sjøa er et delprosjekt i Prosjektet E6 Ringeby-Otta, som igjen er en del av den store utbyggingen E6 Biri-Otta. E6 Ringeby-Otta tidligere vært underlagt ekstern kvalitetssikring KS1 gjennom kvalitetssikringsoppdraget «Kvalitetssikring av konseptvalg for transportsystemet i Gudbrandsdalen og Mjøsregionen» (DNV, Advansia, SNF 2008).

Etter prosjektevalueringen, i perioden fra konseptvalgutredning (KVU) til forprosjekt har det vært gjort noen justeringer av trasevalg og tekniske løsninger, men det har ikke vært noen endringer i forutsetninger eller omfang som endrer premisser eller lønnsomhetsbetraktningene gjort i forbindelse med behandlingen av KVU. Prosjektet fremstår per mai 2012 som godt definert og avgrenset.

2.2 Det sentrale styringsdokument og supplement

I rammeavtalen om kvalitetssikring av kostnadsoverslagene, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer, mellom FIN og DNV/Advansia AS/SNF mars 2011 er det under punkt 4.3 "Grunnleggende forutsetninger", stilt krav om at:

«Anbyder må gå gjennom siste oppdaterte versjon av Det sentrale styringsdokumentet, og gi en vurdering av om det gir et tilstrekkelig grunnlag for estimeringen, usikkerhetsvurderingen og 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 det har noen hensikt å gå videre.»

Et sentralt styringsdokument (SSD) /D03/ er utarbeidet av Prosjektet og oversendt KSG. I tillegg til dette styringsdokumentet er det utarbeidet supplerende prosjektspesifikke planer og styrende dokumenter. Prosjektet må i tillegg til disse, også forholde seg til ulike interne styrende dokumenter som gjelder for gjennomføringen av denne type prosjekter i Statens vegvesen.

Etter KSGs oppfatning dekker styringsdokumentet alle viktige punkter, og fremstår som godt gjennomarbeidet. Dokumentasjonen gir et tilfredsstillende grunnlag for den eksterne kvalitetssikringen av Prosjektet.

KSG har gjennomgått SSD, datert 23.1.2012, og vurdert dette opp mot krav til innhold gitt i Veileder 1, Det sentrale styringsdokumentet (FIN 11.3.2008) /D76/. Disse vurderingene ble oversendt SD i et eget notat av 2.5.2012, se Vedlegg D. KSG har ikke mottatt oppdaterte versjoner av SSD underveis i gjennomføringen av KS2. Det forutsettes at SVV har vurdert KSGs opprinnelige kommentarer og at disse i nødvendig grad er tatt hensyn til i det videre arbeidet i prosjektet. Noen sentrale kommentarer er gjengitt i det følgende.

I styringsdokumentet kunne det med fordel vært gitt en klar beskrivelse av hva som forventes levert på det enkelte styringsnivå. Fullmaktsgrenser knyttet til ansvarsområder og de ulike funksjonene i prosjektorganisasjonen bør også beskrives. Videre etterlyser KSG en kort beskrivelse av hvordan kostnadene ved en eventuell overskridelse av styringsramme og kostnadsramme skal fordeles

mellom bompengeselskap og staten. Av SSD fremgår det endelig ikke hvilke prinsipper som gjelder for rapportering av fremdrift og fremdriftsprognoser, som for eksempel fysisk framdrift og inntjent verdi, samt ansvarsfordeling og rapportering knyttet til oppfølging.

- T1. Styringsdokumentet bør oppdateres i henhold til kommentarene i Vedlegg D, spesielt med hensyn til: forventninger til det enkelte styringsnivå, fordeling av kostnad mellom bompengeselskap og staten ved en eventuell overskridelse av styringsramme og kostnadsramme og prinsipper for rapportering av fremdrift og fremdriftsprognoser

3 Strategi for kontrakter

Prosjektets strategi for kontrakter og gjennomføring er beskrevet i kapittel 2.2, 2.3 og 2.4 i SSD /D03/. Nedenfor presenteres KSGs vurdering av Prosjektets begrunnelser for valg av entreprisinndeling, entreprisformer, prisformater og kontraheringsstrategi. I tillegg er det gjort en vurdering av rådgiverkontraktene, samt Prosjektets planer for å følge opp kontraktene.

SVV har vurdert to ulike kontraktstrategier for Prosjektet. Et alternativ er å ha én stor entreprise for hele strekningen. Det andre alternativet er å benytte to, omtrent like store, entrepriser. Av entreprisformer er både totalentreprise og enhetspriskontrakt vurdert. KSG støtter Prosjektets vurdering i at en oppdeling i to store entrepriser basert på enhetspriskontrakter er det beste alternativet for bygging av ny E6 fra Frya til Sjoa.

3.1 Entreprisinndeling

E6 Frya-Sjoa er et stort prosjekt hvor det i løpet av en tre- til fireårsperiode skal etableres 34 kilometer ny veg, to lange tunneler, flere titalls konstruksjoner, flere kryss og gang- og sykkelsti. Vegen skal anlegges i ny trase og anleggsarbeidene medfører store masseflyttinger, både av jord/grus og sprengstein. Prosjektet vil være knyttet til hovedprosjektet E6 Biri-Otta, noe som muliggjør overføring av erfaringer og kompetanse fra de øvrige prosjektene i denne porteføljen.

Når det gjelder valg av entreprenør vil markedssituasjonen være preget av at det pågår flere store utbyggingsprosjekter i østlandsområdet i perioden Prosjektet skal lyse ut sine entrepriser. Til tross for at Prosjektet geografisk ligger mindre sentralt enn tilsvarende prosjekter lenger sør, gjør både størrelsen og muligheten til å jobbe rasjonelt og effektivt at entrepriser knyttet til ny E6 Frya-Sjoa sannsynligvis vil være attraktivt for flere store entreprenører. Prosjektet anslår at det finnes mellom fem og syv norske entreprenører, samt flere utenlandske, som vil ha tilstrekkelig kapasitet til å kunne konkurrere om entrepriser av en størrelse tilsvarende om lag halvparten av Prosjektets totale omfang. Parsellens beliggenhet gjør at prisnivået på enkelte innsatsfaktorer, som for eksempel asfalt og betong, vil være høyere enn i Oslo-området, mens det vil være billigere å leie arealer til for eksempel rigg og etablering av midlertidig asfaltverk.

Prosjektet har vurdert følgende alternativer for entreprisinndeling:

- Alternativ 1: En stor entreprise for hele strekningen
- Alternativ 2: To store entrepriser for henholdsvis søndre og nordre del av strekningen

Alternativ 1, en stor entreprise, gir mindre behov for byggherrebemannning. Det åpner også for muligheter til effektiv drift med hensyn til bl. a. massetransport og rigg. Markedet for en entreprise med en så lang parsell som Frya-Sjoa vurderes imidlertid av prosjektet (SVV) til å være for lite til at det er mulig å oppnå god konkurranse. Det vil være for få anbydere til en så stor oppgave.

Alternativ 2, to store entrepriser, vil medføre et noe større behov for byggherrebemannning enn for Alternativ 1. En deling av vegprosjektet i to store parseller vil fortsatt gi så store entrepriser at entreprenørene bør kunne hente ut betydelige effektiviseringsgevinster. Videre har prosjektet

vurdert at entreprisestørrelsen gir grunnlag for god konkurranse mellom flere aktører enn ved Alternativ 1.

I tillegg til de to store entreprisene for veganlegget vil Prosjektet også lyse ut en del mindre entrepriser. Parallelt med prosjekteringen vil det bl. a. igangsettes en mindre entreprise for forberedende arbeider som skogrydding, etablering av atkomstveger og uttak av forskjæringer. Hensikten med dette er å gi en raskere oppstart av de store entreprisene og besparelser i riggkostnader.

Prosjektet vil også benytte en felles elektroentreprise for alt elektroteknisk arbeid i tunnelene. Dette er samme strategi som er valgt for andre prosjekter i porteføljen, og antas å gi lavere kostnader for både investering og vedlikehold.

I tillegg til de overnevnte entreprisene vil det også lyses ut en del mindre entrepriser for tiltak på eksisterende veganlegg. Prosjektet mener at dette vil være attraktive jobber for lokale entreprenører, som vil kunne levere konkurransedyktige tilbud.

3.1.1 Vurdering og delkonklusjon

KSG støtter Prosjektets vurderinger og anbefaler en entrepriseinndeling i to store entrepriser. Det er også KSGs oppfatning at man for de mindre entreprisene har funnet fram til en fornuftig oppdeling som vil kunne bidra til å forankre Prosjektet i lokalmiljøet. En oppsplitting av arbeidene på parsellen i ytterligere flere entrepriser ansees som lite hensiktsmessig, da dette vil øke antall grensesnitt som eksempelvis vil skape utfordringer i massedisponering. Prosjektet har selv påpekt at tunnelarbeidene ligger på kritisk linje i framdriftsplanen. Det må derfor legges særlig vekt på god styring og kontroll av grensesnittet mellom tunnelentreprenørene og elektroentreprenøren.

3.2 Entrepriseform

Prosjektet har vurdert to alternative entrepriseformer:

- Alternativ 1: Totalentreprise
- Alternativ 2: Utførelsesentreprise / enhetspriskontrakt

Prosjektet har vurdert å utlyse hele strekningen som en stor totalentreprise. En slik strategi ville gitt et minimalt behov for byggherrebehandling og en forutsigbar pris. Bruk av totalentreprise vil også kunne fremme innovasjon, siden det gjør det mulig for entreprenør å velge egne løsninger. Totalentreprise muliggjør også en effektiv drift, da prosjektering og bygging kan skje i parallell.

Bruk av totalentreprise vil måtte besluttes tidlig i prosessen og baseres på et umodent prosjektgrunnlag hvor usikkerhet knyttet til bl. a. grunnforhold, masser og geologi ikke vil være kjent. Risikoen som overføres entreprenør vil måtte prises inn i tilbudet. Prosjektet vurderer gevinsten av å benytte totalentreprise på store eller mindre deler (konstruksjoner) av Prosjektet til å gi liten reduksjon av usikkerhet. Reduksjonen vil ikke stå i forhold til ulempene knyttet til styring av disse entreprisene. En totalentreprise vil også gi byggherre færre muligheter til å påvirke løsningsvalg, og gi mindre fleksibilitet til endringer underveis i planleggingen og anleggsgjennomføringen. Markedet

vurderes heller ikke å ha tilstrekkelige tilbydere med kapasitet til å gjennomføre en så stor totalentreprise, slik at det vil bli vanskelig å oppnå en god konkurransesituasjon.

Alternativ 2, utførelsesentreprise/enhetspriskontrakt, er en entrepriseform personellet i SVV er godt kjent med. En utførelsesentreprise vil gjøre at byggherre sitter med en større del av den operasjonelle risikoen enn ved totalentreprise. Prosjektet styrer imidlertid denne risikoen i større grad selv, og vil søke å redusere usikkerheten gjennom god kvalitetssikring av prosjekteringsarbeidet, og gjennom ulike tiltak slik som grunnundersøkelser. Bruk av utførelsesentrepriser gir et større behov for byggherrepersonell til oppfølging av prosjektering, anleggsarbeidene, grensesnitt og potensielle tvistesaker i etterkant. Men entrepriseformen gir også byggherre fleksibilitet og større kontroll over løsningsvalg både under prosjekteringen og anleggsarbeidene. Prosjektet vurderer markedssituasjonen dithen at bruk av to store utførelsesentrepriser er det mest gunstige for å skape god konkurranse om entreprisene.

3.2.1 Vurdering og delkonklusjon

Prosjektet konkluderer med at alternativ 2, to store utførelsesentrepriser, er det mest fordelaktige for E6 Frya-Sjøa. KSG er enig i Prosjektets vurderinger av de to alternativene og støtter konklusjonen. KSG vil imidlertid kommentere at arbeidet med prosjektering og planlegging av Prosjektet per dags dato er kommet så langt at det ikke lenger er noe reelt alternativ å velge en annen entrepriseform.

For utførelsesentreprisene har Prosjektet angitt at kontraktstandarden NS8406 skal benyttes. Denne standarden er i utgangspunktet ment for betydelig mindre entrepriser enn de som vil utlyses på E6 Frya-Sjøa. For å bøte på noen av manglene i denne sammenheng, er det utarbeidet et tillegg til standarden som omhandler varslings. Det er SVV sentralt som stiller krav om bruk av NS8406, begrunnet med at det er fordelaktig at alle i SVV benytter samme standard.

Etter KSGs oppfatning er ikke NS8406 egnet for så store entrepriser som de to store entreprisene i E6 Frya-Sjøa. Et alternativ til NS8406 vil være NS8405 som er bedre egnet i denne sammenheng. NS8405 er en standard som er godt kjent og akseptert av alle i det norske markedet. KSG ser fordelene med å benytte en standard som er godt innarbeidet og kjent av alle i SVVs organisasjon, men mener allikevel det bør åpnes for større fleksibilitet i valg av kontraheringsform og kontraktstandarter.

- T2. KSG anbefaler SVV å benytte NS8405 for de store utførelsesentreprisene på E6 Frya-Sjøa.

3.3 Prisformat og insentivordninger

Prosjektet vil benytte enhetspriskontrakt med målpris for de to store entreprisene. Alternativet til en slik insitamentskontrakt ville vært en tradisjonell enhetspriskontrakt med mengderegulering. Hensikten med å benytte målpriskontrakten er å fremme samarbeid og redusere potensialet for konflikter, samt bidra til kompetanseoverføring mellom byggherre og entreprenør. Dette antas å gi en lavere samlet sluttsum for kontraktene, selv om tilbudsprisen kan bli litt høyere. Prosjektet viser til gode erfaringer med bruken av målpriskontrakter i SVV de siste årene, og uttrykker at prosjektorganisasjonen innehar den nødvendige kompetansen for å forhandle fram slike kontrakter.

KSG deler synet på at en målprismodell er et egnet virkemiddel for å få til et godt samarbeidsklima

med entreprenørene på E6 Frya-Sjoa. Gruppen vil påpeke at det er viktig at byggherreorganisasjonen trekker inn personell med kompetanse og erfaring med målpriskontrakter og at det settes av nok tid til forhandling om kontraktene. Slike kontrakter krever også tett oppfølging fra byggherre og dette er noe prosjektorganisasjonen må være bevisst på.

- S1. Kontraktsrådgiverne i prosjektorganisasjonen må ha kompetanse og erfaring med etablering og oppfølging av målpriskontrakter.

3.4 Kontraheringsstrategi

3.4.1 Markedsarbeid

For å tiltrekke seg mange tilbydere og oppnå god konkurranse om entreprisene har Prosjektet iverksatt flere tiltak. Blant disse kan nevnes informasjonsmøter med entreprenører, informasjon via egen hjemmeside og innslag i media. Det tas også sikte på å tilpasse tidspunktet for utlysning av kontraktene til andre utlysninger i samme periode, slik at entreprenører som ikke har fått tilslag på sine tilbud på andre oppdrag kan levere tilbud på E6 Frya-Sjoa. Av tilsvarende hensyn vil utlysning av de to entreprisene i Prosjektet skje med ca. et halvt års mellomrom.

KSG mener Prosjektet har etablert en god proaktivt strategi for å sikre god konkurranse om entreprisene.

3.4.2 Kontraktsunderlaget

Som nevnt over er det viktig med et detaljert og godt konkurransegrunnlag ved bruk av den valgte entrepriseformen. Prosjektet har lagt ned mye ressurser i god styring og kvalitetssikring av prosjekteringsarbeidet. Som en del av dette har prosjektorganisasjonen egne fagansvarlige som er involvert i prosjekteringen blant annet for å sikre at prosjektert materiale er i henhold til SVVs tekniske regelverk. For å redusere usikkerheten knyttet til mengdeanslag er det utført omfattende grunnundersøkelser og igangsatt utvidede geologiske undersøkelser. Vurderinger og rapportering fra disse undersøkelsene pågår fortsatt.

3.4.3 Vurdering og delkonklusjon

Prosjektet har en tilnærming til kontraktsunderlaget som etter KSGs oppfatning sikrer at dette får god kvalitet. Prosjektet kan vise til gode planer for kvalitetsstyring på dette området, og har iverksatt flere tiltak for å redusere risikoen for feil og mangler i konkurransegrunnlaget. Kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget før utlysning er spesielt viktig, og prosjekter har i denne sammenheng satt av tid til ekstern sidemannskontroll og intern kvalitetssikring. Gruppen vil også kommentere at det er positivt at byggelederne tas tidlig med inn i prosjekteringsprosessen, både med hensyn på kvaliteten på underlaget, så vel som den senere oppfølgingen under anleggsarbeidene.

3.4.4 Kontraheringsprosedyre

Entreprisene på E6 Frya-Sjoa vil kontraheres gjennom en åpen anbudskonkurranse i en ett-trinns prosedyre. Krav til prosessen vil være gitt av del III i Forskrift om offentlige anskaffelser. Krav til

tilbudsgivers kvalifikasjoner er gitt i kontraktsmalens kapittel B / E2, og mangel på tilfredsstillelse av alle kvalifikasjonskravene fører til avvisning av tilbud. Denne prosessen er godt kjent og innarbeidet i SVVs organisasjon.

3.4.5 Vurdering og delkonklusjon

KSG har ingenting å utsette på Prosjektets valg av kontraheringsprosedyre. Tatt i betraktning den entreprisform som er valgt, og det at E6 Frya-Sjoa er et vegprosjekt med kjente løsninger, har Prosjektet etter KSGs mening valgt den mest hensiktsmessige prosedyren blant de alternativene Forskrift om offentlige anskaffelser /77/ åpner for.

3.4.6 Tildelingskriterier og evaluering av tilbud

Prosjektet vil akseptere det økonomisk mest fordelaktige tilbud, etter en samlet vurdering av pris og følgende sett vektete kriterier: gjennomføringsplan, organisering, byggetid, HMS og håndtering av ytre miljø. Prosjektet opplyser at det kan bli justeringer av kriteriene fram til utlysing.

Evaluering av tilbud vil gjøres gjennom et to-konvoluttssystem, hvor to uavhengige grupper hos byggherre evaluerer tilbudet på alle de overnevnte tildelingskriteriene, med unntak av pris. Gruppene er ikke kjent med tilbudsprisene før evalueringen. Resultatet av evalueringen er et tall som multipliseres med tilbudsprisen. Tilbudene rangeres på bakgrunn av denne «justerte totalprisen», og tilbyder med laveste bud vinner konkurransen.

Prosjektet viser til positive erfaringer med bruk av et to-konvolutt-system for evaluering av tilbud ved flere store vegprosjekter de siste årene. Det er etablert en dialog med noen av disse prosjektene for å høste deres erfaringer. Det skal også benyttes en mal for å sikre konsistens og objektivitet i evalueringene. Bruken av et to-konvoluttssystem på E6 Frya-Sjoa er også forankret i SVV Region øst.

3.4.7 Vurdering og delkonklusjon

KSG er enig i at tildeling av de store kontraktene i Prosjektet bør baseres på prinsippet om økonomisk mest fordelaktige tilbud. I første omgang vil dette kunne redusere risikoen for at gjennomføringen av entreprisen, og dermed Prosjektet, mislykkes som en følge av eksempelvis svak gjennomføringsevne hos entreprenør, store konflikter eller svak styring av HMS og YM. Erfaringer har også vist at entreprenør med laveste tilbudssum ikke nødvendigvis gir den laveste sluttkostnad for byggherre, og at valg av entreprenør bør være begrunnet i entreprenørens evne til å løse sine oppgaver effektivt og i godt samarbeid med byggherre, så vel som laveste tilbudspris.

Forutsetningen for at en konkurranse basert på slike tildelingskriterier skal være effektiv er at tildelingskriteriene er valgt med omhu, at disse vektetes tilstrekkelig i den samlede vurderingen og at kriteriene kan evalueres objektivt. KSG støtter derfor Prosjektets valg av et to-konvoluttssystem som beskrevet. KSG vil her poengtere viktigheten av at vektingen av tildelingskriteriene skaper et stort nok spenn i tilbudene slik at de får reell betydning for valget av entreprenør. Etter KSGs syn er det også nødvendig å bruke en felles mal for å sikre konsistens og dokumenterbarhet i evalueringene. Dette er viktig for å ivareta de sentrale prinsippene om likebehandling, forutberegnelighet og etterprøvbarhet gitt av lov om offentlige anskaffelser (§5). KSG vil minne om at en også må være oppmerksom på ikke å blande kvalifikasjonskriterier og tildelingskriterier.

KSG anser valg av ordning for evaluering av tilbud på de store kontraktene som utfordrende, men mener prosjektorganisasjonen vil evne å håndtere dette. Prosjektorganisasjonen er bevisst utfordringene, har lagt planer for å håndtere dem og trekker aktivt på ressurser med kompetanse og erfaringer fra tilsvarende prosesser i nær fortid.

3.5 Kontraktsoppfølging

Det er valgt en kontraktstrategi med bruk av to store utførelsesentrepriser. En viktig suksessfaktor for Prosjektets er å allokere byggherreressurser med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til for å lykkes med prosjektgjennomføringen. En sterk byggherreorganisasjon er nødvendig for å sikre god styring og kontroll med kostnadspådrag og fremdrift, samt redusere potensialet for konflikter som kan oppstå pga. misforståelser, manglende avklaringer, o.l.

Prosjektet har utarbeidet en omfattende bemanningsplan hvor behovet for personell med ulik kompetanse er periodisert over Prosjektets planleggings- og gjennomføringsfase. I tillegg er det valgt en entreprisstruktur med kun to store entrepriser for å redusere behovet for oppfølging. Ansvarsområdet for de to rådgiverne tilknyttet Prosjektet har samme inndeling som entreprisene, noe som skal bidra til å redusere eventuell grensesnittproblematikk. For å legge til rette for tett oppfølging av entreprisene og lokale interessenter vil byggherre etablere byggherrerigg på anlegget. Det er også stilt krav til rådgiverselskapenes tilstedeværelse på byggherreriggen under anleggsperioden.

3.5.1 Vurdering og delkonklusjon

For KSG virker Prosjektet å ha god kontroll med kompetanse- og kapasitetsbehov knyttet til den valgte kontraktstrategien. Utfordringen ligger i å klare og gjennomføre bemanningsplanen. Prosjektet ønsker også å bruke en insitamentskontrakt som krever tett oppfølging fra byggherreressurser som har kompetanse og erfaring fra bruk av slike modeller. Det er viktig at Prosjektet i så fall fokuserer på dette for å hente ut gevinstene fra denne samarbeidsmodellen.

I kapittel 4 vil KSG fremheve viktigheten av at arbeider på og nær jernbaneanlegg utredes og planlegges i detalj fra byggherres side. I avsnitt 4.3 redegjøres det for noen av de forhold som må vurderes spesielt i denne sammenheng. Arbeider i og nær spor er beheftet med stor risiko for «plunder og heft», som kan gi store konsekvenser for fremdrift og kostnad. Derfor er det etter KSGs oppfatning viktig at byggherre selv har en god og detaljert oversikt over den praktiske gjennomføringen av arbeider knyttet til jernbaneanleggene, slik at dette kan innarbeides på en konsistent og balansert måte i konkurransegrunnlaget. KSG vil også poengtere viktigheten av at ansvar og risiko knyttet til jernbanearbeidene kommuniseres klart til entreprenør. Dette vil ha en konflikt- og ulykkesforebyggende effekt. Prosjektet bør også vurdere å knytte til seg ressurser med jernbanekompetanse for å følge opp jernbanearbeidene.

- T3. Prosjektet anbefales å gjennomgå i detalj den praktiske gjennomføringen av alle arbeider i og nær jernbanespor. Kunnskap fra denne gjennomgangen må innarbeides i kontrakter, slik at risiko og ansvar kommer klart fram og er balansert fordelt mellom partene. Det anbefales også at det settes av egne byggherreressurser til å følge opp og kontrollere alle grensesnitt knyttet til arbeider med jernbane.

3.6 Rådgiverkontraktene

Som nevnt over er god prosjektering en viktig suksessfaktor i Prosjektet. På E6 Frya-Sjøa er det i hovedsak valgt å benytte to store rådgiverkontrakter til dette arbeidet. Rådgiverne har ansvar for prosjektering av hver sin parsell, med parsellgrenser som for de to store entreprisene.

Kompetanse og kapasitet har vært førende kriterier ved tildeling av rådgiverkontraktene. Prosjektet har også lagt opp til en stram styring av disse kontraktene, med blant annet klar kommunikasjon av krav og forventninger, kvalitetssikring og evalueringer underveis, og god styring av framdrift og kostnadspådrag. For å sikre kvaliteten har Prosjektet involvert flere fagansvarlige fra SVV i prosjekteringsarbeidet.

Oppfølging i byggetiden er inkludert i rådgiverkontraktene. Her stilles det klare krav til rådgivers tilstedeværelse på byggherrerigg.

3.6.1 Vurdering og delkonklusjon

Kvaliteten på kontraktsunderlaget for entreprisene kan betraktes som en funksjon av kvalitetsstyringen i prosjekteringsarbeidet. KSG vurderer systemene og planene for oppfølgingen av rådgiverkontraktene som godt egnet for å sikre et godt resultat i så måte. KSG vil her påpeke risikoen knyttet til knapphet på rådgiverressursene hos byggherre, og vil kommentere at Prosjektet må fortsette linjen med stram styring og stille klare krav til rådgivers engasjement også i anleggsperioden.

For KSGs kommentarer knyttet til kvalitetsstyring av prosjekteringsarbeidet, se kapittel 4.

- T4. Byggherre bør legge vekt på fortsatt å praktisere en stram styring av rådgiverkontraktene, også i anleggsperioden, hva gjelder krav til kapasitet, kompetanse og tilstedeværelse på rigg.

4 Organisering og styring av Prosjektet

Dette kapittelet omhandler kvalitetssikringsgruppens vurderinger av Prosjektets organisering, ressursallokering, styringssystemer og ansvars- og myndighetsforhold. Etter samtaler med prosjektorganisasjonen og gjennomgang av foreliggende planer er KSG av den oppfatning at Prosjektet har et styringsgrunnlag som vil gi tilfredsstillende styring og kontroll med prosjektgjennomføringen og kvaliteten på prosjektresultatet.

4.1 Overordnet organisering

Prosjektet E6 Frya-Sjoa er et delprosjekt i hovedprosjektet E6 Biri-Otta, som hører inn under Statens vegvesen Prosjektavdeling øst. Prosjektleder for E6 Frya-Sjoa rapporterer til prosjektsjef for Region øst. Prosjektsjefen rapporterer til regionvegsjef for Region øst.

Prosjektsjef er ansvarlig for styring av hele porteføljen av investeringsprosjekter i regionen. Prosjektsjefen innehar funksjon som prosjekteier, hvilket i følge SSD og Håndbok 151 medfører et overordnet ansvar for at Prosjektet blir gjennomført, og at det gjennomføres i henhold til etatens krav. Prosjekteiers ansvar er beskrevet i Håndbok 151.

KSG vil kommentere at det er viktig at det finnes en eierfunksjon som Prosjektet kan forholde seg til, og som forvalter porteføljen av parallelt pågående investeringsprosjekter i regionen, spesielt med hensyn på grensesnittshåndtering, erfaringsoverføring og prioritering av interne ressurser mellom prosjektene.

Etter KSGs oppfatning virker organiseringen av prosjektvirksomheten i Region øst godt egnet til å ivareta Prosjektets behov for overordnet styring, støtte og kontroll. KSG kan heller ikke se behov for å styrke prosjekteiers organisasjon kapasitetsmessig, til tross for at E6 Frya-Sjoa er et stort prosjekt.

4.2 Prosjektorganisasjonen

I sentralt styringsdokument opplyses det at Prosjektet er organisert i henhold til Håndbok 151. Dokumentet viser også organisasjonskartet for byggefasen i Prosjektet. Dette organisasjonskartet er i henhold til krav i Håndbok 151. Det finnes også stillingsbeskrivelser for alle de sentrale funksjonene. Byggherres organisasjon vil være lokalisert på Lillehammer og på byggherrerrigg i tilknytning til anlegget. Hver av de store entreprisene vil ha en byggeleder som disponerer egne ressurser til oppfølging av entreprenør. Rådgiverne i Prosjektet er også forpliktet til å være fysisk lokalisert på byggherrerriggen for oppfølging i byggefasen. Dette skal sikre at tilstrekkelig rådgiverstøtte er raskt tilgjengelig ved behov.

4.2.1 Vurdering og delkonklusjon

Prosjektet har valgt en kontraktsstrategi som krever at byggherre må ha en organisasjon med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å styre Prosjektets mange grensesnitt, følge opp og kontrollere aktiviteter samt sikre korrekte oppgjør med entreprenørene. Gitt at man lykkes med å etablere prosjektorganisasjonen som planlagt, vurderer KSG den til å være godt rustet både kompetanse- og kapasitetsmessig til å styre Prosjektet tilfredsstillende. Gruppen vil også kommentere at strategien med fysisk nærhet til anlegget gjennom etablering av byggherrerrigg på

ulike steder langs strekningen virker som et godt tiltak for både å holde kontroll med og sikre en effektiv gjennomføring av anleggsarbeidene. Kommentarer til organisering mot de ulike grensesnitt følger i neste kapittel.

4.3 Grensesnitt og interesser

Et stort prosjekt som E6 Frya-Sjoa vil ha grensesnitt mot mange aktører som Prosjektet må ha et aktivt samarbeid med for å lykkes. For å redusere usikkerhet og faren for uforutsette hendelser under gjennomføringen av anleggsarbeidene er det viktig at Prosjektet har kontroll på hvilke aktører som krever aktiv oppfølging og hvordan dette skal gjøres i praksis. Kunnskapen om aktører og behov for oppfølging av disse bør ivaretas av Prosjektets planer for styring og kommunikasjon.

I kapittel 1.2 i SSD presenteres en oversikt over Prosjektets ulike interesser og hvilke forventninger disse har til prosjektprosessen og prosjekresultatet. I tillegg til dette har Prosjektet utarbeidet en oversikt over de viktigste grensesnittene sammen med en kort oppsummering av hvordan disse skal håndteres fra byggherres side (kap 1.5 i SSD). Både vegparsellens yttergrenser og plassering av grensen mellom de to store entreprisene er valgt i den hensikt å redusere antallet utfordringer knyttet til de mange grensesnittene. Prosjektet har utarbeidet en omfattende strategi og planer for håndtering av interesser, også de med mindre tilknytning eller uten direkte tilknytning til Prosjektet. Strategien innebærer eksempelvis gjennomføring av informasjonsmøter i ulike nærmiljø, etablering av egne nettsider for Prosjektet og informasjonssenter på byggherrerggi.

4.3.1 Vurdering og delkonklusjon

Etter KSGs oppfatning er det gjort en god kartlegging av Prosjektets mange interesser og grensesnitt. Det foreligger planer og tiltak for hvordan grensesnittene skal håndteres og Prosjektet har iverksatt gode tiltak for å håndtere øvrige interesser. Det antas at ansvaret for oppfølgingen av disse planene er tildelt Prosjektets ulike funksjoner gjennom stillingsbeskrivelser eller lignende, men KSG hadde gjerne sett at dette kom klarere frem i oversikten i SSD kap 1.5.

Som omtalt i kapittel 3 er det etter KSGs oppfatning nødvendig å utrede og planlegge arbeider på og nær jernbaneanlegg ytterligere. Her vil Prosjektet ha grensesnitt mot blant annet Jernbaneverket (JBV), Statens jernbanetilsyn (SJT), operatørene (NSB, CargoNet mfl), rådgivere og entreprenører/underentreprenører.

For arbeider i tilknytning til jernbane må det gjøres vurderinger av blant annet:

- Behov for og allokering av spesielle ressurser med jernbanekompetanse, som for eksempel tilsvarende JBV's sikkerhetsmann, leder for elsikkerhet og sluttkontrollør signal. Det bemerkes at det nasjonalt er stor knapphet på en del av disse kritiske ressursene.
- Håndtering av formalkrav mot JBV og SJT.
- Godkjenningssprosesser under prosjektering og gjennomføring, herunder avvikssøknader og

RAMS-analyser.

- Tidsfrister for innmelding av behov for sportilgang til sportilgangskordinator, totalbrudd, saktekjøring, S- og T-sirkulære, med videre⁵.
- Behov for jernbaneteknisk støtte under utarbeiding av faseplaner
- Deling av ansvar og risiko ved uforutsette hendelser under anleggsgjennomføringen

Det er viktig at det gjøres en detaljert gjennomgang av alle momenter knyttet til arbeider i spor. Kunnskap fra denne gjennomgangen må benyttes ved utarbeiding av konkurransegrunnlag for entreprisene og avtalene med rådgiverne og bør også tas hensyn til i Prosjektets interne planer for styring og kontroll. Som nevnt i kapittel 3 er det også viktig at det reelle ansvars- og risikobildet for Prosjektet fremkommer klart av konkurransegrunnlaget for entreprisene. Prosjektet bør også være oppmerksom på mulige kulturforskjeller mellom SVV og jernbaneetatene slik at kommunikasjonen blir best mulig.

4.4 Ressursallokering og bemanningsplan

Entreprisene i Prosjektet er store og vil tidvis ha svært høy produksjon. Dette fordrer at byggherre har en sterk organisasjon bemannet med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse. Interessenter og aktiviteter langs traseen fra Frya til Sjoa, slik som for eksempel grunneiere, jernbanen, skolebarn og lokal trafikk av bilister, syklist og gående, vil også kreve oppfølging fra byggherre, både under planprosessen og i anleggsgjennomføringen.

Prosjektet har utarbeidet en omfattende bemanningsplan hvor behovet for personell med ulik kompetanse er vist periodisert over Prosjektets planleggings- og gjennomføringsfase. Prosjektet utgjør en strategisk viktig del i utbygging av E6 for strekningen Biri-Otta. Tidspunktet for oppstart av den mest ressurskrevende perioden på E6 Frya-Sjoa, er tilpasset de øvrige delprosjektene slik at det er mulig å få til en effektiv utnyttelse av ressursene på tvers av delprosjektene, blant annet ved overføring av personell etter avslutningen av E6 Øyer-Tretten. Ressursbehovet er planlagt dekket gjennom egne ressurser, samt noe innleie.

4.4.1 Vurdering og delkonklusjon

Etter KSGs oppfatning er det å bemanne byggherreorganisasjonen med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse en viktig suksessfaktor for Prosjektet. En sterk byggherreorganisasjon vil blant annet sikre god styring og kontroll med kostnadspådrag og fremdrift, samt redusere potensialet for konflikter. Slik KSG ser det virker Prosjektet å ha god kontroll på bemanningsbehovet. Det foreligger også en troverdig plan for hvordan ressursene skal skaffes.

- S2. Byggherre må lykkes med å bemanne byggherreorganisasjonen med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse.

⁵ Statens jernbanetilsyn, Togframføringsforskriften, JD 340

4.5 Ansvar og myndighet

Ansvarsfordeling i bygg- og anleggsprosjekter har flere dimensjoner, slik som eksempelvis godkjenningsprosesser, resultatansvar, kvalitetssikring av planer osv. Vi skal her se nærmere på ansvars- og myndighetsforhold i linjen for beslutninger knyttet til styringen av kostnad og endringer av omfang/ytelse i Prosjektet.

4.5.1 Vurdering og delkonklusjon

En klar fordeling av ansvarsområder med tilhørende fullmakter er en sentral forutsetning for å sikre god kostnadsstyring, kostnadskontroll og effektiv gjennomføring av et stort prosjekt som E6 Frya-Sjøa. Dette er spesielt viktig i anleggsperioden, da produksjonen tidvis vil være svært høy, rundt 1000 MNOK per år).

En forutsetning for at prosjektstyringssystemer skal fungere er at det er etablert en konsistent ansvars- og fullmaktstruktur, og at denne er klart kommunisert og oppfattet likt av aktørene på de respektive styringsnivåene både internt i Prosjektet og i linjen over prosjektorganisasjonen. Deler av en slik struktur vil ofte være gitt av etatens styringssystem, mens andre deler, samt referansetall å styre etter, må etableres spesifikt for det enkelte prosjekt. En omforent forståelse av ansvars- og fullmaktsområder er også en nødvendig faktor for å sikre raske beslutninger, slik at Prosjektets effektivitet ikke blir lidende under manglende beslutninger med påfølgende negative konsekvenser for fremdrift og kostnad. Ved etablering av ansvars- og myndighetsmatriser er det viktig å ivareta prinsippet om at tillagte ansvarsområder må balanseres mot de nødvendige fullmakter.

Fullmaktsforhold knyttet til kostnad er omtalt i følgende styrende dokumenter: Prosjektets sentrale styringsdokument (SSD) /D03/, Styringssystem for Prosjektavdeling Øst /D74/, Økonomistyring i Prosjektavdeling Øst /D75/, Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter /D73/ og Håndbok 217 Anslagmetoden /D72/. KSG har gjennomgått disse dokumentene med hensyn på ansvar og fullmakter knyttet til kostnadsstyringen. Gruppen har i den sammenheng følgende kommentarer:

- Fullmaktsgrensene for prosjektleder fremstår som uklare. I følge de overnevnte styrende dokumentene skal prosjektleder styre etter et styringsmål som settes lavere enn etatens styringsramme – i følge Håndbok 217 kap 2.5 skal rammen tilsvare kostnadsestimatets P45-verdi. Slik KSG tolker de overnevnte styrende dokumentene skal prosjektleder imidlertid rapportere på styringsrammen / godkjent kostnadsoverslag satt på bakgrunn av kostnadsestimatets P50-verdi. I følge blant annet kap 2.4.2 i Håndbok 151 disponerer også prosjektleder reelt sett en ramme basert på kostnadsestimatets P50-verdi. For KSG fremstår det som uklart hvilke ramme som er gjeldende for prosjektleder, og hvilken funksjon disse rammenes har i kostnadsstyringen av Prosjektet.
- KSG kan ikke finne noen klar beskrivelse av hvilken aktør som i realiteten disponerer kostnadsrammen og usikkerhetsavsetningen. I de overnevnte styrende dokumentene er dette ikke tydelig nok beskrevet.
- Ifølge Håndbok 151 kap 2.4.3 skal det ikke inngås entreprisekontrakter som kan medføre at Prosjektets kostnadsramme overskrides med mer enn 10 %, uten at dette tas opp med

bevilgende myndighet. Etter KSGs oppfatning av reglene for statlige investeringsprosjekter skal ethvert prosjekt som har et tilløp til sannsynlig overskridelse av kostnadsrammen legges frem for Stortinget for godkjenning av ny ramme.

- Det antas at SVV opererer med beløpsgrenser for signering/godkjenning av kontrakter/enkeltendringer for henholdsvis byggeledere, prosjektleder og prosjektsjef. KSG kan ikke finne disse beløpsgrensene beskrevet i de styrende dokumentene.
- Begrepet «kostnadsoverslag» benyttes om både fullmaktsgrenser/rammer for kostnad, kostnadsprognoser, kostnadsestimer generelt, og spesifikke kostnadsestimer. Dette skaper uklarhet og potensial for misforståelser.
- Prosjektet har utarbeidet en liste over kutt, dvs. potensielle reduksjoner og forenklinger i Prosjektets omfang, som kan bidra til å redusere den totale kostnaden. KSG savner en oversikt over hvem som har fullmakt til iverksetting av de enkelte kuttene.

På bakgrunn av dette har KSG følgende tilrådinger:

- T5. Prosjektet bør etablere klare fullmaktsgrenser for kostnad for alle relevante styringsnivåer. Fullmaktsgrensene bør beskrives i Prosjektets styringsdokument, sammen med en beskrivelse av hva som skal leveres innenfor rammen, med tilhørende forutsetninger. Staten bør i samråd med Prosjektet vurdere hvorvidt det er hensiktsmessig med to styringsrammer under det organisasjonsnivået som disponerer kostnadsrammen.
- T6. KSG råder SVV til å etablere klare og konsistente prosedyrer for etablering og revisjon av fullmaktsgrenser for prosjektkostnader i etatens styrende dokumenter.

KSG savner også avklaringer på retningslinjer for beslutninger ved behov for forskuttering av bompengemidler for å holde rasjonell/optimal framdrift. KSG mener Prosjektet bør avklare hvordan slike saker skal løftes og behandles, og hvem som tar beslutningene. Tilsvarende bør fordeling av kostnader ved eventuelle overskridelser av styringsrammen og kostnadsrammen fremgå klart av Prosjektets styrende dokumenter.

4.6 Styring og kontroll

KSG har gjennomgått systemer og planer for styring av Prosjektets resultatområder (resultatmål), samt usikkerhet- og dokumentstyring. Systemet for styring av prosjekt E6 Frya-Sjøa er beskrevet i de dokumentene omtalt i kap 4.5. KSGs hovedinntrykk er at det, med enkelte unntak, foreligger gode planer og et helhetlig og konsistent system for styring av Prosjektet.

4.6.1 Kostnadsstyring

Prosjektets referanse for kostnadsstyring vil være prosjektbudsjettet og det definerte prosjektomfang gitt av godkjente plandokumenter. Kostnadsestimat fra Anslag vil være utgangspunktet for etablering av budsjett for Prosjektet. Oppfølging av entreprisene vil gjøres gjennom G-prog⁶.

4.6.2 Vurdering og delkonklusjon

SVV og Prosjektet har styrende dokumenter med gode og inngående beskrivelser av rutiner for styring av kostnad og omfang/endringer. Med unntak av de forhold omtalt i kap 4.5 er KSGs oppfatning er at systemene for kostnadsstyring er godt ivaretatt gjennom disse rutine.

For kommentarer til ansvars- og myndighetsforhold i kostnadsstyringen henvises det til kapittel 4.5.

4.6.3 Tid / Fremdriftsstyring

Prosjektet har utarbeidet en fremdriftsplan /D28/ med tilfredsstillende detaljnivå for detaljplanleggingsfasen Prosjektet nå er inne i. I vurderingen av framdriftsplanen forutsettes at en eventuell forskyving av tidspunktet for endelig investeringsbeslutning ikke fører til komprimering av planen, samt at investeringsplanen følges.

4.6.4 Vurdering og delkonklusjon

KSG har gjennomgått foreliggende fremdrifts-/milepælsplan /D28/ og mener denne virker realistisk. Etter at entreprisene er kontrahert må fremdriftsplanen revideres og harmoniseres med entreprenørenes planer slik at Prosjektet kan disponere sine ressurser optimalt. Detaljerte faseplaner for de arbeider hvor byggherre bærer risiko bør være en del av disse planene.

KSG finner det positivt at Prosjektet har satt av god tid til utarbeiding og kvalitetssikring av et komplett konkurransegrunnlag før entreprisene lyses ut. Det er også satt av tid nok til byggherres forberedelser og tilrettelegging i forkant av byggestart. Eksempler på aktiviteter i denne fasen er etablering av byggherrerigg, ferdigstilling av grunnerverv, rydding av skog i traséen og etablering av midlertidig adkomst til påhugg for tunnel Teigkampen. KSG vil fremheve viktigheten av å benytte nok tid til evaluering av tilbud og samhandling i forkant av endelig signering av kontrakt, og mener Prosjektet har satt av nok tid til dette.

Driving av tunneler ligger på kritisk linje i Prosjektet. Tunnelene er lange, 3,5 og 4,5 km, og det er ikke praktisk å benytte tverrslag, det vil si at begge tunnelene må drives med kun to angrepspunkt. Massene fra drivingen skal benyttes som underbygning for veg i dagen. Som en konsekvens av entrepriseinndelingen ligger fremdriftsrisikoen her hos entreprenør. Etter KSGs oppfatning vil bruken av insitamentskontrakt og tildelingskriterier knyttet til byggetid kunne bidra til kortere

⁶ GProg: IT-verktøy for økonomisk styring og oppfølging av kontrakter.

anleggsperiode, og dermed en mer robust framdriftsplan med større slakk.

Av styringssystemer for fremdrift på mer overordnet nivå savner KSG konkrete planer og systemer for oppfølging av framdrift. For å sikre god kontroll med framdriften bør det for de ulike delarbeidene etableres klare framdriftsmål/milepæler som ansvarlige byggeledere/entreprenører rapporterer på. Videre bør det avklares hvilke prinsipper som skal være gjeldende for måling og rapportering av framdrift og framdriftsprognoser. Eksempel på slike prinsipper kan være fysisk framdrift, inntjent verdi og gjenstående arbeider.

- T7. Det bør etableres konkrete framdriftsmål for utvalgte milepæler i framdriftsplanen, sammen med klare prinsipper for måling og rapportering av prognoser for framdrift på disse milepælene.

4.6.5 Kvalitetsstyring for prosjekresultatet

Styringen av kvaliteten for selve prosjekresultatet (vegparsellen) skal gjennomføres i henhold til Prosjektets kvalitetsplan, samt de øvrige styrende dokumentene. For KSG fremstår kvalitetsplanen som tilfredsstillende, men det bemerkes at denne må oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart de største entreprisene er på plass. I den sammenhengen bør entreprenørenes kvalitetsplaner kontrolleres.

Prosjektet har etablert et system for behandling av avklaringer og beslutninger mellom prosjektledelsen og prosjekteringsgruppene. Prosjektet har også angitt egne fagansvarlige til prosjekteringsgruppene. Alle svar på spørsmål, avklaringer og beslutninger dokumenteres i Prosjektets eRoom⁷, noe som bidrar til mer effektiv samhandling og sikrer etterprøvbarehet. KSG vurderer planer for kvalitetsstyring som vel ivaretatt forutsatt at kvalitetsplanen oppdateres så snart entreprisene er kontrahert.

4.6.6 Planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø og ytre miljø

Generelle retningslinjer for styring av Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø (SHA) og ytre miljø (YM) er gitt i Håndbok 151 /D73/ og Styringssystem for Prosjektavdeling øst /D74/. I tillegg til dette har Prosjektet utarbeidet en foreløpig versjon av en egen SHA-plan, og vil også etablere egen YM-plan.

Prosjektet har etablert styringsmål for SHA og YM som en del av målhierarkiet. I styringsdokumentet omtales også en rekke tiltak som skal iverksettes for å nå målene.

4.6.7 Vurdering og delkonklusjon

Forutsatt at det utarbeides en plan for YM som omtalt og en endelig plan for SHA, og disse planene følges, er dette styringsområdet tilfredsstillende ivaretatt etter KSGs oppfatning.

⁷ eRoom: SSVs samhandlings-/collaborationløsning (Documentum eRoom) – gjør all informasjon oppdatert og tilgjengelig for alle til enhver tid

4.6.8 Rapportering

Prosjektets rapporteringsrutiner er beskrevet i Økonomistyring i Prosjektavdeling øst /D75/ og Styringssystem for Prosjektavdeling øst /D74/ samt Håndbok 151 /D73/.

4.6.9 Vurdering og delkonklusjon

KSG har gjennomgått rutinene og finner disse tilfredsstillende.

4.6.10 Usikkerhetsstyring

Som for den øvrige styringen av Prosjektet skal styring av usikkerhet gjøres i henhold til rutiner i sentralt styringsdokument, Styringssystem for Prosjektavdeling øst og Håndbok 151. I de to sistnevnte dokumentene finnes etatens generelle styringssystem for usikkerhetsstyring. SSD kap 2.1 har en god beskrivelse av hvilke rutiner som skal være gjeldende for styring av usikkerhet knyttet til resultatmålene, samt de viktigste usikkerhetselementene identifisert i den siste usikkerhetsanalysen/Anslagprosessen. I tillegg til dette er det utarbeidet omfattende lister over tiltak for å redusere usikkerheten knyttet til de identifiserte usikkerhetselementene (SSD kap 2.1).

4.6.11 Vurdering og delkonklusjon

KSG finner systemet for usikkerhetsstyring i Prosjektet svært tilfredsstillende. Det bemerkes at tiltakene beskrevet i styringsdokumentet må konkretiseres ytterligere, ansvaret adresseres de enkelte prosjektmedarbeiderne og følges opp av ledelsen.

- S3. Oppfølging av de konkrete tiltakene for reduksjon av usikkerhet beskrevet i kapittel 2.1 i det sentrale styringsdokument.

4.6.12 Dokumentstyring

God dokumentstyring og dokumentflyt er avgjørende for å unngå at det benyttes feil tegninger eller tegninger med feil og mangler, eller at arbeidsdokumenter blir forsinket.

I henhold til Håndbok 151 skal det utarbeides en plan for dokumentstyring som en del av Prosjektets kvalitetsplan. Prosjektet har valgt å benytte eRoom for å sikre god flyt av dokumenter mellom alle aktørene under planleggings- og prosjekteringsprosessen og videre gjennom anleggsperioden. Plan for dokumentstyring er vist i kvalitetsplanen /D29/.

4.6.13 Vurdering og delkonklusjon

KSG finner planene for dokumentstyring tilfredsstillende. KSG vil påpeke viktigheten av at alle nye medarbeidere sikres god opplæring i bruk av systemene og spesielt eRoom, når bemanningen i Prosjektet økes. Prosjektledelsen bør også vurdere å gjennomføre kvalitetsrevisjoner hos de engasjerte rådgiverne for å sette fokus på viktigheten av å følge egne eller Prosjektets systemer for kvalitetssikring av tegninger og øvrige dokumenter. Tilsvarende revisjoner bør også vurderes gjennomført hos de største entreprenørene.

- T8. Prosjektet bør etablere plan for kvalitetsrevisjon av rådgivere og de største entreprenørene.

5 Usikkerhetsanalyse

Dette kapitlet inneholder KSGs vurdering av Prosjektets anslagsprosess, usikkerhetsanalyse av Prosjektets kostnader, en vurdering av fremdriftsusikkerhet, samt usikkerhetsanalyse av bompengefinansieringen av Prosjektet.

5.1 KSGs vurdering av Prosjektets anslagsprosess

For å estimere kostnadene til knyttet til utbyggingen av parsellen Frya-Sjoa gjennomførte Prosjektet i mars 2011 to anslagssamlinger, begge over to dager, med bred deltagelse fra Prosjektet, SVV og innleide rådgivere. En oppdatering av anslaget ble gjennomført i november 2011. En rekke relevante prosjekter ble lagt til grunn som referanseprosjekter for å kunne sammenligne kostnader. Disse er referert i anslagsdokumentet /D04/.

Prosjektet har benyttet tripplestimater på kostnadene, og i analysen er det videre inkludert åtte usikkerhetsfaktorer, og resultatene er fremskaffet ved hjelp av Monte Carlo simuleringer. Korrelasjon mellom kostnadsposter som forventes å samvarierte er ivarettatt. KSG har kvalitetssikret Prosjektets summering av enkeltposter, inkludert påslag for usikkerhetsfaktorer, stemmer med totalkostnaden gitt i SSD /D03/ og anslagsrapporten /04/.

KSG mener at Prosjektets gjennomføring av anslagsprosessen har holdt høy kvalitet og er godt dokumentert /D04/, og at dette samlet gir et anslag for prosjektkostnadene som er svært god gitt den fasen Prosjektet er inne i. Prosjektet har også vist at de stadig utvikler og forbedrer sine planer og anslag gjennom den tiden KSG har jobbet med Prosjektet. Endringer i anslagsvurderinger og eventuelle forutsetninger har vært godt dokumentert og gitt til KSG fortløpende. Prosjektet har en stor prosjektorganisasjon på plass, hvilket er en medvirkende årsak det høye detaljeringsnivået på dokumentene.

5.2 Kostnader

KSG har utført en usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene ved bruk av en tilpasset kostnadsmodell for dette. Analysen er basert på dokumentgjennomgang, gjennomgang av Prosjektets opprinnelige anslag med prosjektorganisasjonen, befaring av ny trasé for E6, idémyldringer i arbeidsgrupper for identifikasjon av eventuelt nye usikkerheter og spørsmål/avklaringer stilt Prosjektet ved behov.

Med bakgrunn i den høye kvaliteten på Prosjektets anslagsprosess, spesielt med tanke på den brede deltagelsen Prosjektet har hatt ved gjennomføring av anslag og dokumentasjonen av denne, har KSG vurdert at KSG ikke har hatt behov for å vurdere hver enkelt kostnadspost isolert. KSG har derfor lagt følgende metodikk til grunn for kvalitetssikring av kostnadsposter:

- sammenligne gjennomsnittlig m²-kostnad per hovedprosess (iht Håndbok 025)
- sammenligne gjennomsnittlig m²-kostnad for alle konstruksjoner over 10 MNOK
- sammenligne gjennomsnittlig m³-kostnad for begge tunneler

med de referanser KSG har for disse kostnadselementene. Større avvik fra referansene er diskutert med Prosjektet. Se Vedlegg F for detaljer.

Når det gjelder usikkerhetsfaktorer har KSG tatt utgangspunkt i Prosjektets definerte usikkerhetsfaktorer \D66\, men omstrukturert disse for bedre å fange opp den totale usikkerheten i Prosjektet og estimering av disse. Korrelasjon mellom disse er også innarbeidet. Prosjektets eget risikoregister er benyttet for å estimere verdiene på usikkerhetsfaktorene, sammen med KSGs kunnskap om tilsvarende prosjekter og referanser fra disse. Noen av de definerte enkeltusikkerhetene er tatt ut av de generelle usikkerhetsfaktorene og lagt inn i som hendelser og forutsetninger. Se igjen Vedlegg F for detaljer.

5.2.1 Forutsetninger

Følgende forutsetninger ligger til grunn for KSGs usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene:

Tabell 1 Forutsetninger for kostnadsanalysen

Fase:	Forutsetning:
Prosjektomfang	Som gitt i dokumentasjon KSG har mottatt, se Vedlegg A.
Oppstarttidspunkt:	Høsten 2012
Åpning av veg:	Høsten 2016
Entrepriseform:	To hovedentrepriser, én mindre entreprise for elektroinstallasjoner i tunnelene, samt flere små entrepriser for utbedring av eksisterende E6, forberedende arbeider og for støytiltak.
Erfaringsdata:	Fra sammenlignbare gjennomførte anleggsarbeider / arbeidsoperasjoner
Finansiering:	Statlig bevilgning (ca. 41 %) og bompengefinansiering (ca. 59 %). (Brøken er basert på KSGs P50-verdi og med en statlig finansiering på MNOK 1 635.)
Kostnadsnivå:	2011
Kostnadsramme:	50 % sikkerhetsnivå (P_{50})
Rigg og mva:	Beregnet som påslag (%), iht SVVs Håndbok 217 (Anslagmetoden)
Grunnerverv:	Inkludert i egne poster
Byggherrekostnad:	Beregnet som påslag (P1) og rundsum (P2 og P3)
Grunnlag for KSGs beregninger	KSG har basert sine beregninger ut i fra forutsetningene gitt over, samt dokumenter gjengitt i Vedlegg A
Tunneler	Enkelt løp T10,5

5.2.2 Analyseresultater

Resultatet av KSGs analyse gir en P_{50} -verdi som ligger MNOK 80 over Prosjektets anslag i SSD /D03/. KSG har basert sine kostnadsvurderinger på SVVs anslag som ble gjennomført januar 2012, men i tiden som har gått frem til KSG ferdigstilte sin analyse har Prosjektet selv jobbet videre med sin prosjektering og som en følge av dette oppdatert flere av kostnadspostene. Disse oppdateringene har KSG innarbeidet i sin analyse, og dette er hovedårsaken til at grunnkalkylen har økt. Se Vedlegg A for mer informasjon om disse endringene.

I Figur 3 og Tabell 2 viser KSGs resultater av usikkerhetsanalysen av prosjektkostnadene. I S-kurven er også Prosjektets P_{50} -verdi inkludert.

Figur 3 S-kurve (verdier i MNOK 2011)

I Tabell 2 er fraktilene ved 15 % (P_{15}), 50 % (P_{50}) og 85 % (P_{85}) sannsynlighet gjengitt. Fraktilene angir hvor sannsynlig det er at kostnadene holder seg under deres respektive verdi. Relativt standardavvik er standardavviket delt på forventningsverdien, og er et mål på usikkerheten i tallene.

Tabell 2 Resultater fra kostnadsanalysen (verdier i MNOK 2011)

	Forventet kostnad (E)	P_{15}	P_{50}	P_{85}	Standardavvik	Rel. standardavvik
KSG	3 970	3 738	3 963	4 208	224	5,7 %
SVV	3 888	3 596	3 883	4 188	285	7,3 %
Differanse	+82		+80			-1,6 %

Noen oppsummerende resultater:

- Det er 15 % sannsynlighet for at totalkostnadene blir MNOK 3 738 eller lavere.
- Det er 35,9 % sannsynlighet for at opprinnelig usikkerhetsanalyses P50-verdi på MNOK 3 883 vil være tilstrekkelig.
- Det er 11,2 % sannsynlighet for at grunnkalkylen på MNOK 3 699 vil holde.
- Det er 50 % sannsynlighet for at totalkostnadene blir MNOK 3 963 eller lavere/høyere.
- Forventningsverdien for totalkostnadene er MNOK 3 970.
- Det er 85 % sannsynlighet for at totalkostnadene blir 4 208 MNOK eller lavere.
- Relativt standardavvik på 5,7 % er relativt lavt i forhold til mange andre prosjekter som gjennomgår KS2. Årsaken er høy detaljering av prosjektet, mange risikoreduserende tiltak er gjennomført (eksempelvis kjerneboringer langs hele traseen), godt fjell for driving av de to store tunnelene, samt så godt som hele traseen ligger i jomfruelig terreng.

I Prosjektets anslag og i KSGs analyse er det lagt inn belysning for hele den nye E6 strekningen (kostnadspost A.8 i anslag). Prosjektet har imidlertid fremlagt et forslag om reduksjon på denne kostnadsposten. Forslaget innebærer at det ikke blir belysning på ny E6 generelt, kun av kryssområdet, lokalveger og overgangsstrekninger inn mot tunnelene. Det vil likevel forberedes for belysning på ny E6 ved at det legges trekkerør mv. langs hele strekningen. Om denne reduksjonen skal gjennomføres er ikke avklart på det tidspunktet KSG ferdigstiller denne rapporten, men er forventet besluttet før sommeren. Dersom denne reduksjonen besluttet, bør det vurderes at besparelsen trekkes fra Prosjektets styringsramme ved behandling av stortingsproposisjonen høsten 2012.

Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorene som etter KSGs vurdering er gjeldende for Prosjektet er beskrevet i detalj i Vedlegg F. I Tabell 3 er usikkerhetsfaktorene listet med forventet bidrag på Prosjektets kostnader.

Tabell 3 Oversikt over usikkerhetsfaktorer (Avrundede verdier i MNOK 212)

	Usikkerhetsfaktor	Forventet bidrag
U1	Prisutvikling entreprenørmarkedet	40
U2	Prisutvikling byggherrekostnader og grunnerverv	0
U3	Prosjektgjennomføring byggherre	-14
U4	Interessentpåvirkning	41
U5	Eksisterende infrastruktur og omgivelser	26
U6	Geologi og geoteknikk	46
U7	Klima og vær	33
U8	Nye standarder og krav som følge av regel- og forskriftsendringer	19
U9	Modellusikkerhet	81
	Totalt bidrag fra identifiserte usikkerhetsfaktorer	271

Usikkerhetsfaktorene U1, U2 og U4-U9 er korrelert mot U3 Prosjektgjennomføring. Dette for å ivareta at en god prosjektorganisasjon (U3) bedre håndterer utfordringer som de andre usikkerhetsfaktorene innebærer, og vice versa.

Hendelser

Hendelser som kan få kostnadskonsekvens er listet i tabellen nedenfor, og inngår i usikkerhetsanalysen. For mer detaljer, se Vedlegg F.

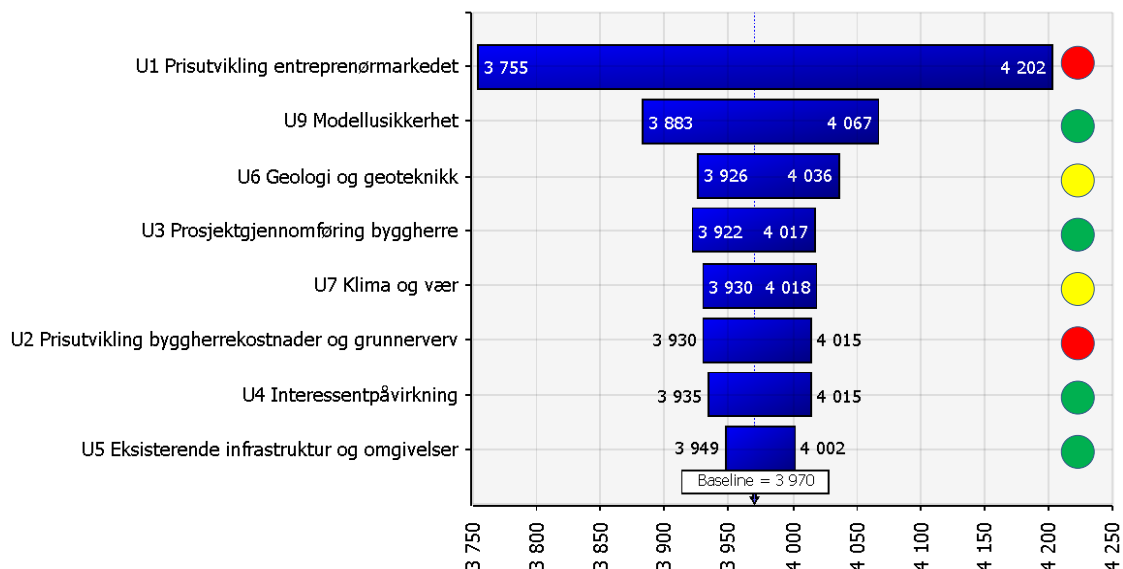
Tabell 4 Identifiserte hendelser (avrundende verdier i MNOK 2011)

Nr	Hendelse	Forventet bidrag
H1	B15 Rudland bru erstattes av vegfylling /D58/ Dersom bruene erstattes, vil kostnadene bli som angitt under.	-11
H2	B8 Håmårdstadvær kan kuttes ut /D58/	- 6
H3	Arbeidsulykke /D66/ En arbeidsulykke kan medføre forsinkelser pga. evt. påkrevd stans i arbeidet, som kan gi økte kostnader.	0,1
H4	Flom i anleggsperioden /D66/ Dersom en større flom inntreffer under anleggsperioden, vil det påløpe kostnader for å erstatte evt taptmateriell og arbeidstid som angitt under.	1
	Sum bidrag fra identifiserte hendelser	- 16

Hendelsene bidrar til å redusere forventningsverdien i Prosjektet med MNOK 16.

5.2.3 Største usikkerheter

Figur 4 lister de variablene som har størst innvirkning på Prosjektets kostnader. Prosjektets mulighet for å påvirke den enkelte kostnad er angitt grad av styrbarhet (lav, moderat eller høy) til høyre i figuren (KSGs vurdering).



Figur 4 Tornadodiagram og styrbarhet for postene som bidrar med mest relativ usikkerhet⁸

Nedenfor er det noen tiltak som vil kunne bidra til å redusere de tre største usikkerhetene jf. Figur 4. Der KSG tidligere i rapporten har gitt tilrådninger som kan bidra til å redusere usikkerhet for de respektive usikkerhetsfaktorene er disse listet:

- U1 – Prisutvikling i entreprenørmarkedet
 - Denne usikkerhetsfaktoren har lav styrbarhet fra Prosjektets side. Ved å sikre gode kontrakter som på en god måte fordeler usikkerhet mellom byggherre og entreprenør slik at totalkostnadene kan noe usikkerhet reduseres.
- U9 – Modellusikkerhet
 - Denne usikkerhetsfaktoren har moderat styrbarhet fra Prosjektets side. Gjennom den videre prosjektplanleggingen og detaljeringen, kvalitetssikre tidligere

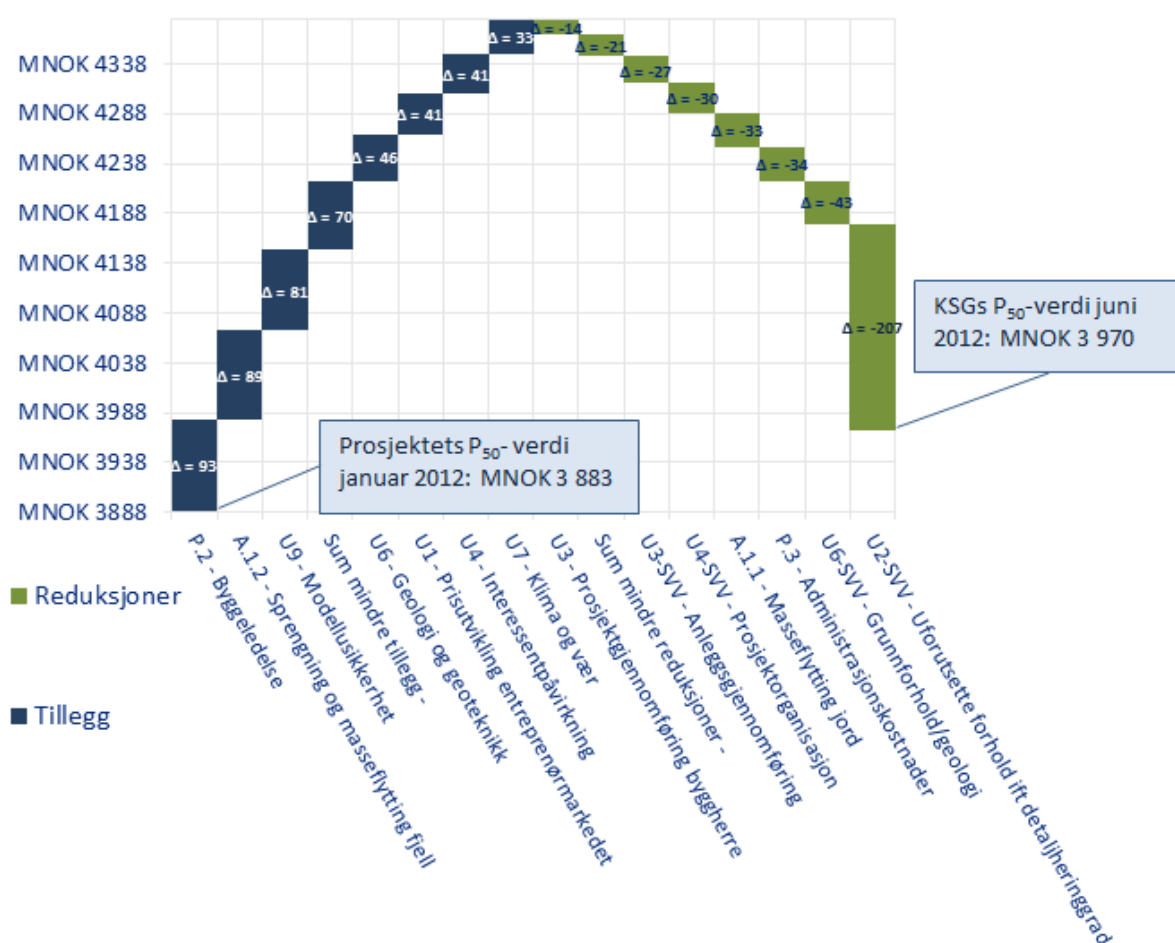
⁸ Tornadodiagrammet i Figur 3 viser hvilke variabler som har størst innvirkning på nødvendig forventet kostnad, der hver variabel er representert med en søyle. Variabelen med størst påvirkning på listet øverst i figuren og med avtagende påvirkning nedover. Verdien til venstre (lav verdi) er verdien på forventet kostnadene når gjennomsnittet av de 20 % laveste verdiene for den respektive variabel er lagt til grunn. Tilsvarende er verdien til høyre (høy verdi) verdien på totalen når de 20 % høyeste verdiene for den respektive variabel er lagt til grunn. Disse verdiene representerer henholdsvis omtrentlig P10 og P90-verdiene.

kostnadsberegninger og oppdatere disse der ny informasjon endrer vurderingene. Intern kvalitetssikring av beregninger vil bidra til å redusere modellusikkerheten.

- U6 – Geologi og geoteknikk
 - Denne usikkerhetsfaktoren har moderat styrbarhet fra Prosjektets side. Usikkerheten vil kunne reduseres gjennom de kjerneboringer og seismiske undersøkelser som pågår for øke kunnskapen om de geologiske forhold langs traséen for de to tunnelene.

5.2.4 Differanser mellom KSG og SVV

I Figur 5 vises de åtte største tillegg og reduksjoner som skiller KSGs og Prosjektets kostnadsanalyse.



Figur 5 Buildup. Største tillegg og reduksjoner KSG har tilført SVVs anslag

Som Figur 5 viser, er de største tilleggene Prosjektets oppdateringer mht. postene P.2 og A1.2. Flere av usikkerhetsfaktorene er oppstilt her, både som tillegg og reduksjoner, men dette skyldes i all hovedsak at KSG har andre usikkerhetsfaktorer enn Prosjektet, som beskrevet i F.5.

5.2.5 Reduksjoner og forenklinger

Reduksjoner og forenklinger identifiseres for å sikre at prosjektleder har hensiktsmessige virkemidler når det å redusere Prosjektets total kostnad underveis i anleggsperioden dersom det blir overforbruk innen enkelte kostnadselementer. Det må derfor være mulig å ta i bruk virkemidlene underveis, og mot slutten av Prosjektet.

I et vegprosjekt som dette er vanligvis få muligheter for store reduksjoner og/eller kutt. Veg, tunnel og konstruksjoner bygges etter krav gitt i vegnormaler og kan derfor normalt ikke lempes på for å redusere kostnader. Introduksjon av endringer underveis i prosjektet for å redusere kostnader kan medføre omprosjektering og i enkelte tilfeller nødvendige reguleringsendringer, som kan være kostnadsdrivende og som totalt sett allikevel ikke gir besparelser.

I dette Prosjektet er det likevel identifisert noen mindre reduksjoner, se Tabell 5.

Tabell 5 Identifiserte reduksjoner (verdier i MNOK 2011)

Post	Navn	Innsparing	Reduksjon
C.6	Øla lokalbru, trebru, K458 - 02	Bygge betong i stedet for trebru gir 7,5 MNOK reduksjon + påslag (rigg/drift, mva.)	10
Totalsum reduksjoner			10

Det pågår en prosess i SVV for å vurdere behov for belysning langs ny E6. Det forventes en konklusjon i løpet av i juni. Endringer påvirker post A.8.

5.3 Fremdriftsusikkerhet

Kvalitetssikrer har kun gjort overordnede vurderinger av kostnadskonsekvenser i forbindelse med fremdriftsusikkerheten i Prosjektet.

Prosjektets planer for gjennomføring virker realistiske. Den totale gjennomføringstiden er i all hovedsak styrt av tiden det tar for å drive de to tunnelene, som begge er lange, ca. 3,5 og 4,5 km. Det forventes relativt godt fjell, noe som betyr lav usikkerhet mht. gjennomføringstid for drivingen av tunnelene, og derfor lav usikkerhet mht. tid for gjennomføring av hele Prosjektet.

Dersom det under anleggsfasen blir en større flom i Lågen, og som har en lang varighet, vil dette være en hendelse har innvirkning på fremdriften, men i hovedsak anleggsaktivitet nær Lågen. Siden Prosjektets varighet i stor grad er styrt av drivingen av tunnelene, vil en slik hendelse ha mindre innvirkning på Prosjektets ferdigstillestidspunkt.

Fremdriften i Prosjektet er også omhandlet i kapittel 4.6.3.

5.4 Bompengefinansiering

KSG har gjennomført en usikkerhetsanalyse av forutsetningene som Prosjektet har lagt til grunn for bompengefinansieringen av ny E6 mellom Frya og Sjoa og som det redegjøres for i dette kapittelet. For detaljer og ytterligere analyser, se Vedlegg G.

5.4.1 Forutsetninger

Strekningen Frya-Sjoa er om lag 34 km lang og strekker seg over tre kommuner. Nye E6 blir liggende i ny trasé på nesten hele strekningen mellom Frya og Sjoa. Mer om Prosjektet er beskrevet i kapittel 1.1. Prosjektet vil bli finansiert ved hjelp av statlige midler og bompenger. Det vil bli anlagt fire bomstasjoner på den nye E6 traseen, samt to bomstasjoner på dagens E6. Prosjektet legger til grunn innkreving av bompenger over 15 år, dvs. fra 2016 til 2031. Veiledning for innkreving av bompenger er omtalt i Håndbok 102 («Bompengeprosjekter») og i Bompengeavtalen.

5.4.2 Vurderinger av Prosjektet s forutsetninger for bompengefinansieringen

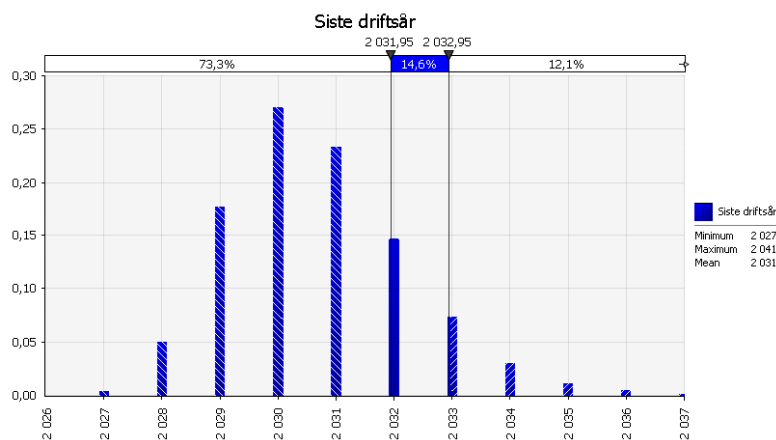
KSG har vurdert om Prosjektets beregninger av finansieringsplanen er korrekte og realistiske, og slik at forventet nedbetaling av bomselskapets gjeld vil kunne gjøres innenfor planlagt tidsramme. Prosjektet er nedbetalt, dvs. at bomstasjonene kan fjernes, når bomselskapet har nedbetalt sin gjeld.

KSG har gjennomført en egen usikkerhetsanalyse, i en egen modell, av prosjektfinansieringen for å kunne estimere forventet nedbetalingstid. Forutsetningene som er lagt til grunn er listet i Vedlegg G. Forutsetningene som KSG har lagt til grunn avviker noe mht. verdisetting ift. hva Prosjektet har benyttet i sin analyse /D03/D05/D06/D60/. Bakgrunnen er at Prosjektets analyse er gjennomført for en tid tilbake. Siden den gang har Prosjektet tilegnet seg en høyere grad av detaljering og mer kunnskap om forutsetningene, noe som KSG har innarbeidet i sin analyse, gjennom diskusjon med Prosjektet.

5.4.3 KSGs resultater av analysen

Prosjektet har i sine beregninger angitt et spenn («lav» til «høy») for takstene på de forskjellige bomstasjonene /D06/, som gir en total kostnad fra 100 kr til 115 kr på nye E6. Basert på de forutsetningene som er lagt til grunn, er resultatene til KSG som vist i Figur 6 for Prosjektets «lave» bomtakster. Grafen viser sannsynlighetene for når bomselskapets gjeld er nedbetalt for de angitte år. I toppen av figuren vises sannsynligheten for at nedbetalingen skjer innenfor året 2031 og 2032, mens min-, maks- og forventningsverdien er gitt i figurteksten.

Resultater Prosjektets lave takster (100 kr for bommene på nye E6):



Figur 6 Sannsynlighet for når siste driftsår av bomringen inntreffer. SVVs lave takster /D06/

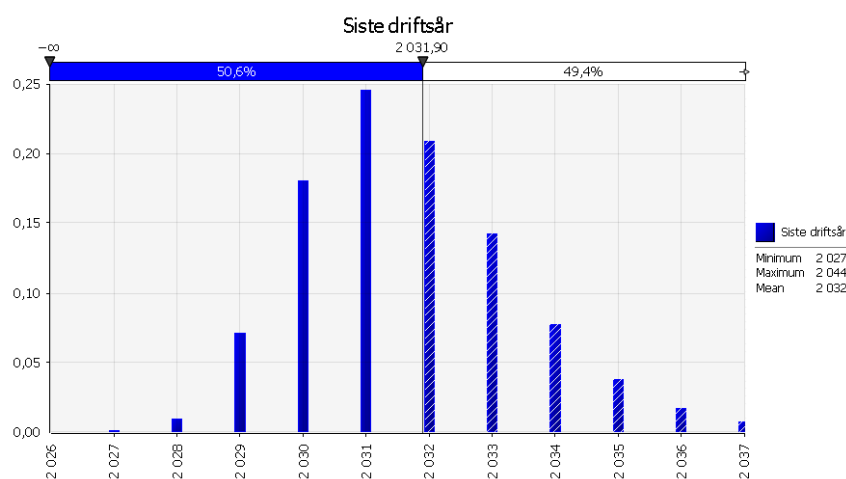
Med Prosjektets lave takster lagt til grunn i analysen vil sannsynligheten for at bomselskapets gjeld er nedbetalt i løpet av 2031 være 73 %. For resultater av Prosjektets «høye takster», se Vedlegg G.

Optimering av bomtakstene

Som det fremgår av analysene av Prosjektets «lave takster», er forventet nedbetalingstid lavere enn de 15 årene som er vurdert som innkrevingstid. Tilsvarende gjelder i enda større grad for Prosjektets «høye takster». KSG har derfor gjennomført en optimeringsanalyse for å finne den laveste bomtaksten som gir

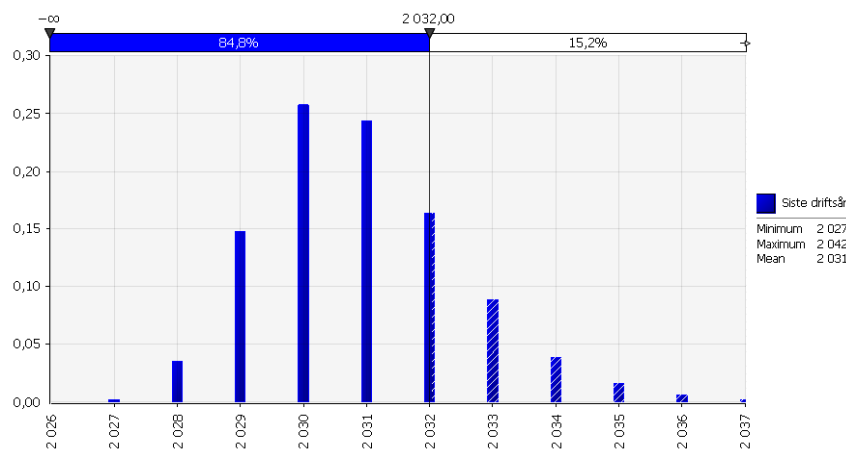
- 1) forventet siste driftsår er i løpet av 2031 (P_{50} -verdi).
- 2) forventet nedbetalingstid med 85 % sikkerhet er nedbetalt før 2032 (P_{85} -verdi).

Resultatene er gjengitt i figuren nedenfor, og med de tilhørende takstene per bomstasjon.



Figur 7 Sannsynlighet for siste driftsår av bomringen ved optimerte takster for forventet siste driftsår i 2031.

Takster ny E6 (lette kjt)	
Hundtorp N	32 kr
Vinstra S/Øyom	21 kr
Vinstra N/Tårud	27 kr
Kvam N	14 kr
Sum ny E6	95 kr
Takster gml E6 (lette kjt)	
Sør/Nord Fron	16 kr
Nord Fron/Sel	10 kr
Sum gml E6	16 kr



Figur 8 Sannsynlighet for siste driftsår av bomringen ved optimerte takster ift at nedbetalingstiden med 85 % sikkerhet er nedbetalt før 2032 (P₈₅-verdi)

Takster ny E6 (lette kjøt)	
Hundtorp N	34 kr
Vinstra S/Øyom	22 kr
Vinstra N/Tårud	29 kr
Kvam N	15 kr
Sum ny E6	99 kr
Takster gml E6 (lette kjøt)	
Sør/Nord Fron	17 kr
Nord Fron/Sel	11 kr
Sum gml E6	18 kr

KSG har gjennomført en sensitivitetsanalyse av resultatene. Det er ikke uventet at størrelsen på lånerenten, Prosjektets kostnad og trafikkvekst- og mengde som har størst innvirkning på hvor lenge bomringen må være oppført. For ytterligere detaljer, se Vedlegg G.

5.4.4 Konklusjon

Bompengeanalysen Prosjektet har gjennomført gir samme resultat som KSG sin analyse når de samme verdiene legges til grunn. KSG antar derfor at Prosjektets modell for beregning av antall driftsår gir korrekte resultater.

KSGs analyse viser at trafikkvekst og ÅDT-verdier er usikre variabler som bør tilstrebes å bli redusert for med større sikkerhet fastsette bomtakster.

- T9. KSG anbefaler derfor at man igangsetter monitorering av ÅDT på strekningen, og at man oppdaterer prognose for trafikkvekst etter 2016 på grunnlag av dette.

KSGs analyse viser at bomavgiften kan settes noe lavere enn Prosjektets laveste anslag tilsier, med bakgrunn i:

- lavere lånerente, som gir raskere nedbetaling.
- lavere prosjektkostnad lagt til grunn ved bompengeberegningen (Prosjektets MNOK 3 999 vs. KSGs MNOK 3 970), som gir lavere lån og derav raskere nedbetaling.
- høyere andel tunge kjøretøy, som gir høyere inntjening grunnet dobbelt pris ift lette kjøretøy.
- lavere avvisning, som resultat av lavere bomtakst og som gir høyere inntjening ved at flere passerer gjennom bomringen på nye E6.

Endelig størrelse på bomavgiften vil først fastsettes når Prosjektet nærmer seg ferdigstillelse, med grunnlag i blant annet rentebetingelsene bomselskapet oppnår, forventet sluttkostnad for Prosjektet, oppdaterte ÅDT-verdier og prognose for trafikkvekst.

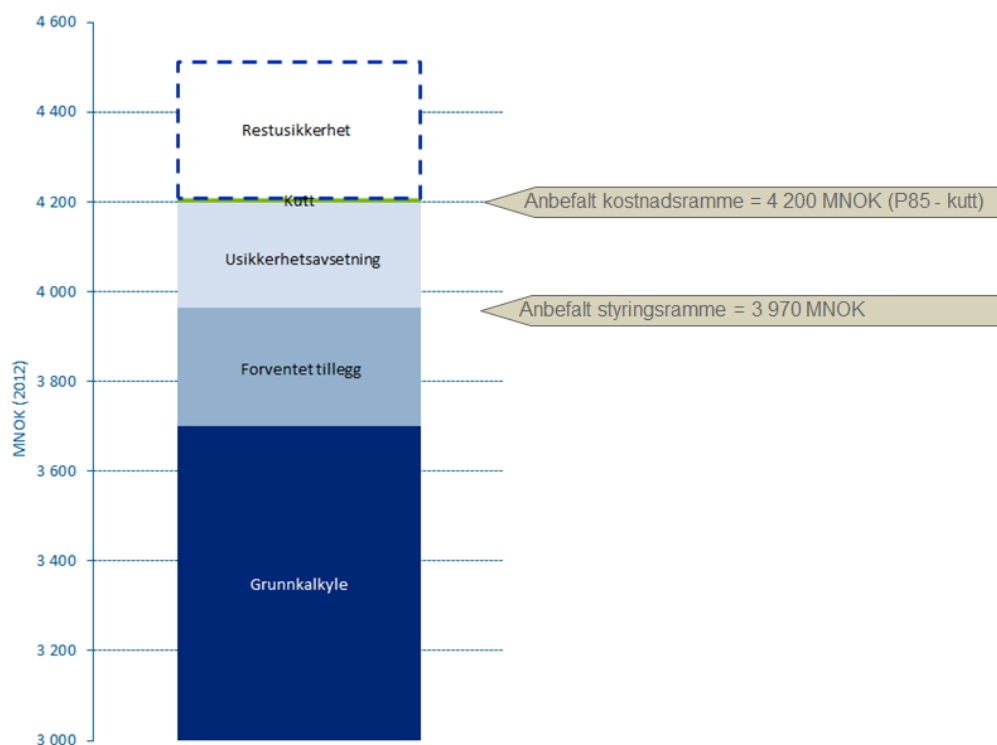
6 Kostnadsramme og tilrådinger

6.1 Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

I fastsettelse av kostnadsramme for Prosjektet anbefaler KSG at verdien av anbefalte reduksjoner og forenklinger trekkes fra P₈₅ i henhold til tilrådning nedenfor.

- T10. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 3 970
- T11. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 4 200 (P₈₅ fratrukket kutt på MNOK 10)

Usikkerhetsavsetningen på MNOK 230 kan betraktes som en finansiell beredskap som kan trekkes på når kostnadsdrivende hendelser og ekstreme verdier på anslagene inntreffer.



Figur 9 Kostnads- og styringsrammer

6.2 Suksessfaktorer

Dette kapittelet beskriver de viktigste suksessfaktorer 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).

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.

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. KSG har i tillegg registrert følgende suksessfaktorer for Prosjektet:

- S1 Kontraktsrådgiverne i prosjektorganisasjonen må ha kompetanse og erfaring med etablering og oppfølging av målpriskontrakter.
- S2 Byggherre må lykkes med å bemanne byggherreorganisasjonen med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse.
- S3 Oppfølging av de konkrete tiltakene for reduksjon av usikkerhet beskrevet i kapittel 2.1 i det sentrale styringsdokument.

6.3 Tilrådninger

Nedenfor er alle KSGs tilrådninger listet:

- T1 Styringsdokumentet bør oppdateres i henhold til kommentarene i Vedlegg D, spesielt med hensyn til: forventninger til det enkelte styringsnivå, fordeling av kostnad mellom bompengeselskap og staten ved en eventuell overskridelse av styringsramme og kostnadsramme og prinsipper for rapportering av fremdrift og fremdriftsprognoser
- T2 KSG anbefaler SVV å benytte NS8405 for de store utførelsesentreprisene på E6 Frya-Sjøa.
- T3 Prosjektet anbefales å gjennomgå i detalj den praktiske gjennomføringen av alle arbeider i og nær jernbanespor. Kunnskap fra denne gjennomgangen må innarbeides i kontrakter, slik at risiko og ansvar kommer klart fram og er balansert fordelt mellom partene. Det anbefales også at det settes av egne byggherreressurser til å følge opp og kontrollere alle grensesnitt knyttet til arbeider med jernbane.
- T4 Byggherre bør legge vekt på fortsatt å praktisere en stram styring av rådgiverkontraktene, også i anleggsperioden, hva gjelder krav til kapasitet, kompetanse og tilstedeværelse på rigg.
- T5 Prosjektet bør etablere klare fullmaktsgrenser for kostnad for alle relevante styringsnivåer. Fullmaktsgrensene bør beskrives i Prosjektets styringsdokument, sammen med en beskrivelse av hva som skal leveres innenfor rammen, med tilhørende forutsetninger. Etaten bør i samråd med Prosjektet vurdere hvorvidt det er hensiktsmessig med to styringsrammer under det organisasjonsnivået som disponerer kostnadsrammen.
- T6 KSG råder SVV til å etablere klare og konsistente prosedyrer for etablering og revisjon av fullmaktsgrenser for prosjektkostnader i etatens styrende dokumenter.
- T7 Det bør etableres konkrete framdriftsmål for utvalgte milepæler i framdriftsplanen, sammen med klare prinsipper for måling og rapportering av prognoser for framdrift på disse milepælene.
- T8 Prosjektet bør etablere plan for kvalitetsrevisjon av rådgivere og de største entreprenørene.
- T9 KSG anbefaler derfor at man igangsetter monitorering av ÅDT på strekningen, og at man oppdaterer prognose for trafikkvekst etter 2016 på grunnlag av dette.
- T10 Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 3 970.
- T11 Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 4 200 (P₈₅ fratrukket kutt MNOK 10)

Vedlegg A Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen

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

Tabell 6: Oversikt over dokumenter som er mottatt som grunnlag for kvalitetssikringen

Dok ID	Dokumenttittel	Ansvarlig	Dokument-dato
D01	E6 Frya-Sjoa bestilling av KS2 06-10-2011 (2)	SVV	3.10.2011
D02	Oversendelsesnotat	SVV	2.2.2012
D03	E6 Ringeby-Otta, 1 utbyggingsetappe SSD Frya-Sjoa (signert)	SVV Region Øst	Januar 2012
D04	E6 Frya Sjoa Anslagsrapport 20 jan 2012	SVV	20.1.2012
D05	E6 Ringeby - Otta, Trafikknotat	SVV Region Øst	19.10.2011
D06	Bompengeutredning E6 Frya - Sjoa	SVV	4.5.2011
D07	Bompengevedtak OFK	Oppland fylkeskommune	11.7.2011
D08	Bompengevedtak Ringeby	Ringeby kommune	1.6.2011
D09	Bompengevedtak Sel	Sel kommune	20.6.2011
D10	Bompengevedtak Sør-Fron	Sør-Fron kommune	5.6.2011
D11	Bompengevedtak Nord-Fron	Nord-Fron kommune	8.7.2011
D12	Rapport indre linje kostnadsvurdering	Multiconsult	31.8.2011
D13	Jernbanebru over E6	Johs Holt AS	21.9.2011
D14	Korngradering geoteknikk	SVV	8.12.2010
D15	Lengdeprofil Hundorp	SVV	27.9.2010
D16	Oversikt grunnundersøkelser Frya-Nord Fron	Rambøll (SVV)	1.10.2010
D17	refraksjonsseismikk	Geoteam	20.12.1989
D18	Seismikkrapport	Impakt geofysik	28.11.2010
D19	Seismisk rapport Hundorp	Impakt geofysik	

Dok ID	Dokumenttittel	Ansvarlig	Dokument-dato
D20	Seismiske undersøkelser Ny E6	SVV Veglaboratoriet	16.2.1989
D21	Geologisk rapport Hundorp tunnel	Rambøll	30.6.2011
D22	Geologisk samlerapport	SVV	23.2.2011
D23	Geologiskrapport Teigkampen	SVV	23.2.2011
D24	Grunnundersøkelse Sør Fron- kvam	SVV	6.7.2010
D25	Grunnundersøkelser Sør Fron- Teigenkampen		
D26	Grunnundersøkelser		
D27	Hundtorp tunnel	Vegdirektoratet	21.4.1989
D28	Fremdriftsplan	SVV	
D29	Kvalitetsplan	SVV	1.9.2011
D30	Prosjektbestilling	SVV	1.5.2010
D31	Prosjektstyringsplan	SVV	23.3.2011
D32	Bemanningsplan E6	SVV	15.11.2011
D33	Tilbakemeld1 regional ksgruppe	SVV	18.10.2011
D34	Tilbakemeld2regional ksgruppe	SVV	1.11.2011
D35	Kommentarer fra Prosjektet per 24.10.2011	SVV	24.10.2011
D36	Reguleringsplan Kvam-Sel	SVV	1.4.2011
D37	Reguleringsplan Lomoen-Kvam	SVV	4.11.2010
D38	Reguleringsplan Odenrud-Nord Fron	SVV	1.2.2010
D39	Vedtak E6 Sør-Fron grense-Ruste	Nord-Fron kommune	17.6.2010
D40	Vedtak Frya-Odenrud	Sør-Fron kommune	24.4.2011
D41	Vedtak Kvam Sel	Nord-Fron kommune	5.7.2011
D42	Vedtak Lomoen-Kvam	Nord-Fron kommune	13.4.2011
D43	Vedtak m innsigelse E6 Odenrud-Nord-Fron	Sør-Fron kommune	20.4.2011

Dok ID	Dokumenttittel	Ansvarlig	Dokument-dato
D44	Vedtak Nord Fron-Bredevangen	Sel kommune	21.6.2011
D45	Vedtak regplan Lomoen næringsområde	Nord-Fron kommune	13.4.2011
D46	E6 Sør-Fron grense-Ruste offentlig ettersyn	SVV	26.11.2009
D47	Endelig vedtak Odenrud Nord Fron september 2011	Sør-Fron kommune	16.9.2011
D48	Plankart Lomoen næringsområde	Rambøll	
D49	Regbestemmelser Kvam-Sel	SVV	5.5.2011
D50	Regbestemmelser Nord Fron-Bredevangen	SVV	1.5.2011
D51	Reguleringsbestemmelser Frya-Ordenrud	SVV	29.8.2011
D52	Reguleringsbestemmelser Lomoen næringsområde	SVV	7.4.2011
D53	Reguleringsbestemmelser Lomoen-Kvam	SVV	10.2.2011
D54	Reguleringsbestemmelser Odenrud-Nord Fron	SVV	1.5.2011
D55	Reguleringsplan E6 Sør-Fron grense-Ruste	SVV	15.6.2010
D56	Reguleringsplan Frya-Odenrud	SVV	1.11.2010
D57	2012-03-01 Milepælsplans E6 Frya-Sjoa.pdf	SVV	1.3.2012
D58	KS2 notat Vurdering av kostnadsposter i anslag som kan tas ut	SVV	30.3.2012
D59	Spørsmål knyttet til bompengefinansieringen	SVV	21.3.2012
D60	bom2010_Ringebu-Otta_ber4_75 %.xlsx	SVV	
D61	Investeringsplan i SSD - er det aksept for denne?	SVV	19.3.2012
D62	Vedr. tildelingskrit. kap. 2.3.2, spennet i % av totalkostnaden? Jmf kontraktsstrategi.	SVV	19.3.2012
D63	Hvilke poster virker usikkerhetene på i anslaget?	SVV	19.3.2012
D64	mengdejustering jord-fjell anslag.xlsx	SVV	4.5.2012
D65	mengdejustering jord-fjell anslag.pdf	SVV	4.5.2012
D66	Usikkerhetsrapport	SVV	3.5.2012
D67	KS2 Frya - Sjoa_Kontroll av prosessnummer-svv.	SVV	27.4.2012
D68	Forventet forbruk P2 - byggeledelse	SVV	9.5.2012

Vedlegg A

Dok ID	Dokumenttittel	Ansvarlig	Dokument-dato
D69	2012-03-15 KS2 Finansiering og bompenger	SVV	15.3.2012
D70	KS2 Oppstartsmøte 14022012 SVV presentasjon	SVV	14.2.2012
D71	Håndbok 025 Prosesskode 1	SVV	2007
D72	Håndbok 217 Anslagsmetoden	SVV	2011
D73	Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter	SVV	2008
D74	Styringssystem for Prosjektavdeling øst	SVV	2.7.1905
D75	Økonomistyring i Prosjektavdeling øst	SVV	2010
D76	Det sentrale styringsdokumentet, Veileder nr 1	FIN	11.3.2008
D77	Forskrift om offentlig anskaffelse. http://www.lovdata.no/cgi-wift/lldles?doc=/sf/sf/sf-20060407-0402.html		
D78	Konseptvalgutredning (KVU) for Gudbrandsdalen (Lillehammer-Otta)	SVV	2007
D79	Kvalitetssikring av konseptvalg for transportsystemet i Gudbrandsdalen og Mjøsregionen	DNV	05.12.2008

Vedlegg B Møteoversikt

Formelle møter er listet i tabellen under. I tillegg til dette har KSG hatt kontakt med Prosjektet pr e-post og telefon for avklaring av ulike spørsmål.

Tabell 7 Møteoversikt

Referanser	Dato	Tema/hensikt	Møte med
M0	14.2.2012	Oppstartsmøte – KS-Prosjektet (hos SD)	FIN, SD, SVV, Vegdirektoratet, KSG
M1	14.3.2012	Befaring langs trasé for ny E6 Frya-Sjøa	SVV, KSG
M2	15.3.2012	Gjennomgang av kontraktsstrategi og organisering – input til usikkerhetsanalysen	SVV, KSG
M3	2.5.2012	Gjennomgang av usikkerhetsanalyse og ANSLAG	SVV, KSG
M4	25.5.2012	Avklaringer og foreløpige resultater	SVV, KSG
M5	19.6.2012	Presentasjon av resultater fra KS2 (hos SD)	FIN, SD, SVV, Vegdirektoratet, KSG

Vedlegg C Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget

Tabell 8 Sentrale personer

Tilknytning	Navn	Telefon	E-post
Finansdepartementet	Peder Andreas Berg	22 24 41 35	peder.andreas.berg@fin.dep.no
Finansdepartementet	Trond Kvarsvik	22 24 43 34	trond.kvarsvik@fin.dep.no
Samferdselsdepartementet	Thomas Ruud Sollien	22 24 82 08	thomas.ruud.sollien@sd.dep.no
Samferdselsdepartementet	Sjur Hauger Garaas	22 24 82 17	sjur-hauger.garaas@sd.dep.no
- KS2-ansvarlig	Thomas Ruud Sollien	22 24 82 08	thomas.ruud.sollien@sd.dep.no
Prosjekt E6 Frya –Sjoa			
- Prosjektleder	Øyvind Moshagen	992 43 558	oyvind.moshagen@vegvesen.no
Kvalitetssikringsgruppen			
- Oppdragsansvarlig	Erling Svendby	415 42 412	erling.svendby@dnv.com
- Oppdragsleder	Christen M. Heiberg	915 35 577	christen.heiberg@dnv.com
- Gruppemedlem	Janne Hougen	993 38 592	janne.hougen@dnv.com
- Gruppemedlem	Christopher Klepsland	468 57 730	christopher.klepsland@olst2.no
- Gruppemedlem	Nicolaj Tidemand	934 40 975	nicolaj.tidemand@dnv.com
- Gruppemedlem	Torbjørn Aass	959 41 178	torbjorn.aass@ntnu.no

Vedlegg D Kommentarer til sentralt styringsdokument

Tabell 9 Kommentarer til styringsdokumentet

Generelt/overordnet for styringsdokumentet	
Generelle kommentarer	Prosjektets sentrale styringsdokument har et innhold i overrensstemelse med veilederen «Det sentrale styringsdokumentet» (Finansdepartementet, 11.3.2008). Dokumentet fremstår som godt gjennomarbeidet. Dokumentet er godkjent av prosjektsjef og regionvegsjef.
1 Innledning	
1.1 Om Sentralt styringsdokument	Hensikten med styringsdokumentet og dokumentets plass i etatens styringssystem er tilfredsstillende beskrevet. Plan for revisjon, versjonshåndtering og distribusjon av dokumentet er godt presentert. I styringsdokumentet henvises det til andre planer og styrende dokumenter, både generelle og prosjektspesifikke. Ved slike henvisninger kunne det enkelte steder med fordel også vært beskrevet hvilke relevante prosedyrer og rutiner som er å finne i disse dokumentene og hvor i dokumentet de finnes. I kapittel 2.4.1 henvises det f.eks. til HB 151 som grunnlag for fullmaktsstruktur i prosjektet. KSG mener det vil være en fordel for prosjektet om det var henvist til det konkrete kapittelet i håndboka og/eller vært gitt en oppsummering av håndbokas innhold på dette punktet. Det er viktig at prosjektet har et eierskap til all dokumentasjon som er styrende for oppdraget med å bygge ny E6 fra Frya til Sjøa.
1.2 Hensikt, krav og hovedkonsept	Kapittelet beskriver godt bakgrunn for prosjektet og valg av konsept. Oversikten over interessentene og deres forventninger er også meget god. Det fremgår imidlertid ikke hvordan interessentenes forventninger er kartlagt eller fremkommet. Forholdet til omgivelsene og hvordan deres forventninger vil bli ivaretatt underveis i prosjektet er vist i avsnitt 2.4.4.
1.3 Prosjektmål	Styringsdokumentet inneholder tilfredsstillende målformuleringer på de tre nivåene i målhierarkiet; samfunns mål, effektmål og resultatmål. Stikkord for de angitte samfunnsmålene er bedret lokalmiljø, økt sikkerhet og bedre fremkommelighet og disse målene er høyst relevante for E6 Sjøa - Frya. Formuleringen «bedre transportkvalitet for alle trafikantgrupper» er uklar.

	Det bør presiseres hva som legges i transportkvalitet, og hvilke kategorier reisende som inngår i «alle trafikantgrupper». Det er også uklart hva prosjektet legger i den fjerde målformuleringen: «kollektivtrafikken skal ivaretas på en god måte». Effektmålene formulert i dokumentet er i hovedsak målbare og beskriver førsteordens konsekvenser for brukerne av den nye vegen. Fokus på målene reduseres imidlertid ved at noen av formuleringene inneholder en beskrivelse av hvordan målet skal nås. Et par av målene beskriver også andreordens konsekvenser. En generell kommentar er at beskrivelse av hvordan målet skal oppnås ikke bør være en del av målformuleringen. Resultatmålene for prosjektet er beskrevet i stikkords form for HMS og ytre miljø (YM), kvalitet og ytelse, økonomi og framdrift. Eventuelle fravik skal løftes til Regionvegsjefen; dette bør også gjelde for avvik. Målene for HMS og YM representerer viktige nullvisjoner og prosessmål for prosjektet. Majoriteten av disse er å anse som krav / rammebetingelser. Prinsipielt kan det derfor diskuteres om slike mål bør være en del av målhierarkiet, da de ikke kan velges bort eller fravikes/prioriteres ned. Prosjektets ytelser inngår som resultatmål og er tilfredsstillende beskrevet. Beskrivelsen dekker likevel kun omfanget av ytelsen, og beskriver ikke mål for «kvalitet» av den ferdige vegstrekningen. Med henvisning til den nylig fremlagte NTP 2014 – 2023 kunne det blant annet vært tatt med mål som dekker drift og vedlikehold. Eksempler på dette kan være drenering av vegbanen, tilrettelegging for snørydding samt enkelt renhold av veg, konstruksjoner, skilting, tunneler og utstyr. Målformuleringen for kostnad er mangelfull. Generelt bør prosjektet ha som mål å levere et best mulig resultat til en lavest mulig kostnad sammen med et konkret styringsmål i form av kronebeløp. Beskrivelsen av hvordan dette målet skal nås bør fremkomme under pkt. 3. Prosjektstyringsbasis og ikke i målformuleringen. Mål for framdrift virker mer forpliktende dersom det angis med dato. Ved angivelse av framdriftsmålet «Byggestart» bør det fremgå hva som ligger i dette, f. eks. forberedende arbeider, formell kontraktsinngåelse, første spadestikk e.l. For et prosjekt som strekker seg over fire år bør det vurderes å angi kritiske milepæler underveis.
1.4 Kritiske suksessfaktorer	De kritiske suksessfaktorene er hovedsakelig prosjektspesifikke. Det bør imidlertid vurderes å konkretisere suksessfaktor 3. «God prosjektstyring» er en generell formulering som vil gjelde stort sett alle prosjekter. Markedssituasjonen er en av de to største usikkerhetene i prosjektet og ledelsen har gjort sine vurderinger av dette forholdet og foreslått tiltak

	som kan bidra til å redusere denne usikkerheten.
1.5 Rammebetingelser	Styringsdokumentet gir en god oversikt over rammebetingelsene som gjelder for prosjektet.
1.6 Grensesnitt	Oversikten over fysiske grensesnitt i kapittel 1.5 gir sammen med interessentanalysen i kapittel 1.2 en god oversikt over alle grensesnitt som må ivaretas i prosjektet. Det antas at ansvaret for å ivareta forhold i de ulike grensesnittene er tiltenkt enkelte funksjoner i prosjektets organisasjon. Denne ansvarsfordelingen kunne med fordel ha vært tatt med i oversikten over grensesnittene.
2 Prosjektstrategi	
2.1 Strategi for styring av usikkerhet	Både prosjektspesifikt og generelt system for usikkerhetsstyringen er meget godt beskrevet i henholdsvis prosjektets styringsdokument (SSD) og SVVs dokument «Styringssystem for Prosjektavdeling øst» (2010). I styringsdokumentet redegjøres det godt for de viktigste usikkerhetselementene i prosjektet basert på de usikkerhetsanalysene som er gjort i Anslagprosessen. «Usikkerhet knyttet til arbeider i nærheten av jernbane» er tatt med i fokusliste på side 26, under U2. Prosjektet bør vurdere å inkludere dette forholdet i kulepunktliste under U3 – Anleggsgjennomføring. Det redegjøres også for tiltak for å sikre oppnåelse av resultatmålene. Deler av disse kunne vært vurdert flyttet til kapittel 3 - Prosjektstyringsbasis.
2.2 Gjennomføringsstrategi	Beskrivelsen av arbeidsomfang og gjennomføringsstrategien for prosjektet er lagt på et hensiktsmessig detaljnivå. Det bør vurderes om arbeidene knyttet til omlegging og kryssing av jernbane skal beskrives mer inngående, eventuelt med henvisning til andre plandokumenter. Disse arbeidene inneholder en del kritiske elementer hva angår grensesnitt, framdrift og styring.
2.3 Kontraktstrategi	Kapittelet om entreprise- og kontraktstrategi virker godt gjennomarbeidet. Det er positivt at vurderinger og valg av strategi og entrepriseform er forankret i konkrete mål. Tilsvarende er tildelingskriteriene for kontraktene godt beskrevet. En kort beskrivelse av målpriskontrakt, med fordeling av gevinst/risiko osv. kunne med fordel vært tatt med.

2.4 Organisering og ansvarsdeling	Tilgangen på tilstrekkelig kompetente ressurser er identifisert som en usikkerhet. Prosjektet synes å ha god oversikt over nødvendig bemanning og hvordan disse ressursene skal skaffes til veie. Det antas at bemanningsplanen vil bli knyttet til framdriftsplanen for prosjektet. Det går likevel ikke klart frem av dokumentet hvordan eller i hvilken grad prosjektorganisasjonen for etappen Frya – Sjoa er avhengig av eller samvirker med organisasjonen for utbyggingen E6 Biri – Otta. Forholdet til interessentene beskrevet i kapittel 1.2 er også ressurskrevende og det bør vurderes å knytte dette behovet til funksjoner i organisasjonsplanen. Rolle- og ansvarsfordelingen i linjen, samt internt i prosjektet er ivaretatt ved beskrivelsene i styringsdokumentet og SVVs øvrige styrende dokumenter.
3 Prosjektstyringsbasis	
3.1 Arbeidsomfang/ endringsstyring	I styringsdokumentet henvises det i stor grad til «Styringssystem for Prosjektavdeling øst» samt SVVs håndbøker hva gjelder systemer for omfangs- og kostnadsstyring. Systemer for dette virker i så måte vel ivaretatt. Styringsdokumentet kunne med fordel uttrykt noe klarere hva som forventes levert på det enkelte styringsnivå, forutsetninger og rammebetingelser inkludert. Dette vil bidra til å sikre at innrapporterte prognoser fra de ulike prosjektmedarbeiderne baseres på en felles forståelse av de faktiske ansvarsområdene. Eventuelle fravik skal løftes til Regionvegsjefen (ref. 1.3.3); dette bør også gjelde for avvik. Det bør tydeliggjøres hvordan man i prosjektet vurderer avvik/fravik og beslutter hvilke som må forelegges regionen.
3.2 Prosjekt-nedbrytningsstruktur (PNS)	Styringsdokumentet viser en enkel PNS med kostnadsestimatet fordelt på hovedleveransene veg, bru, tunnel og annet, samt byggherrekostnader og reserver. Av styringsdokumentet fremgår at man i styringen av prosjektet vil benytte en PNS som er satt opp tilsvarende planlagt kontraktsstruktur, med referansetall fra Anslag-rapporten. Dette er en god og relevant måte å strukturere prosjektet for kostnadsoppfølging, og denne strukturen kunne med fordel vært vist i styringsdokumentet.

3.3 Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan	Styringsdokumentet gir en god oversikt over resultatene fra kostnadsestimatet (anslag) og foreslåtte økonomiske rammer (kostnadsramme/styringsramme) for parsellen Frya - Sjoa. Fordeling av kostnader mellom bompengeselskap og staten ved overskridelse av styringsramme og kostnadsramme bør kort beskrives i styringsdokumentet.
3.4 Kuttliste	Potensial for reduksjoner og forenklinger i prosjektet er svært begrenset. Kapittelet synliggjør et kuttpotensial tilsvarende ca 1 % av forventet kostnad. KSB kan ikke heller ikke anbefale kutt som får negative konsekvenser for sikkerhet eller ytre miljø.
3.5 Tidsplan	I styringsdokumentet er det presentert en overordnet framdriftsplan, samt en tidsplan for godkjenning av planer og kostnadsramme. Vedlegg 10 til styringsdokumentet viser en noe mer detaljert framdriftsplan. Sistnevnte framdriftsplan kunne med fordel ha vært supplert med viktige milepæler der også dato er angitt. Perioden fram mot endelig investeringsbeslutning er viktig i den fasen prosjektet nå er inne i, men kunne vært tonet noe ned til fordel for en oversikt over milepæler for hele prosjektgjennomføringen («konkurransegrunnlag ferdigstilt», «byggestart entreprise 1», «åpning av veg» osv). KSG har senere mottatt en mer detaljert framdriftsplan for prosjektet. Styringsdokumentet bør også inneholde en beskrivelse av rutiner for rapportering og styring av fremdrift, slik som fremdriftsprognoser, prinsipp for rapportering (fysisk fremdrift, inntjent verdi, etc) og ansvarsfordeling. Det står lite om dette i det generelle styrende dokumentet «Styringssystem for Prosjektavdeling øst» (2010).
3.6 Kvalitetssikring	Prosjektet har utarbeidet kvalitetsplan og en foreløpig SHA-plan. Det skal utarbeides en plan for ivaretaking av ytre miljø (YM). En videre utdypning av dette kapittelet anses ikke nødvendig, men det henvises til tidligere anbefaling om å tydeliggjøre krav til kvalitet på prosjektets ytelser, slik de fremkommer i avsnitt 1.3.3. Planer og tiltak for å sikre kvaliteten på prosjektresultatet og prosessen er omtalt i kapittel 2.1, men bare på et strategisk nivå

Vedlegg E Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse

Dette vedlegget beskriver arbeidsprosess, metode, forkortelser og verktøy/beregninger for usikkerhetsanalysen. Analysen bygger på dokumentstudium, møter med prosjektorganisasjonen og analyse av referanseprosjekter. KSG bygger en egen kostnadsmodell basert på Prosjektets egen analyse, som gjennomgås grundig. I modellen inkluderes et basisestimat med trippelestimer, usikkerhetsfaktorer som kan virke på kostnadselementene og korrelasjon mellom elementer, samt hendelser. Modellen beregnes både med formler fra metoden trinnvis kalkulasjon og ved Monte Carlo simulering.

E.1 Datainnsamling og gjennomføring

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av Prosjektets dokumenter, gjennomgang med av sentrale dokumenter og ANSLAG med prosjektgruppen, befaring av traseen, samt utdypende svar fra Prosjektet av sentrale punkt KSG har hatt spørsmål til.

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 overlap mellom kostnadselementer og overliggende kostnadsdrivere. Fokus legges på de største postene og postene som bidrar med størst usikkerhet.

KSG har funnet Prosjektets prosess for utarbeidelse av ANSLAG, samt dokumentasjonen av denne svært god. KSG har derfor lagt følgende metodikk til grunn for kvalitetssikring av kostnadsposter:

- sammenligne gjennomsnittlig m^2 -kostnad per hovedprosess (iht Håndbok 025)
- sammenligne gjennomsnittlig m^2 -kostnad for alle konstruksjoner over 10 MNOK
- sammenligne gjennomsnittlig m^3 -kostnad for begge tunneler

med de referanser KSG har for disse kostnadselementene.

Der prisene i ANSLAG har ligget:

- i 2. eller 3. kvartil av referansetallene har KSG ikke bedt om utdypning på disse
- lavere enn 2. kvartil eller høyere enn 3. kvartil av referansetall er disse diskutert med Prosjektet for å finne årsak til dette.

KSGs referansedatabase er bygget på rapporter fra etaten, KSGs erfaringer fra tilsvarende prosjekter, samt annen offentlig tilgjengelig bransje- og markedsinformasjon.

E.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 veg (A), konstruksjoner (B og C), tunnel (D og E), andre tiltak (I), prosjektering og planlegging (P) og grunnnerv (Q) 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 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.

E.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 modelleres som en prosentvis variasjon på kostnadselementene, men der % -verdien er basert på beregnede kostandskonsekvenser.
- **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 forutsis, men sannsynlighetsfordelingen vil beskrive sannsynligheten for at hvert mulige utfall vil inntre, og hvordan verdiene i et større utvalg 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.
- **P_{10} og P_{90} :** Dette er betegnelser på punkter på sannsynlighetstetthetskurven; "percentilverdier". For eksempel betyr P_{10} = MNOK 10 at det er 10 % sannsynlighet for at summen ikke vil overskride MNOK 10. P_{90} = MNOK 20 betyr at det er 90 % sannsynlighet for at summen ikke kommer til å overskride MNOK 20, osv. Tilsvarende blir det for P_{50} og P_{85} .
- **Mode:** mest sannsynlig verdi, toppunkt i fordelingsfunksjonen.

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

- **Forventningsverdi (E):** Dette er aritmetisk middel, dvs. tyngdepunktet i sannsynlighetstetthetsfordelingen.
- **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.

E.4 Beregning

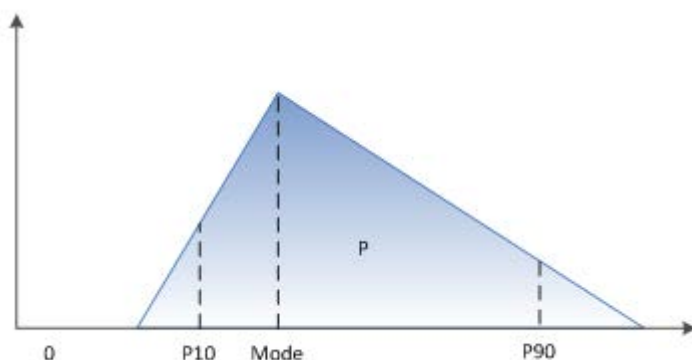
Analysen er utført i et MS Excel-basert verktøy utviklet av KSG for denne typen oppdrag, og ved hjelp av Monte Carlo simulering.

Kalkylen beregnes som en sum av ulike posters fordelinger som vist i Figur 10. (A, B, C, D, E, I P, Q – Kostnadselementer) + (U - Usikkerhetsfaktorenes bidrag på kostnadselementene) + (H – Hendelser)



Figur 10 : Summering av kalkylemodell

Alle kostnadselementer, usikkerhetsfaktorer og hendelser er gitt en sannsynlighetsfordeling som er beskrevet med et tripplestimat – P_{10} , mode og P_{90} . For simuleringen er en enkel trekantfordeling (se Figur 11) valgt for å kunne benytte disse inngangsverdiene.



Figur 11 Trekantfordeling med tripplestimat

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

E.5 Kostnadselementer

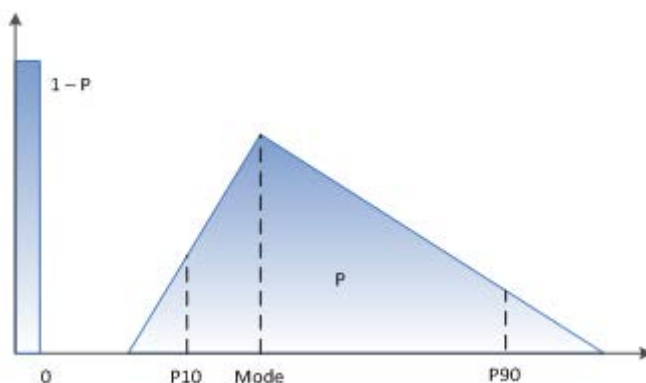
Alle elementene er beskrevet med et tripplestimat som vist over. For kostnadselementene kan dette være mengdeestimer og kr. pr. mengde, som multipliseres opp til en total kostnadsfordeling per post. Disse fordelingene summeres opp til en totalsum for kalkylen.

E.6 Beregning av usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorer beregnes for seg med deres totale bidrag på postene ved å gange U-fordelingen med fordelingen til de postene usikkerhetsfaktoren skal virke på. For å isolere bidraget til U benyttes kun den prosentvise endringen.

E.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 tripplestimat. Kostnadskonsekvensen kan for eksempel beskrives med en trekantfordeling som vist i fremstillingen i Figur 12 med sannsynlighet P for at hendelsen inntreffer og en fordeling for kostnadskonsekvensen dersom dette skjer.



Figur 12 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.

Vedlegg F Usikkerhetsanalyse av prosjektkostnad

Dette vedlegget gir en detaljert beskrivelse av KSGs kvalitetssikring av Prosjektets usikkerhetsanalyse. Først gis en generell vurdering av Prosjektets estimeringsmetodikk og verktøy. Deretter følger KSGs resultater fra kostnadsanalysen, og videre en oppsummering av de største usikkerhetene. Videre kommer en gjennomgang av KSGs kvalitetssikring av grunnkalkylen, og til sist KSGs vurdering av usikkerhetsfaktorer og hendelser.

F.1 KSGs vurdering av estimeringsteknikk og verktøy

I Tabell 10 har KSG gjort en vurdering av Prosjektets prosess og bruk av verktøy i sin anslagsprosess og videre arbeider med anslag og kostnadsvurderinger.

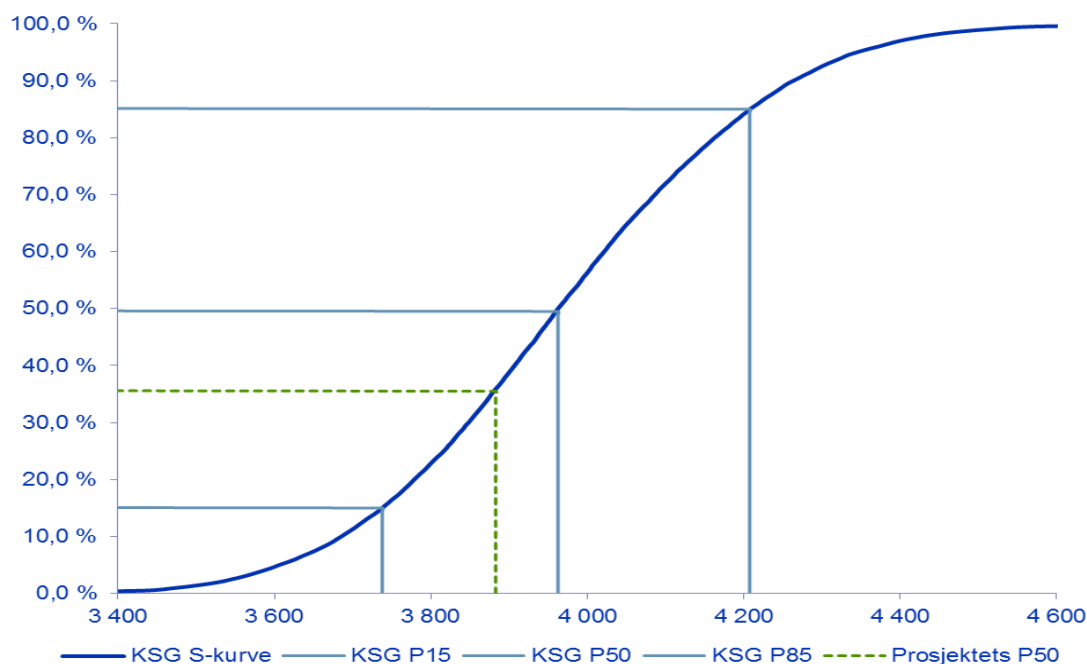
Tabell 10 KSGs vurdering av Prosjektets estimeringsteknikk og verktøy

Faktorer som påvirker estimatenes kvalitet	Vurdering			
	God	Middels	Svak	Kommentar
Gruppens bransjekompetanse og – erfaring	X			Svært god deltagelse på anslagssamlingene og godt dekket mht. aktuelle fag. God kjennskap til sitt marked, både hva gjelder det lokale markedet i Gudbrandsdalsregionen i Norge generelt.
Gruppens estimeringskompetanse og -erfaring	X	X		Prosjektet har generelt god erfaring med estimering av grunnkalkyle. Når det gjelder vurdering av usikkerhetsfaktorene mener KSG at disse kunne vært definert tydeligere for å sikre at all usikkerhet fanges opp og en mer presis verdisetting av denne.
Tilgang til og kvaliteten på relevant data	X			Prosjektet har gjort et bredt utvalg av relevante referanseprosjekter som er benyttet ifm. anslagsprosessen.
Estimeringsmetodikk	X			Kostnadene er beregnet ved hjelp av Monte Carlo simuleringer. Korrelasjoner er ivarettatt, både mellom enkeltposter og gjennom bruk av usikkerhetsfaktorer.

Dokumentasjon av estimering		X	Anslagsrapporten er grundig, ryddig og bra dokumentert, men KSG mener følgende kunne vært dokumentert bedre: Bakgrunn for usikkerhetsspennet, både for grunnkalkylen og usikkerhetsfaktorene Utdypende beskrivelse av innholdet i postene (maskiner, materialer, utstyr) Utdypende beskrivelse av hvilke poster usikkerhetsfaktorene virker på
-----------------------------	--	---	--

F.2 KSGs hovedresultater fra kostnadsanalysen

I Figur 13 vises resultatene for KSGs analyse av Prosjektets totale kostnader, der KSGs P_{15} , P_{50} og P_{85} -verdier er angitt, samt Prosjektets P_{50} -verdi fra anslagsrapporten /D04/. Verdiene er også oppstilt i Tabell 11.



Figur 13 S-kurve (verdier i MNOK 2011)

Tabell 11 Resultater fra kostnadsanalysen (verdier i MNOK 2011)

	Forventet kostnad (E)	P ₁₅	P ₅₀	P ₈₅	Standardavvik	Rel. standardavvik
KSG	3 970	3 738	3 963	4 208	224	5,7 %
Prosjektet	3 888	3 596	3 883	4 188	285	7,3 %
Differanse	+82		+80			-1,6 %

I Tabell 12 er kostnadene per hovedpost for Prosjektet og KSG gjengitt, samt differansen mellom disse:

Tabell 12 KSGs og Prosjektets kostnader per hovedpost (verdier i MNOK 2011)

Post	Navn	SVV	KSG	Differanse
A	Veg i dagen	1 100	1 173	73
B	Konstruksjoner, Frya - Vinstra	410	412	2
C	Konstruksjoner, Vinstra - Sjoa	374	378	4
D	Tunnel, Hundtorp	485	492	7
E	Tunnel, Teigkampen	435	436	1
I	Andre tiltak	203	204	0
P	Byggherrekostnader	467	532	65
Q	Grunnerverv	89	89	0
	Sum grunnkalkyle	3 564	3 716	152
U	Usikkerhetsfaktorer	324	271	(54)
H	Hendelser	-	(16)	(16)
	Total forventet kostnad	3 888	3 970	82
	P₅₀-verdi	3 883	3 963	80

Som det fremgår av Tabell 11 og Tabell 12 er KSGs P₅₀-verdi økt med 80 MNOK i forhold til Prosjektets anslag. KSG har basert sine kostnadsvurderinger på Prosjektets anslag som ble gjennomført januar 2012, men i tiden som har gått frem til KSGs analyse har vært ferdigstilt så har Prosjektet jobbet videre med sin prosjektering. Under dette arbeidet har Prosjektet innhentet mer

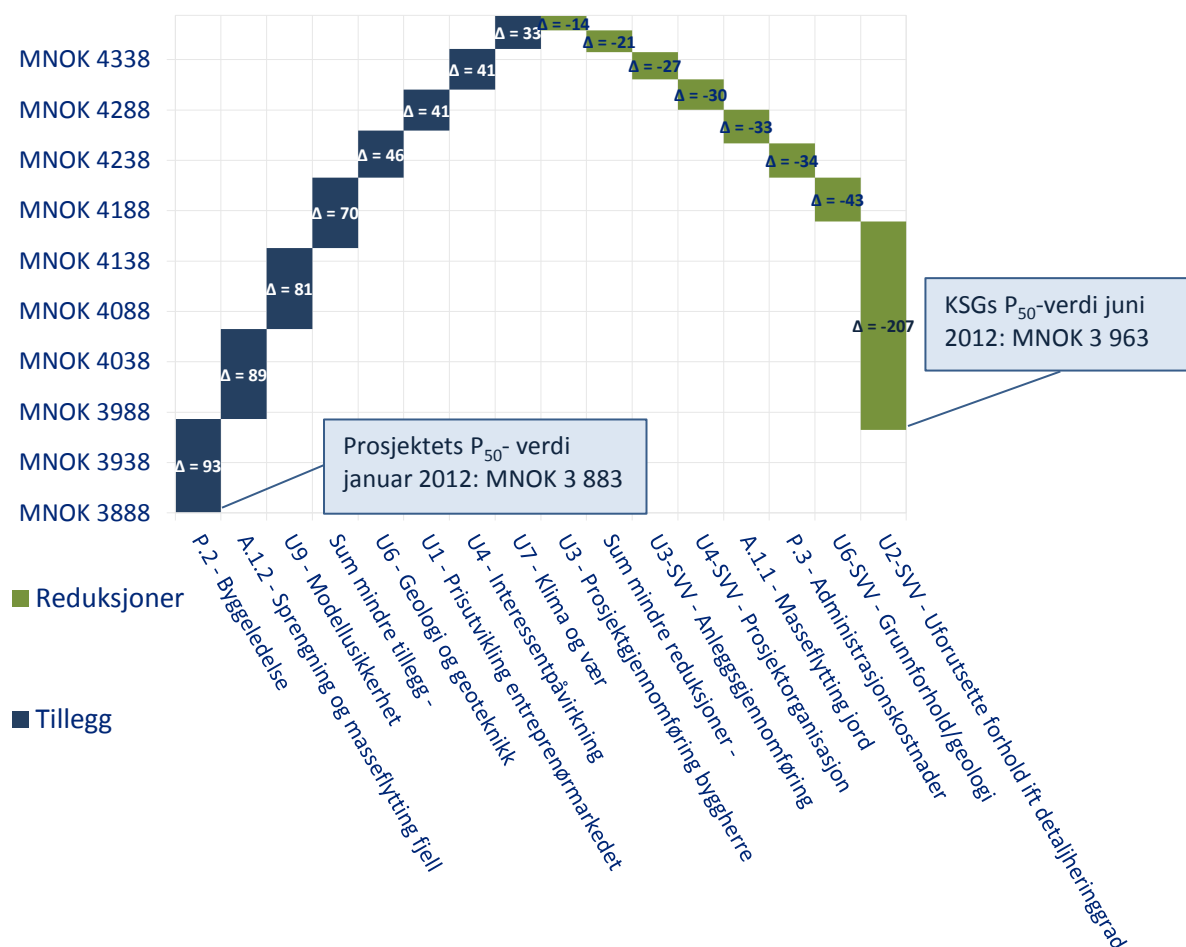
informasjon (blant annet ca. 2000 grunnboringer) samt gjort mer detaljerte kostnadsanalyser av prosjekteringskostnadene, og med bakgrunn i dette oppdatert noen av kostnadspostene. Disse oppdateringene har KSG innarbeidet i sin analyse, og er hovedårsaken til at grunnkalkylen har økt. Nedenfor er det listet de største endringene Prosjektet har gjennomført siden anslag i januar 2012:

- Økninger
 - o A.1 Økte mengder fjell (+ 55 MNOK + påslag)
 - o P.2 Økte kostnader ifm byggeledelse (+ 70 MNOK + påslag)
- Reduksjoner
 - o P.3 Reduserte kostnader ifm administrasjon (- 35 MNOK + påslag)
 - o Identifisert mulige forenklinger av noen konstruksjoner: B.8 og B.15 vurdert som hendelser av KSG (-13 MNOK + påslag)

Basert på oppdateringer gjennomført av Prosjektet, har Prosjektets grunnkalkyle økt med ca. MNOK 130 sammenlignet med ANSLAG per januar 2012, når en ikke medregner endringer av usikkerhetsfaktorene. KSG har en økning på MNOK 152 pga skjevfordelinger på noen av prosjekteringspostene.

KSGs analyse har en økning på ca. MNOK 80 for P_{50} , og dermed lavere enn Prosjektets økning av grunnkalkylen, som i all hovedsak skyldes lavere tillegg fra usikkerhetsfaktorene enn Prosjektet. KSG mener at mye av arbeidet Prosjektet har gjennomført siden januar 2012 frem til leveranse av KSGs rapport, har redusert usikkerheten i Prosjektet. Blant annet knyttet til ferdigstillelse og analyse av grunnboringene, som har redusert usikkerhet mht. masser. For detaljer om KSGs vurdering av usikkerhetsfaktorer, se kapittel E.6. I tillegg gir de identifiserte hendelsene en forventet besparelse på MNOK 16.

I Figur 14 vises de åtte største tillegg og reduksjoner som skiller KSGs og Prosjektets kostnadsanalyse.



Figur 14 Oppstilling av de åtte største tillegg og reduksjoner og deres respektive verdier

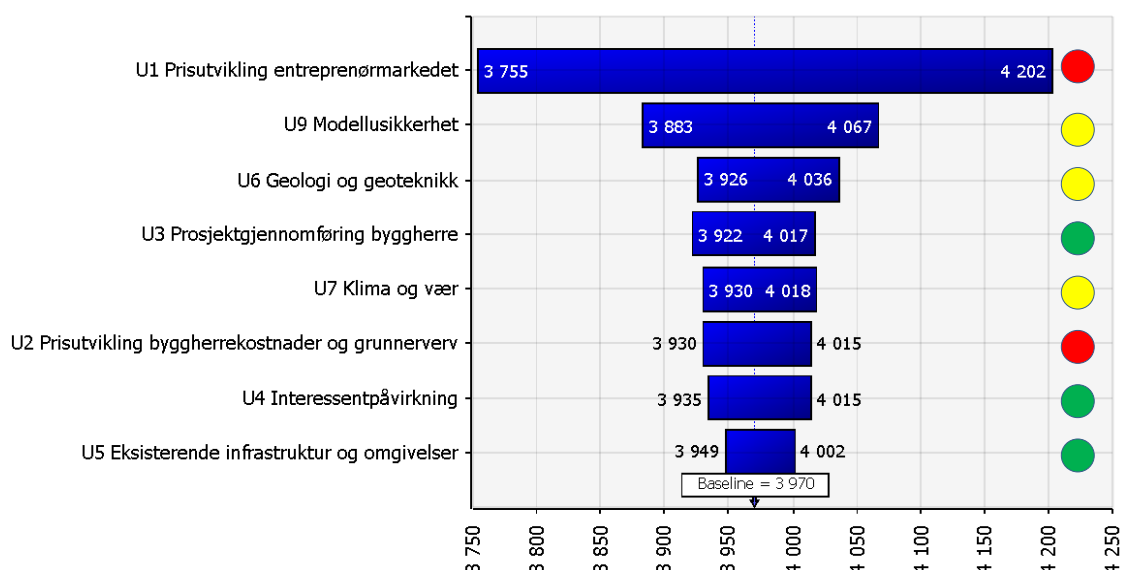
Som Figur 14 viser, er de største tilleggene Prosjektets oppdateringer mht. postene P.2 og A1.2. Flere av usikkerhetsfaktorene er oppstilt her, både som tillegg og reduksjoner, men dette skyldes i all hovedsak at KSG har andre usikkerhetsfaktorer enn Prosjektet.

F.3 Oppsummering av største usikkerheter

I Figur 15 er de kostandspostene, usikkerhetsfaktorene eller hendelsene som kan gi størst påvirkning på Prosjektets endelige kostnader sortert i et tornadoplott.

Tornadoplottet viser hvilke variabler som har størst innvirkning på totalkostnaden, der hver variabel er representert med en søyle. Variabelen med størst påvirkning på totalkostnaden er listet øverst i figuren og med avtagende påvirkning nedover. Verdien til venstre (lav verdi) viser totalt antall driftsår når gjennomsnittet av de 20 % laveste verdiene for den respektive variabel er lagt til grunn. Tilsvarende viser verdien til høyre (høy verdi) totalt antall år når de 20 % høyeste verdiene for den respektive variabel er lagt til grunn. Verdiene hhv. vil være tilnærmet lik P₁₀- og P₉₀-verdiene til respektive variable. Det er kun de variablene som har større spenn enn 50 MNOK som er tatt med i

tornadoplottet. Prosjektets mulighet for å påvirke den enkelte kostnad er angitt med grad av styrbarhet (lav, moderat eller høy) til høyre i figuren.



Figur 15 Tornadoplott (verdi i MNOK 2011)

De tre største usikkerhetsfaktorene i Prosjektet er U1, U9 og U6, og nedenfor er disse kommentert:

U1 – Prisutvikling i entreprenørmarkedet

Prisutviklingen i entreprenørmarkedet er den usikkerhetsfaktoren som har størst innvirkning på prosjektkostnaden dersom P90 skulle inntreffe. Scenario er basert på at prisveksten i Gudbrandsdalen/Østlandsområdet blir betydelig høyere enn nasjonalt samt at oppgangskonjunktur og høyt aktivitetsnivå i anleggsmarkedet slår ut i betydelig høyere fortjenestemargin til entreprenør, jf. kapittel F.5. Faktoren er satt til lite styrbar noe som skyldes at markedsprisene er vanskelige å kontrollere. Men faktoren kan påvirkes ved at prosjektorganisasjonen bidrar til å gjøre Prosjektet salgbart ved å tiltrekke seg entreprenører i inn- og utland.

U9 - Modellusikkerhet

Modellusikkerhet er den nest største usikkerhetskilden og påvirkes i stor grad av hvor langt Prosjektet har kommet og detaljeringsgraden. Skulle denne inntreffe ved P90 må Prosjektet ha uteglemt eller feilvurdert 5 % av kostnadene. Faktoren kan påvirkes ved god planlegging.

U6 – Geologi og geoteknikk

Den tredje største usikkerhetsfaktoren er knyttet til geologi og geoteknikk. Fjellets beskaffenhet har stor betydning for kostnadene ved å drive og sikre tunnelene, mens forholdet mellom løse masser og fjell langs veitraseen utgjør normalt en stor kostnadsusikkerhet for veg i dagen. Prosjektet har gjennomført omfattende geologiske og geotekniske undersøkelser og vurderinger, med blant annet rundt 2 000 grunnboringer/sonderinger i traséen. Dette har bidratt til å redusere denne usikkerhetsfaktoren betydelig. At U6 allikevel kommer opp som den tredje største usikkerheten er fordi det gjenstår å fullføre kjerneboringer og seismikk, samt vurdere og rapportere resultatene fra disse. Det vil for øvrig alltid være usikkerhet knyttet til geologi og geoteknikk frem til arbeidet er

fullført. Dette er usikkerhet som kan få større kostnadskonsekvenser dersom den slår ut i negativ retning.

Tiltak for å redusere usikkerheten i Prosjektet

Nedenfor er det noen tiltak som vil kunne bidra til å redusere de største usikkerhetene, jf. Figur 15. Der KSG tidligere i rapporten har gitt tilrådninger som kan bidra til å redusere usikkerhet for de respektive usikkerhetsfaktorene er disse listet:

- U1 – Prisutvikling i entreprenørmarkedet
 - Denne usikkerhetsfaktoren har lav styrbarhet fra Prosjektets side. Ved å sikre gode kontrakter som på en god måte fordeler usikkerhet mellom byggherre og entreprenør slik at totalkostnadene kan noe usikkerhet reduseres.
- U9 – Modellusikkerhet
 - Denne usikkerhetsfaktoren har moderat styrbarhet fra Prosjektets side. Gjennom den videre prosjektplanleggingen og detaljeringen, kvalitetssikre tidligere kostnadsberegninger og oppdatere disse der ny informasjon endrer vurderingene. «Sidemannskontroll» av beregninger vil bidra til å redusere modellusikkerheten.
- U6 – Geologi og geoteknikk
 - Denne usikkerhetsfaktoren har moderat styrbarhet fra Prosjektets side. Usikkerheten vil reduseres videre gjennom de pågående kjerneboringene og seismikkanalysene i forbindelse med tunnelene.

F.4 KSGs vurdering av grunnkalkylen

Grunnkalkylen består av følgende hovedposter:

- A – Veg i dagen
- B – Konstruksjoner, Frya – Vinstra
- C – Konstruksjoner, Vinstra – Sjoa
- D – Tunnel, Hundorp
- E – Tunnel, Teigkampen (D og E),
- I – Andre tiltak
- P – Byggherrekostnader
- Q – Grunnerverv

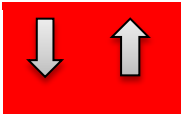
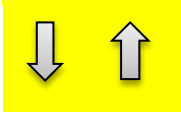
Med bakgrunn i den høye kvaliteten på Prosjektets anslagsprosess, spesielt med tanke på den brede deltagelsen Prosjektet har hatt ved gjennomføring av anslag og dokumentasjonen av denne, har KSG vurdert at det ikke er behov for å regne detaljert på hver enkelt kostnadspost. KSG har derfor lagt følgende metodikk til grunn for kvalitetssikring av kostnadsposter:

1. sammenligne gjennomsnittlig m²-kostnad per hovedprosess (iht Håndbok 025)

2. sammenligne gjennomsnittlig m²-kostnad for alle konstruksjoner over 10 MNOK
3. sammenligne gjennomsnittlig m³-kostnad for begge tunneler

Med en slik tilnærming blir kostnadene også kvalitetssikret ved hjelp av en helt annen metodisk tilnærming enn hva Prosjektet har benyttet, og vil således kunne fange opp eventuell andre svakheter i estimatene. I de følgende delkapitlene blir pkt. 1 til 3 gjennomgått.

KSG har sammenlignet kostnadene for pkt. 1 til 3 for Frya – Sjoa med referanseprosjektene ved å finne laveste verdi, 2. og 3. kvartil i utvalget, gjennomsnitt og høyeste verdi, og sammenlignet disse med kostnadene for tilsvarende utvalg for Prosjektet. I de følgende kapitler er referansesjekkene gitt følgende markeringer:

Sammenligning med Frya-Sjoa	Markering
Prosjektets kostnad ligger lavere enn eller høyere enn hhv. minste og høyeste verdi i referanseutvalget	
Prosjektets kostnad ligger i 1. (<P ₂₅) eller 4. kvartil (>P ₇₅) i referanseutvalget. Pil ned angir at det er 1. kvartil, mens pil opp at det er i 4. kvartil	
Verdier som ligger i 2. eller 3. kvartil (mellom P ₂₅ og P ₇₅) i referanseutvalget. Pilen angir om det er over (pil opp) eller under gjennomsnittet.	

1. Kvalitetssikring av kostnader fordelt på hovedprosesser

Arbeid utført av Prosjektet i forbindelse med anleggsarbeider og drift- og vedlikeholdsarbeider er beskrevet som hovedprosess 1 til 9, i henhold til SVVs Håndbok 025. Alle kostnadspostene i grunnkalkylen (GK) er allokert til disse hovedprosessene. Der en kostnadspost skal allokere til flere hovedprosesser, er dette gjort ved en prosentvis fordeling. Prosjektet har bistått i KSG med denne allokeringen.

KSG har referansetall (fra SVV) på tilbudspriser for en rekke prosjekter som er kategorisert etter hoved- og delprosesser, og som er omregnet til gjennomsnittlig kostnad per kvadratmeter per hovedprosess, se Tabell 13. Disse verdiene er så sammenlignet med tilsvarende verdi for Frya-Sjoa mht. hovedprosessene angitt i Tabell 14:

Tabell 13 Referansepriser per hovedprosess

	Prosess 1		Prosess 2		Prosess 4
	kr/m ²		kr/m ²		kr/m ²
Min	529	Min	218	Min	118
P₂₅	633	P₂₅	524	P₂₅	201
Gjennomsnitt	965	Gjennomsnitt	634	Gjennomsnitt	313
P₇₅	1 206	P₇₅	718	P₇₅	437
Max	1 506	Max	1 159	Max	478
	Prosess 5		Prosess 6		Prosess 7
	kr/m ²		kr/m ²		kr/m ²
Min	102	Min	102	Min	195
P₂₅	251	P₂₅	136	P₂₅	272
Gjennomsnitt	293	Gjennomsnitt	185	Gjennomsnitt	407
P₇₅	354	P₇₅	229	P₇₅	564
Max	505	Max	261	Max	810

Tabell 14 Referansesjekk mht prosesskostnader

P.nr	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
1	Forberedende tiltak og generelle kostnader	↓ 490	Så godt som hele traseen legges i jomfruelig terreng, noe som sterkt reduserer kostnader ifm midlertidig trafikkavvikling.
2	Sprengning masseflytting og	↑ 641	Som et gjennomsnittlig prosjekt, men noe lengre transportdistanse
4	Grøfter, kummer og rør	↓ 246	Som et gjennomsnittlig prosjekt
5	Vegfundament	↑ 447	Mer frostsikring enn sammenlignbare prosjekter (1m ekstra), som resultat av hendelser på E18 Østfold. Dette øker kostnadene. Mer frost i denne regionen, som også tilsier mer frostsikring enn referanseprosjektene.
6	Vegdekke	↑ 218	Så godt som ingen konkurranse ift asfaltoppdrag, som resulterer i forventet høyere priser enn gjennomsnittet av referanseprosjektene.
7	Vegutstyr og miljøtiltak	↑ 663	Døgnhvileplasser for trailere er store. Tiltak for avlastede vegnett (82 MNOK) som er et tillegg til et normalt prosjekt.

Referansesjekken av kostnader mot hovedprosesser viser at Prosjektets forventede kostnader har et kostnadsnivå som synes fornuftig. Der det er avvik, er det naturlige årsaker til dette. For hovedprosess «3 Tunneler» og «8 Konstruksjoner» har KSG gjort andre sammenligninger som er beskrevet i delkapitlene nedenfor.

2. Kvalitetssikring av konstruksjoner der forventet kostnad er over 10 MNOK

KSG har beregnet gjennomsnittlig kvadratmeterpris på et stort antall konstruksjoner og sammenlignet disse verdiene med konstruksjoner på Frya – Sjøa strekningen. Sammenligningen er begrenset til konstruksjoner med forventet kostnad høyere enn 10 MNOK, og er delt inn i: bruer (betong og ikke-betong), faunapassasjer og kulverter. Resultater er gjengitt i tabellene nedenfor.

Tabell 15 Referansepriser for bruer (betong)

	Referanser, kostnad/m ²
Min	9 064
P₂₅	10 339
Average	12 330
P₇₅	13 438
Max	18 394

Tabell 16 Referansesjekk av bruer (betong) med forventet kostnad over 10 MNOK

Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
B2	Bru over Gulltjønn	↑ 14 863	Er en liten bru, så faste kostnader trekker kr/m ² opp. Pælefundamentering dyrt.
B9	Jernbanebru, indre linje	↑ 25 893	En jernbanebru er ca. tre ganger så kraftig som andre vegbruer, samt at det er bue på brua. Disse forholdene gjør at brua blir langt dyrere enn referansebruene.
B10	Harpe bru	↑ 14 798	Spesiell type bru, av typen "extra dozed" som er dyrere. Det er få slike konstruksjoner i Norge. Restriksjoner ift fiske i Lågen fordyrer.
B11	Solhaug bru	↓ 12 437	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
B15	Rudland bru	↓ 11 651	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
B18	Vinstra bru	↓ 11 090	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
C5	Øla bru	↑ 12 952	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
C6	Øla lokalbru, som betong	↓ 10 962	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
C7	Bru over lågen ved Kvam	↑ 17 104	Forprosjektet, det er drøftet 4 til 5 typer bruer. Ligger inne en kassebru, men nytt anslag er 5-6 MNOK lavere og reduserer kr/m ² til ca. 15 500 (men kr/m ² fortsatt i Q4). Lågen er fordyrende.
C9	Kjørem bru	↓ 11 488	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
	Gjennomsnitt (uten B9)	↑ 13 038	Total ligger kostnadene noe over gjennomsnittet.

Tabell 17 Referansepriser for bruer (ikke betong)

	Referanser, kostnad/m ²
Min	14 407
P₂₅	17 217
Gjennomsnitt	23 231
P₇₅	27 162
Max	37 017

Tabell 18 Referansesjekk av bruer (ikke betong) med forventet kostnad over 10 MNOK

Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
C6	Øla bru (som tre)	↑ 26 718	Opprinnelig gjort noe billigere enn angitt i anslag da det ikke er behov for dimensjonering ift. anleggstrafikk, som er kostnadsreduserende.

Tabell 19 Referansepriser for faunapassasjer

	Referanser, kostnad/m ²
Min	9 228
P₂₅	14 799
Average	16 354
P₇₅	17 516
Max	25 153

Tabell 20 Referansesjekk av faunapassasjer

Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
B14	Hardvollsmarka faunapassasje	↓ 9 929	Stor konstruksjon gir lav m ² -pris
C13	Faunapassasje	↓ 10 049	Stor konstruksjon gir lav m ² -pris

Tabell 21 Referansepriser for kulverter

	Referanser, kostnad/m2
Min	8 942
P25	12 955
Average	15 872
P75	16 864
Max	30 005

Tabell 22 Referansesjekk av kulverter med forventet kostnad over 10 MNOK

Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
C8	Brennlykkja Kulvert i kryss ved Kvam	↑ 27 429	Det er en spesiell kulvert da den har vingmur parallell mot E6, som er fordyrende. Prosjektet jobber med å optimalisere denne kulverten i sammenheng med hele krysset.
C17	Kulvert under jernbane ved Kvam	↓ 11 663	Stort areal, og uten tak (jernbanen). Er som traue med en bru på midten. Boringer viser lavere grunnvann enn antatt. Dette er alle faktorer som reduserer kostnadene.
C19	Sjoa Sør (spesiell kulvert)	↑ 25 014	Skrå krysning under E6. Utvidelse av sikt, og derav mer utfordringer ift lastkravene. Dette øker kostnadene.

Referansesjekken av betongbruonstruksjoner over 10 MNOK viser at Prosjektets forventede kostnader for disse har et kostnadsnivå som ligger rundt gjennomsnittet. Der det er avvik, er det naturlige årsaker til dette, og spesielt gjelder dette jernbanebrua. For de andre konstruksjonene er det dokumenterbare årsaker til at disse ligger over eller under gjennomsnittet av referansene.

Total sett er KSGs vurdering at Prosjektets anslag på kostnader for konstruksjoner synes korrekte.

3. Kvalitetssikring av tunnelkostnader

KSG har beregnet gjennomsnittlig kubikkmeterpris for 10 tunneler (bygget mellom 2008 og 2011, ref.Tabell 23) og sammenlignet disse verdiene med de to tunnelene på strekningen Frya – Sjøa. Resultater er gjengitt i Tabell 24 nedenfor.

Tabell 23 Referansepriser for tunnelkostnader

	Referanser, kostnad/m ³
Min	632
P25	969
Average	1 105
P75	1 295
Max	1 385

Tabell 24 Referansesjekk av tunnelkostnader

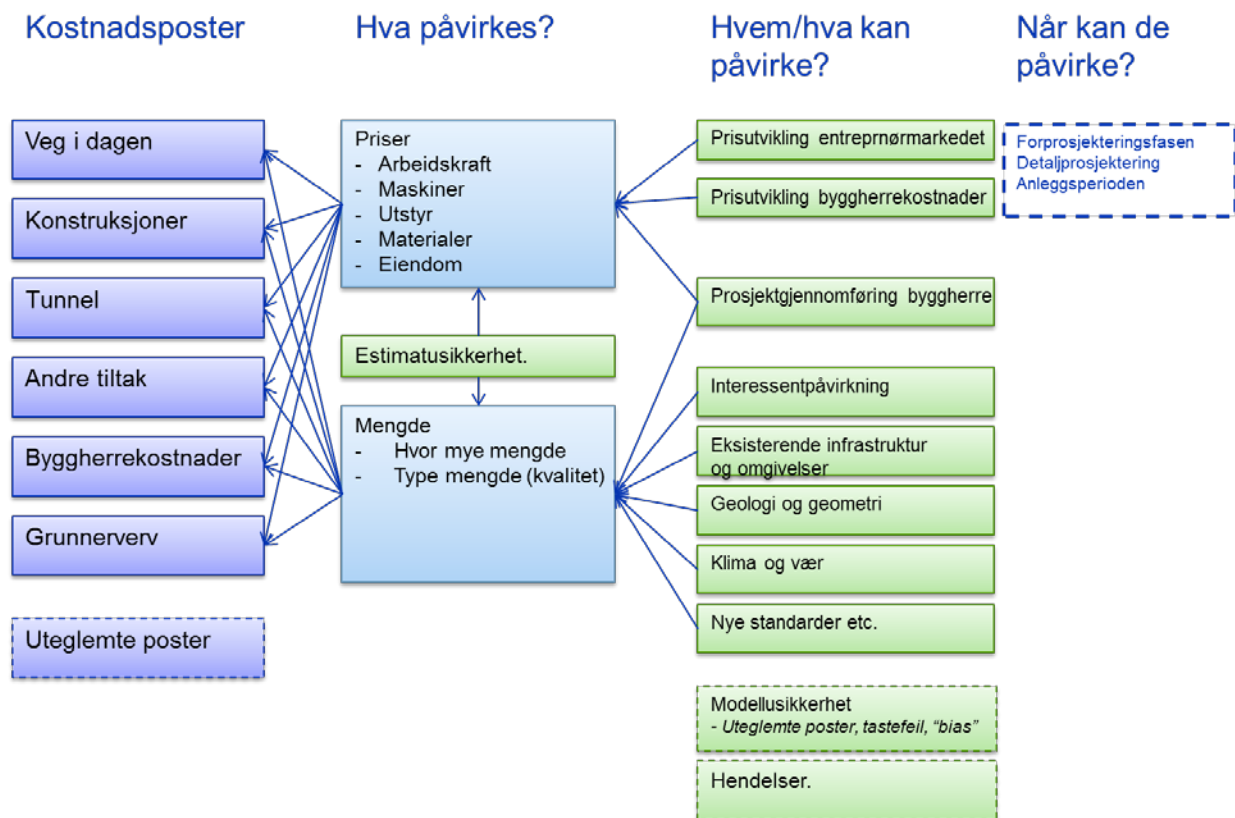
Post	Prosessnavn	kr/m ³	Kommentar til avvik
D	Hundtorp	↑ 1 184	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
E	Teigkampen	↑ 1 246	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
	Gjennomsnitt	↑ 1 215	

Referansesjekken av tunnelene viser at Prosjektets forventede kostnader for disse har et kostnadsnivå som ligger nær gjennomsnittet. Det er forventet fjell som er godt å drive tunnel i, og det er ingen spesielle forhold som skal tilsi at kostnadene burde ligge over eller under gjennomsnittet. KSGs vurdering er derfor at Prosjektets anslag på kostnader for tunnelene synes korrekte.

F.5 KSGs vurdering av usikkerhetsfaktorer

Dette kapittelet går gjennom hva kvalitetssikringsgruppen (KSG) legger i de ulike usikkerhetsbegrepene og hvordan de generelle usikkerhetsfaktorene er definert og vurdert.

Figur 16 gir en oversikt over hvordan usikkerheten er modellert av KSG. All usikkerhet virker på kostnadspostene i Prosjektets grunnkalkyle gjennom enhetspriser og/eller mengde. Det er vurdert usikkerhet knyttet direkte til hver post (estimatesikkerhet) og generell usikkerhetsvurdering som påvirker alle postene (usikkerhetsfaktorer).



Figur 16 En oversikt over KSGs usikkerhetsmodell

Vedrørende estimatusikkerhet

Kostnadspostene i grunnkalkylen er stort sett beregnet ut i fra et mengdeanslag og en enhetspris, men noen poster er det regnet ut en rundsum (RS) i stedet. Til hver anslåtte verdi i kostnadsposten er det satt et usikkerhetsspenn, estimatusikkerhet. KSG legger til grunn at usikkerhetsvurderingene knyttet til mengdeestimatene er vurdert i henhold *selve beregningen av mengdene*, og at usikkerhetsvurderingene rundt enhetsprisene er *vurdert i henhold til det «sanne» prisnivået*. Prisinivået skal reflektere 2011-priser, men det er ikke alltid like lett å vite hva som er 2011-priser. Det er i tillegg tatt hensyn til «normal» prisvariasjon. KSG har ikke vurdert hver enkel estimatusikkerhet, men kun stilt noen kontrollspørsmål til prosjektgruppen hos SVV. Se kapittel F.4 for vurderinger.

Vedrørende usikkerhetsfaktorer og definisjon av faktorene

I tillegg til estimatusikkerheten har KSG også vurdert de generelle usikkerhetsfaktorene. Usikkerhetsfaktorene skal ta hensyn til kostnadsdrivende (evt. reduserende) faktorer som ikke er hensyntatt i grunnkalkylen. Faktorene er ikke knyttet til den enkelte post, men virker på flere poster av gangen. Dette gjøres bl.a. for å fange opp samvariasjon i usikkerheten.

KSG mener at prosjektgruppen i Prosjektet har gjort en meget god jobb både hva gjelder grunnkalkyleanslagene, usikkerhetsvurderinger og arbeidet med usikkerhet som reflektert i usikkerhetsrapporten /D66/. Det er imidlertid en fare for at man ved ekstra fokus på allerede definert usikkerhet og detaljer kan miste noe av oversikten og dermed overse ny eller ukjent usikkerhet. For å kvalitetssikre arbeidet som er gjort og å prøve å fange opp eventuelt oversett

Vedlegg F

usikkerhet har KSG valgt å tilnærme seg de generelle usikkerhetsfaktorene på en litt annen måte enn den Prosjektet har benyttet. KSG har valgt å definere usikkerhetsfaktorene ut i fra *hvem/hva* som kan påvirke kostnadene - fra planleggingsstadiet til ferdigstilling av Prosjektet, se Figur 16.

KSG har tatt utgangspunkt i Prosjektets definerte usikkerhetsposter i \D66\. Disse er lagt inn i KSGs egen usikkerhetsmodell. Noen av de definerte enkeltusikkerhetene er tatt ut av de generelle usikkerhetsfaktorene og lagt inn i hendelser eller som forutsetninger, mens andre er omdefinert til KSGs definisjon av de generelle usikkerhetsfaktorene.

Tabell 25 gir en oversikt over de ni usikkerhetsfaktorene KSG har kommet frem til samt en definisjon av hver enkelt faktor:

Tabell 25. Oversikt og definisjon av usikkerhetsfaktorene.

	Usikkerhetsfaktor	Definisjon
U1	Prisutvikling entreprenør- markedet	Faktoren skal fange opp prisutviklingen på Prosjektets entrepriser som følge av konjunktursituasjonen og utviklingen i anleggsmarkedet i Gudbrandsdalen og for dette Prosjektet spesielt. Faktoren skal ikke ta hensyn til at prosjektorganisasjonen kan påvirke prisene ved kontraktsstrategi, men kun vurdere Prosjektets attraktivitet som følge av beliggenhet og størrelse (ikke påvirkbare faktorer). Prisutviklingen skal ta høyde for at samferdselsdepartementet (SD) kompenserer Prosjektet med en prisjusteringsfaktor, her BKI- for veganlegg. Prisutviklingen skal vurderes i perioden fra anslagsprisene ble vurdert, dvs. 2011-priser, til kontraheringstidspunktet for de ulike entreprisene. Faktoren virker på alle entreprisposter.
U2	Prisutvikling byggherrekostnader og grunnnerv	På samme måte som faktoren U1 skal denne fange opp prisutviklingen, men ikke på entreprisestnadene men på byggherrekostnader og grunnnerv. Faktoren skal ta hensyn til prisutvikling som følge av konjunktursituasjonen og utviklingen i anleggsmarkedet i Gudbrandsdalen og for dette Prosjektet spesielt. Denne faktoren gjelder hovedsakelig lønnsutvikling til byggherrepersonalet samt de prosjekterende (rådgivere og ingeniører), men også priser knyttet til f.eks. grunnboringer, utgravinger mm. Dessuten har KSG valgt å innlemme prisusikkerheten knyttet til grunnnerv i denne posten, og utviklingen i eiendomsprisene har dermed også noe å si. Prisutviklingen skal ta høyde for at samferdselsdepartementet (SD) kompenserer Prosjektet med en prisjusteringsfaktor, her BKI- for veganlegg. Prisutviklingen skal vurderes i perioden fra anslagsprisene ble vurdert, dvs. 2011-priser, til kontraheringstidspunktet for de ulike entreprisene. Faktoren virker på alle entreprisposter.

	Usikkerhetsfaktor	Definisjon
U3	Prosjektgjennomføring byggherre	Faktoren tar hensyn til at prosjektorganisasjonen kan påvirke kostnadsbildet ved god/dårlig styring og gjennomføring av Prosjektet. Oppbyggingen av prosjektorganisasjonen, kvalitet og tilgang på bemanning og ledelse samt en god kontraktsstrategi kan påvirke kostnadsbildet ved planlegging (prosjekteringsfasen) og ved planlegging/gjennomføring av Prosjektet i anleggsperioden. Et godt planlagt og godt gjennomført prosjekt kan påvirke kostnader i form av at det blir mindre «konflikter, sommel og rot» noe som vil redusere tidsbruk og mengdebruk både knyttet til anleggsarbeidet, men også byggherrekostnadene og grunnerverv. God planlegging, styring og kontroll kan også bidra til å redusere usikkerhet i Prosjektet og <i>denne faktoren kan dermed ikke vurderes helt separat fra de andre usikkerhetsfaktorene</i> . Faktoren kan også derfor ses i sammenheng med usikkerhetspostene, og KSG har derfor valgt å korrelere den med de andre usikkerhetsfaktorene. Faktoren virker på alle kostnadsposter.
U4	Interessent-påvirkning	Faktoren skal ta hensyn til at krav fra en del interessenter kan fordyre Prosjektet ved at f.eks. trase eller konstruksjoner må endres og/eller at gjennomføringen tar lenger tid enn den ellers ville gjort. Interessenter er alle som kan tenkes å ha en mening om hvor anlegget skal ligge, hvordan det bør utformes eller som kan påvirke anleggsgjennomføringen i større eller mindre grad. Interessenter kan være kommune og fylkeskommune, grunneiere, naboer, jernbaneløp, interesseorganisasjoner og andre. Interessenter påvirker som sagt kostnadene ved f.eks. at traseer, konstruksjoner og løsninger må endres eller ved at det tar lenger tid å gjennomføre Prosjektet. Faktoren virker dermed på alle poster.
U5	Eksisterende infrastruktur og omgivelser	Faktoren skal ta hensyn til hvilke type omgivelser anlegget går gjennom. Hvilke utfordringer er knyttet til å bygge i området med tanke på infrastruktur som bl.a. vann og avløp, kraftnett o.l., og hvilke hensyn Prosjektet må ta til omgivelsene som naboer, trafikanter og dyreliv. Det vil f.eks. ha betydning for kostnadene om det skal bygges på eksisterende veg eller i jomfruelig terreng, om anlegget skal gå gjennom grisgrendt- eller tettbebygdstrek ol. Kostnadene er knyttet til at det i anleggsperioden kan forekomme skader på den eksisterende infrastrukturen ved at skader må erstattes eller løsninger endres.

	Usikkerhetsfaktor	Definisjon
U6	Geologi og geoteknikk	Faktoren skal ta hensyn til at terrengets utforming med hensyn på bl.a. grunnforhold, terrengets utforming og fjellets beskaffenhet. Terrengutfordringer samt grunnforhold og geologi påvirker valg av trase og løsninger knyttet til veg, tunnel, bru og andre konstruksjoner. Faktoren virker på alle entrepris- og byggherrekostnader.
U7	Klima og vær	Faktoren skal ta hensyn til at utfordringer knyttet til klima og vær kan påvirke byggekostnadene. Det gjelder både eksisterende klimaforhold og endringer i klima. Klimaforhold og vær kan påvirke mengdesbruken, kvaliteten på mengdene, løsningene, tidsbruken o.l.
U8	Nye standarder og krav som følge av regel- og forskrifts- endringer	Faktoren skal ta hensyn til at Prosjektets rammer knyttet til nye krav og regler kan påvirke kostnadene. Nye standardkrav kan påvirke Prosjektets kostnader f.eks. ved at kvaliteten på materialer øker og blir dyrere, det må brukes mer av enkelte materialer, maskiner, utstyr o.l. Innføring av nye krav kan medføre at produktiviteten reduseres i en periode etter at kravet er innført eksempelvis som følge av mer byråkrati, nye tegninger osv. hos byggherre og hos entreprenør.
U9	Modellusikkerhet	Faktoren skal ta hensyn til det alltid er usikkerhet knyttet til modeller. Alle modeller er en forenkling av virkelighetene og greier ikke å fange opp hele bildet. Det er også menneskelig å feile slik at taste og bearbeidingsfeil lett kan oppstå. Dessuten har mennesker en tendens til å underestimere kostnader (og konsekvenser). Modellusikkerhet dreier seg om å ta hensyn til bl.a.: - Taste- og bearbeidingsfeil - Uteglemte poster/kostnadselementer - Menneskelige «bias» (skjevheter)

Usikkerhetsfaktorene U1, U2 og U4-U9 er i kostnadsmodellen korrelert mot U3 Prosjektgjennomføring. Dette for å ivareta at en god prosjektorganisasjon (U3) bedre håndterer utfordringer som de andre usikkerhetsfaktorene innebærer, og vice versa.

Tabell 26 gir en oversikt over usikkerhetsfaktorenes kvantifiserte bidrag til modellen. KSG har vurdert tre scenarier knyttet til hver faktor samt beregnet et forventet bidrag. %-påslagene representerer et prosentpåslag på grunnkalkyleestimatet, mens påslaget i MNOK er den tilhørende verdien i kroner.

Tabell 26. Oversikt over usikkerhetsfaktorenes bidrag til kostnadsmodellen.

Nr.	Usikkerhetsfaktor	Nedre (P10)	Mest sannsynlig (mode)	Øvre (P90)	E
U1	Prisutvikling entreprenørmarkedet				
	Påslag i %	-6,0 %	1,0 %	9,0 %	1,4 %
	Påslag i MNOK	-173	50	261	43
U2	Prisutvikling byggherrekostnader og grunnerverv				
	Påslag i %	-9,0 %	-0,5 %	9,0 %	-0,1 %
	Påslag i MNOK	-39	0	41	0
U3	Prosjektgjennomføring byggherre				
	Påslag i %	-2,0 %	0,0 %	1,0 %	-0,4 %
	Påslag i MNOK	-65	-37	36	-13
U4	Interessentpåvirkning				
	Påslag i %	0,0 %	1,5 %	2,0 %	1,2 %
	Påslag i MNOK	10	63	69	40
U5	Eksisterende infrastruktur og omgivelser				
	Påslag i %	0,0 %	1,0 %	1,5 %	0,8 %
	Påslag i MNOK	-1	33	50	26
U6	Geologi og geoteknikk				
	Påslag i %	0,0 %	1,0 %	3,0 %	1,4 %
	Påslag i MNOK	-1	46	98	46
U7	Klima og vær				
	Påslag i %	0,0 %	1,0 %	2,0 %	1,0 %
	Påslag i MNOK	0	25	66	32
U8	Nye standarder og krav som følge av regel- og forskriftsendringer				

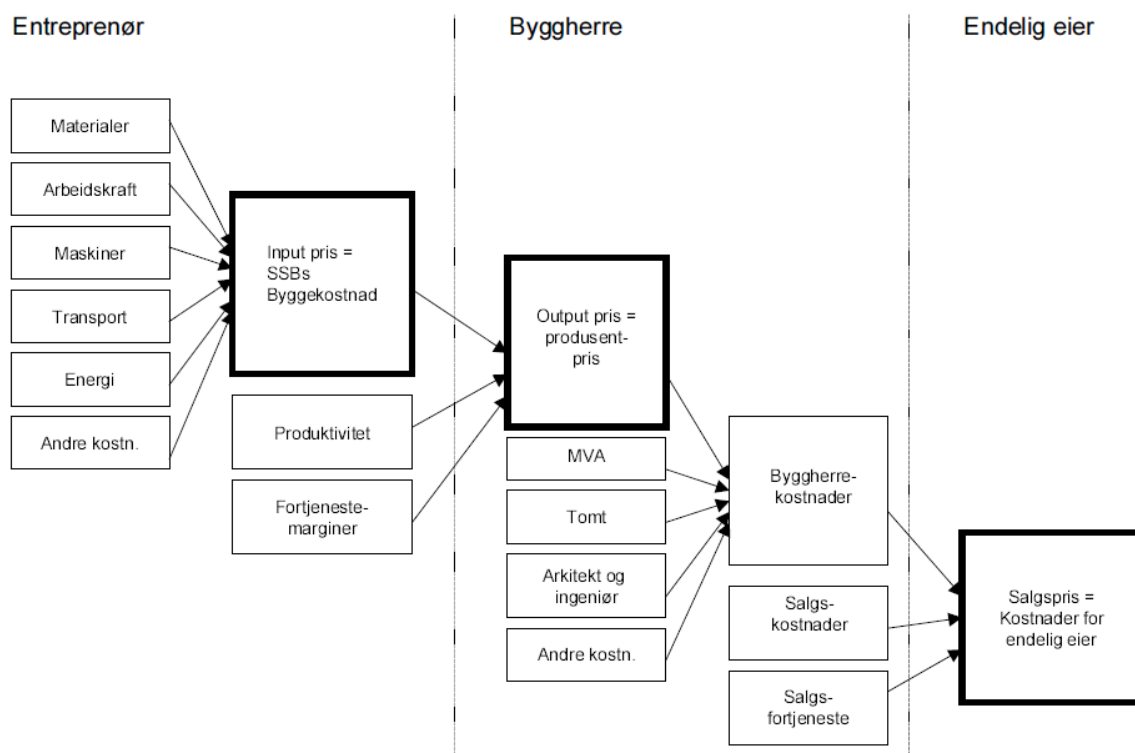
Nr.	Usikkerhetsfaktor	Nedre (P10)	Mest sannsynlig (mode)	Øvre (P90)	E
	Påslag i %	0,0 %	0,5 %	1,0 %	0,6 %
	Påslag i MNOK	5	7	34	19
U9	Modellusikkerhet				
	Påslag i %	0,0 %	2,0 %	5,0 %	2,4 %
	Påslag i MNOK	-1	90	163	80

Videre følger KSGs begrunnelse for hver av scenariene forbundet med usikkerhetsfaktorene.

U1 Prisutviklingen i entreprenørmarkedet

Denne faktoren handler om hvor mye Prosjektets entreprenørpriser, bl.a. som følge av konjunktursituasjonen, kan avvike fra prisutviklingen representert ved Byggekostnadsindeksen for veganlegg (BKI). Er det noen grunn til å tro at utviklingen i faktiske priser for entreprenør er forskjellig fra prisutviklingen i BKI fra 2011 til kontraktsinngåelse i 2013? KSG mener følgende forhold kan medføre at prisutviklingen på dette Prosjektet avviker fra BKI-veganlegg:

- 1) Kostnadssammensetningen til Prosjektet vs. BKI for veganlegg: BKI-indeksen for veganlegg er en sammensatt indeks og er sammensatt av en rekke kostnadselementer. Sammensetningen av innsatsfaktorer og anleggstyper er høyst sannsynlig forskjellig fra sammensetningen i BKI for veganlegg. Hvor store forskjellen i sammensetningen er, og prisutviklingen på de ulike innsatsfaktorene vil være avgjørende for hvor stor differanse det er i utviklingen.
- 2) Anleggsmarkedet i Gudbrandsdalen vs. det nasjonale anleggsmarkedet: BKI-indeksen er en nasjonal indeks. Det kan tenkes at prisene på byggevarer, arbeidskraft, maskiner ol. i Gudbrandsdalsområdet utvikler seg forskjellig fra resten av landet.
- 3) Fortjenestemargin og produktivitetsutvikling entreprenør: BKI-indeksen tar ikke hensyn til utvikling i fortjenestemargin og produktivitetsutvikling til entreprenørene. En endring fortjenestemargin og/eller produktivitetsutviklingen kan medføre at BKI undervurderer/overvurderer prisveksten i Prosjektet.
- 4) Feil og mangler i statistikkgrunnlaget: Feil beregninger i inputen til BKI. Dette kan skyldes mange forhold, men en feilvurdering av utviklingen eller feil i datamaterialet kan medføre at BKI-indeksen ikke greier å fange opp den faktiske utviklingen i markedsprisene.



Figur 17 Sammenhengen mellom "input" priser, "output" priser og salgspris. I dette tilfellet skal outputpriser vurderes, dvs. kostnaden byggherren må betale for entreprenør. Kilde: SSB

Under følger en prosjektspesifikk gjennomgang av de fire punktene over.

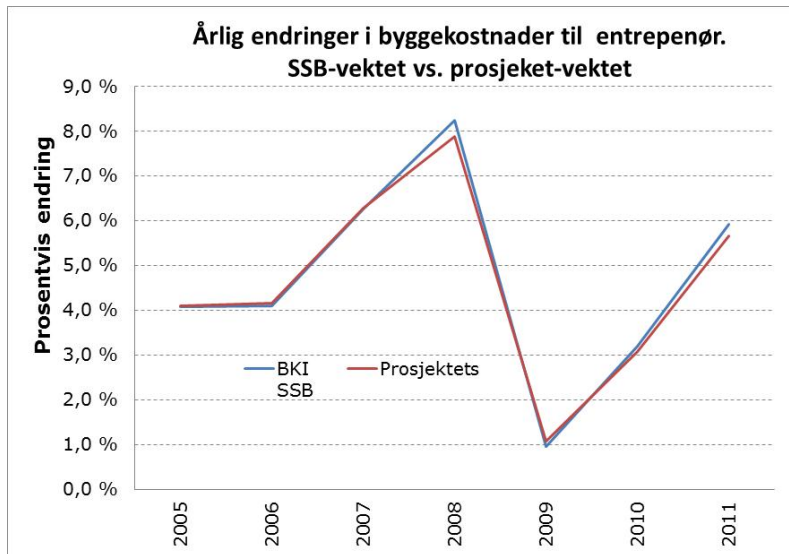
1) Kostnadssammensetningen til Prosjektet vs. BKI for veganlegg i alt

BKI-veganlegg er sammensatt av flere delindekser. Indeksen er hovedsakelig delt inn i veg, betongbru og tunnel hvor veg har en vekt på 59 %, betong 22 % og fjelltunnel 19 %. Basert på de kostnadstallene fra grunnkalkyleestimatene er det gjort en grov vurdering av Prosjektets andeler, se Tabell 27. Som vi ser av tabellen har Prosjektet en betydelig lavere andel veg i dagen enn BKI, og da en høyere andel betongbru og fjelltunnel.

Tabell 27. Vekter BKI og Prosjektet

	Veg i dagen	Betongbru	Fjelltunnel
BKI-veganlegg	59 %	22 %	19 %
Prosjektet	39 %	28 %	33 %

Basert på disse vektene har vi beregnet prisveksten for BKI og Prosjektet fra 2005 til 2011. som vi ser av Figur 18 avviker disse lite.



Figur 18 Prisutvikling på entreprenørkostnader for BKI og Prosjektet.

2) Anleggsmarkedet i Gudbrandsdalen vs. det nasjonale anleggsmarkedet

Kan vi vente noen differanse i prisveksten på entreprisekostnadene (dvs. «input-pris», jf. Figur 17) i Gudbrandsdalen dalen/Østlandet vs. nasjonalt?

KSG får opplyst at prisen på betong og asfalt er høyere i dette området enn for landet som helhet, men på den annen side er det en rekke innsatsfaktorer som er billigere. bl.a. arbeidskraft og leie av eiendom til midlertidig deponering av masser. KSG legger til grunn at prisnivået i Gudbrandsdalen er reflektert i grunnkalkylekostnadene. Da gjenstår det å vurdere prisutviklingen på innsatsfaktorene i perioden frem til kontraktsinngåelse.

Det er ventet et høyt aktivitetsnivå i anleggsmarkedet på Østlandet i 2012 og 2013, og det kan tenkes at spesielt de «lokale» innsatsfaktorene vil få et kraftig prishopp. På den annen side er det ventet høy anleggsaktivitet generelt i Norge noe som betyr høy prisvekst også i de nasjonale prisene.

3) Fortjenestemargin og produktivitet entreprenør

Utviklingen i fortjenestemarginer henger sammen med aktivitetsnivået i bransjen. Ved høyt aktivitetsnivå er det færre tilbydere, alt annet like, og marginpåslaget er høyt.

SVV antar at det er mellom 5 og 7 aktører i det norske markedet som vil ha tilstrekkelig kapasitet til å kunne konkurrere, i tillegg kan det komme noen utenlandske selskaper på banen. Frya-Sjøa Prosjektet anses som et attraktivt anleggsprosjekt, Prosjektet regner derfor med at Prosjektet vil greie å tiltrekke seg tilbydere, og at en kan regne med å få tilbud fra 3-5 entreprenører på hver av entreprisene.

Anleggsaktiviteten nasjonalt er relativt sett høy, og statistikk fra Statistisk sentralbyrå viser at entreprenørenes tilgang på nye anleggsprosjekter steg kraftig i 4. kvartal 2011. SSBs ordreservestatistikk for anlegg tyder på at aktivitetsnivået i Østlandsområdet også bidrar til det høye nivået. Med tallene fra SSB og informasjonen fra Prosjektet lagt til grunn kan det ventes en

sterk vekst i anleggsaktiviteten på Østlandet. Dette kan medføre at entreprenørene velger å prise tilbudene høyt.

4) Feil og mangler i statistikkgrunnlaget hos SSB

Det er alltid feil i statistikk. BKI er basert på en utvalgsundersøkelse og har dermed knyttet til seg både feilkilder og usikkerhet som måle- og bearbeidingsfeil, frafallsfeil og utvalgsfeil. Selv om disse typer feil kan forekomme har ikke KSG noe grunnlag for å vurdere feilene i den ene eller andre retningen.

Mest sannsynlig scenario (mode)

KSG legger følgende til grunn for beregningene av mode-scenario:

- Sammensetningen av Prosjektet vil ikke ha noe å si for prisdifferansen mellom BKI og prisutviklingen til entreprenørkostnadene i Prosjektet.
- Det er ingen grunn til å tro at prisutvikling på innsatsfaktorer i Gudbrandsdalen er høyere enn landsgjennomsnittet. KSG vurderer prispåslaget som følge av dette som null.
- Det legges til grunn at marginpåslagene i 2011 (da grunnkalkyleanslagene ble satt) var så å si «normale». «Normalt» marginpåslag er satt til rundt 5 % påslag på prisene.
- Det antas at fortjenestemarginene øker fra dagens nivå. Dette bidrar til at prisene øker utover veksten i BKI for veganlegg, KSG anslår at Prosjektets priser vil ligge om lag 1 %-poeng høyere enn BKI-prisnivået i 2013.

Dermed antar KSG at Prosjektets entreprenørpriser vil være 1 %-poeng høyere enn BKI-prisene i 2013, noe som hovedsakelig skyldes en ventet økning i fortjenestemargin.

Nedre kostnadsscenario P10

KSG legger følgende til grunn for beregningene av P10:

- Veg i dagen har betydelig lavere andel i dette Prosjektet enn hva som er lagt til grunn i BKI. Det betyr at hvis prisutviklingen knyttet til veg i dagen er høy vil BKI få en høyere prisvekst enn Prosjektet. Prisutviklingen til veg, bru og tunnel følger hverandre. Som et P10-scenarie setter vi prisveksten lik 2008 da prisene knyttet til veg var høyest.
- Antar at prisveksten knyttet til byggevarer i Østlandsområdet er svakere enn for landet som helhet, og at prisveksten på entreprenørkostnadene i Gudbrandsdalen hvert år vil ligge 2 %-poeng under prisveksten i Norge (BKl)
- Antar at fortjenestemargin i dag ligger på "normalnivåer", 5 %. Kraftig nedgangskonjunktur, lite aktivitet i anleggsmarkedet samt kraftig økning i konkurransen fra utlandet kan medføre en nedgang i fortjenestemargin. KSG vurderer at marginene faller fra 5 % påslag til 3 % i løpet av perioden. Grunnen til at det ikke settes lavere nedgang i marginene er at det ikke anses som særlig sannsynlig at marginene faller så dramatisk frem til kontraheringstidspunktet i 2013.

Dermed har KSG beregnet seg frem til en prisreduksjon på om lag 8 % som følge av scenariet lagt til grunn.

Øvre kostnadsscenario P90

KSG legger følgende til grunn for beregningene av P90:

- Veg i dagen har betydelig lavere andel i dette Prosjektet enn hva som ligger til grunn ved beregningene av BKI. Det betyr at hvis prisutviklingen knyttet til veg i dagen er lav vil BKI få en høyere prisvekst enn Prosjektet. Prisutviklingen til veg, bru og tunnel følger hverandre. Som et P90-scenarie setter vi prisveksten lik 2006 da prisene knyttet til veg var lavest.
- Antar at prisveksten knyttet til byggevarer i Østlandsområdet er sterkere enn for landet som helhet, og at prisveksten på entreprenørkostnadene i Gudbrandsdalen hvert år vil ligge 2 %-poeng over prisveksten i Norge (BKI)
- Antar at fortjenestemargin i dag ligger på "normalnivåer", 5 %. Oppgangskonjunktur, kraftig vekst i aktiviteten i anleggsmarkedet samt lite konkurransen fra utlandet kan medføre en nedgang i fortjenestemargin. KSG vurderer at marginene øker fra 5 % påslag til 10 % i løpet av perioden.

Alt i alt har KSG beregnet seg frem til en prisnedgang på om lag 8 % som følge av scenariet lagt til grunn.

U2 Prisutvikling byggherrekostnader og grunnerverv

Denne usikkerhetsfaktoren er stort sett knyttet til utvikling i lønnskostnadene, både til prosjekterende og byggherrepersonell. Men faktoren virker på alle byggherrekostnader samt grunnerverv, noe som betyr at også eiendomspriser og priser tilknyttet rigg og drift ligger inne i faktoren.

Prosjektet har kontrakt med Multiconsult og Reinertsen. I scenariovurderingene er det ikke tatt hensyn til noe brudd på disse kontraktene da dette anses som lite sannsynlig. En del kostnader knyttet til de prosjekterende er allerede påløpt, det samme gjelder byggherrestab og grunnerverv. Dette er tatt hensyn til ved at faktoren ikke virker på hele kostnadsposten, og det er justert for i indeksberegningene. Som for U1 skal også denne faktoren fange opp prisvekst utover BKI.

Mest sannsynlig scenario (mode)

KSG har lagt følgende til grunn for scenario og tilhørende beregninger:

Tabell 28 Årlig prisutvikling byggherrekostnader og grunnnerv

Prispost	Årlig prisutvikling	Antagelse
BKI	4,2 %	Antar at BKI vokser med snittet i perioden 2002-2011
Prosjektering	4,2 %	Antar at lønningene øker i samme takt som BKI da kontraktene blir prisjustert med en faktor om lag tilsvarende BKI.
Byggeledelse og administrasjon		Antar at prisene øker med lønnsveksten ellers i samfunnet. SSBs prognoser for lønnsveksten i ØA 1/2012 \D77\ ligger til grunn noe som vil si lavere lønns- og prisvekst enn det som er lagt til grunn for BKI for veganlegg.
Grunnerv	6,5 %	50 avtaler om erverv er inngått (om lag ¼). Dvs. at det skal inngås om lag 200 avtaler totalt. KSG legger til grunn at prisveksten knyttet til de gjenstående kostnadene ved oppkjøp av grunnerv (dvs. ¾ * MNOK 88 = MNOK 66) vil øke i takt med snittveksten for boligprisene i Oppland (unntatt Lillehammer) i perioden 2002-2011. Det antas også at alle avtaler om grunnerv er inngått innen 2013.

Dette gir en beregnet prisdifferanse mellom BKI og for prosjektpriene -0,5 %.

Nedre kostnadsscenario P10

Som nedre kostnadsscenario (P10) har KSG beregnet en reduksjon med -9 % i forhold til grunnkalkyleanslagene. Følgende er lagt til grunn ved beregningene:

Tabell 29 Antagelser for nedre kostnadsscenario (P10). Usikkerhetsfaktoren U2.

Prispost	Årlig prisutvikling	Antagelse
BKI	8,2 %	Antar at BKI øker samme vekst som i 2008.
Prosjektering	8,2 %	Antar samme utvikling som BKI da vi anser det som svært lite sannsynlig at kontraktene brytes.
Byggeledelse og administrasjon	6,3 %	Antar at kostnadene øker med årslønnsveksten som i 2008.
Grunnerv	-4,6 %	Antar at kostnadene øker med samme veksttakt som boligprisene i Oppland unntatt Lillehammer i 2008.

Øvre kostnadsscenario P90

Som øvre kostnadsscenario (P90) har KSG beregnet et 9 % påslag på grunnkalkyleanslagene. Følgende er lagt til grunn ved beregningene:

Tabell 30 Antagelser for øvre kostnadsscenario (P90). Usikkerhetsfaktoren U2.

Prispost	Årlig pris- utvikling	Antagelse
BKI	0,9 %	Antar at BKI øker samme vekst som i 2009.
Prosjektering	0,9 %	Antar samme utvikling som BKI da vi anser det som svært lite sannsynlig at kontraktene brytes.
Byggeledelse og administrasjon	4,2 %	Antar at kostnadene øker med årslønnsveksten som i 2009.
Grunnerverv	8,7 %	Antar at kostnadene øker med samme veksttakt som boligprisene i Oppland untatt Lillehammer i 2009.

U3 Prosjektgjennomføring byggherre

Faktoren dreier seg om å vurdere hvordan byggherrestaben kan påvirke Prosjektets kostnader. Store deler av kvalitetssikringsarbeidet til KSG dreier seg om nettopp dette. I hoveddokumentet går det gjennom en vurdering av Prosjektets evne til å styre Prosjektet ved å gå gjennom organisasjonsformen, bemanningssituasjonen, kontraktsstrategi ol. Et viktig utdrag bl.a. med tanke på å vurdere usikkerhetsfaktoren følger her.

Prosjektet var tidlig «bekymret» for bemanningssituasjonen med hensyn på tilgang på ressurser/fagkompetanse i egen organisasjon og i Prosjektet eksternt. Prosjektet har i midlertidig hatt fokus på problemstillingen og jobbet for å optimalisere bemanningssituasjonen. *Slik KSG ser det virker Prosjektet å ha god kontroll på bemanningsbehovet.*

Byggherres organisasjon vil være lokalisert på Lillehammer og på byggherrerigg i tilknytning til anlegget. Hver av de store entreprisene vil ha en byggeleder som disponerer egne ressurser til oppfølging av entreprenør. Rådgiverne i Prosjektet er også forpliktet til å være fysisk lokalisert på byggherreriggen for oppfølging i byggefasen. Dette for å sikre at tilstrekkelig rådgiverstøtte er raskt tilgjengelig ved behov. *KSG vurderer dette som svært positivt med tanke på å sikre god styring i anleggsfasen.*

Prosjektet vil benytte enhetspriskontrakt med målpris for de to store entreprisene. Hensikten med å benytte målpriskontrakten er å fremme samarbeid og virke konfliktdepende, samt bidra til kompetanseoverføring mellom byggherre og entreprenør. Dette antas å gi en lavere samlet sluttsum for kontraktene, selv om tilbudsprisen kan bli litt høyere. KSG deler Prosjektets syn på at en målprismodell er et egnet virkemiddel for å få til et godt samarbeidsklima med entreprenørene på E6 Frya Sjøa. Det er også KSG sin oppfatning at Prosjektet har funnet fram til en fornuftig oppdeling for de mindre entreprisene som antas å gi god verdi for pengene, samt bidra til å forankre Prosjektet i

Vedlegg F

lokalmiljøet. Som Prosjektet selv har påpekt er tunnelarbeidene på kritisk linje i framdriftsplanen, og *det må derfor legges vekt på god styring og kontroll av grensesnittet mellom tunnelentreprenørene og elektroentreprisen.*

Arbeidet knyttet til anslag og anslagsrapporten /D04/ er noe av det beste KSG har vurdert knyttet til veiprosjekter, og dette gjenspeiler også vår vurdering av denne faktoren. Etter samtaler med prosjektorganisasjonen og gjennomgang av foreliggende planer er *KSG av den oppfatning at Prosjektet vil evne å ha en tilfredsstillende styring og kontroll med prosjektgjennomføringen og kvaliteten på prosjektresultatet.* KSGs vurdering av faktoren reflekteres i de videre vurderingene av usikkerhetsfaktorene.

Mest sannsynlig scenario (mode)

Etter KSGs oppfatning virker organiseringen av prosjektvirksomheten i Region øst godt egnet til å ivareta Prosjektets behov for overordnet styring, støtte og kontroll. Og det er dette som gjenspeiles i KSGs vurdering av scenarioene. Usikkerheten på dette tidspunkt er først og fremst knyttet til prosjektorganisasjonens evne til å gjennomføre Prosjektet i anleggsperioden, men også om planleggingen så langt har vært «optimal» og hvor langt de har kommet i detaljeringen av Prosjektet. Som mode velger KSG å legge seg på et påslag på 0 % av grunnkalkyleanslaget.

Nedre kostnadsscenario P10

KSG legger til grunn for scenario at god styring og kostnadskontroll vil kunne bidra til å redusere grunnkalkylekostnadene med 2 %. Prosjektet evner å minimere alle kostnader, og gjør det langt bedre enn hva som ligger til grunn i grunnkalkylen.

Øvre kostnadsscenario P90

KSG legger til grunn for dette scenariet at en for detaljert styring av Prosjektet medfører dårligere «helhetsstyring», noe som fort kan øke kostnadene dersom viktig «usikkerhetskostnader» ikke fanges opp tidlig nok. Dessuten er det ikke gitt at viktig byggherrepersonell blir værende i organisasjonen, noe som også kan ha negative kostnadskonsekvenser for Prosjektet. KSG antar at store kostnadspåslag som følge av dette er lite sannsynlig, og har derfor valgt å sette P90 til 1 % påslag på grunnkalkylen.

U4 Interessentpåvirkning

Prosjektet har en omfattende strategi for håndtering av interessenter med mindre/uten direkte tilknytning til Prosjektet. Dette gjennom eksempelvis informasjonsmøter i ulike nærmiljø, egne nettsider for Prosjektet, informasjonssenter på byggherrerigg, møte med jernbaneverkets (JBV) Banesjef for Dovrebanen 20.4.2012 og 50 avtaler om erverv er inngått (om lag ¼). JBV kan være en stor kilde til usikkerhet, men Prosjektet opplyser at de har fått den kommunikasjonen og det samarbeidet de ønsker med JBV. Videre sier de at «JBV aksepterer alle våre løsninger, og vil samarbeide om sikring/SHA m.m.».

Prosjektet har fanget opp en del usikkerhetskostnader knyttet til krav fra interessenter. Jernbaneverket, mattilsynet og grunneiere er blant interessentene som setter krav til anleggsgjennomføringen. Følgende usikkerhet er fanget opp fra Prosjektets side:

Vedlegg F

- Nærføring til jernbane setter en del krav til jernbanetekniskeløsninger, planlegging og anleggsgjennomføringen i nærhet av jernbane. Prosjektet har definert usikkerhet knyttet til bl.a. jernbanebru ved indre linje, Kjørem bru, Håmårstad bru og kulvert under jernbane. Dermed er det lagt til et forventet påslag til grunnkalkylekostnadene som følge av jernbaneutfordringer.
- Det er mangelfull informasjon om kvaliteten på toppmasser, og at det er krav fra bl.a. Mattilsynet om at uønskede arter ikke skal spres som følge av masseflytting. SVV må sikre forsvarlig og lovmessig håndtering av forurensende og infiserte toppmasser, og kravet fra Mattilsynet kan medføre en del ekstra kostnader for Prosjektet.
- Det er usikkerhet knyttet til grunnnerv og avtaleforhold mellom Statoil, grunneier og Prosjektet på Lomoen.
- Også Fylkesmannens miljøvernavdeling har satt noen krav til anleggsgjennomføringen og anleggsprosessen som virker fordyrende på Prosjektet.

Mest sannsynlig scenario (mode)

KSG legger kostnadene Prosjektet allerede har fanget opp til grunn for vurderingen av mode.

I tillegg antar KSG at Prosjektet har fanget opp om lag 80 % av kostnadene som følge av krav fra JBV, mens de har fanget opp om lag alle krav fra de andre identifiserte interessentene. Videre er det gjort en antagelse om at det er sannsynlig at det kommer flere krav fra andre interessenter i tiden frem til Prosjektet er avsluttet. KSG legger til grunn at de beregnede kostnadene inklusive påslaget i forbindelse med jernbaneutfordringene utgjør 90 % av totalen. Dermed havner KSG på mest sannsynlig påslag på grunnkalkylen på 1,5 %.

Nedre kostnadsscenario P10

Det er lite sannsynlig at krav fra interessenter fører til at et anlegg blir billigere. Som et nedre kostnadsscenario har KSG antatt at ingen av de kostnadene vurdert i mode kommer som tillegg til grunnkalkylen. Dermed er P10 satt til 0 % påslag på grunnkalkyleanslaget.

Øvre kostnadsscenario P90

Selv om Prosjektet har kommet langt og prosessen er god, er anlegget ikke ferdig ennå, og det vil alltid være usikkerhet beheftet med krav fra interessenter. Det er bl.a. fortsatt en del usikkerhet beheftet med JBV, men også andre interessenter kan påvirke Prosjektet underveis. I tillegg til at det kan komme flere krav fra bl.a. JBV, mattilsynet osv. er det usikkerhet til andre interessenter som kan fordyre Prosjektet under anleggsfasen som bl.a. interesseorganisasjoners, naboer, fylkeskommune, kommune m.fl. Men dette er et ønsket anlegg for de fleste i omegn. KSG vurderer derfor ikke at P90 har betydelig høyere påslag enn mode og setter P90 til 2 % økning i forhold til grunnkalkyleanslaget.

U5 Eksisterende infrastruktur og omgivelser

Som det står i sentralt styringsdokument (SSD) /D03/ «går dagens E6 gjennom flere tettsteder og med sammenhengende randbebyggelse med mange direkte avkjørsler». Området det skal bygges i er ikke et byområde og har ikke samme type utfordringer, men er et tettsted med eksisterende infrastruktur og bebyggelse. Ny veg skal bygges i ny trase slik at de trafikale hensynene er relativt små under byggeperioden, noe vil det selvsagt være som f.eks. skade på eksisterende veg ved

anleggstrafikk ol.

Spesifikt har Prosjektet fanget opp usikkerhet knyttet til viltområder, hus- og grunneiere og VA-anlegget. Dette gjelder usikkerhet knyttet til:

- Godt nok sikrede viltområder
- Omlegging av høgspenn
- Støy- og støvtiltak ved anleggsgjennomføring
- Problem/risiko ved berøring med VA-anlegg som ikke er registrert
- Skader på bygninger og konstruksjoner som følge av anleggsarbeid
- Skader på brønner over tunnel

Mest sannsynlig scenario (mode)

KSG legger kostnadene Prosjektet allerede har fanget opp til grunn for vurderingen av mode.

I tillegg har KSG gjort noen vurderinger rundt hvor stor andel av de spesifiserte usikkerhetskostnadene Prosjektet har greid å fange opp utgjør av totalen. KSG antar at Prosjektet har greid å fange opp 90 % av kostnadene forbundet med eksisterende infrastruktur og omgivelser. Dermed har KSG regnet seg frem til at mode får et påslag på om lag 1 % på grunnkalkyleanslaget.

Nedre kostnadsscenario P10

Som for faktoren U4 Interessentpåvirkning anser KSG det som lite sannsynlig at denne faktoren fører til at anlegget blir billigere. Som et nedre kostnadsscenario har KSG antatt at ingen av de kostnadene vurdert i mode kommer. Dermed er P10 satt til 0 % påslag på grunnkalkyleanslaget.

Øvre kostnadsscenario P90

KSG har lagt som P90-scenariot at kostnadene som følge av faktoren blir 50 % høyere enn mode.

U6 Geologi og geoteknikk

På den 34 km lange strekningen Frya-Sjoa skal det drives to tunneler på hhv. 3,7 og 4,2 km og bygges 43 større og mindre konstruksjoner. Konstruksjonene, i hovedsak bruer og kulverter vil være fundamentert på fjell, på peler til fjell eller på faste masser. De resterende 26 km veg i dagen skal anlegges i ny trase. Det er gjennomført omfattende geologiske og geotekniske undersøkelser og vurderinger. Prosjektet har gjennomført rundt 2 000 grunnboringer/sonderinger i traseen for strekningen. Det gjenstår å fullføre kjerneboringer og seismikk og vurdere og rapportere resultatene fra disse.

Spesifikt har Prosjektet fanget opp følgende usikkerhetsforhold:

- Veg i dagen og konstruksjoner: Det er usikkerhet knyttet til dårligere grunnforhold enn antatt og omfang av mengder på deler av strekningen. Mangelfulle grunnundersøkelser, og mangelfull oversikt over massefordeling jord/fjell.
- Geologi Hundorptunnelen: Basert på tidligere undersøkelser er masser antatt å være av laveste kvalitet. Usikkerheten er knyttet til sikrings- og injeksjonsbehov.

Vedlegg F

KSG vurderer at det etter de grundige undersøkelsene er lite usikkerhet knyttet til geotekniske forhold. Usikkerheten på dette tidspunkt er først og fremst knyttet til geologiske forhold i forbindelse med driving av tunnelene.

Mest sannsynlig scenario (mode)

KSG legger til grunn som mode at Prosjektet har fanget opp 90 % av kostnadene som følge av geologi og geoteknikk. Som påslag til grunnkalkylen utgjør dette 1 %.

Nedre kostnadsscenario P10

KSG legger til grunn som et nedre kostnadsscenario at fjellforholdene i tunnel er vesentlig bedre enn ventet, og antatt at ingen av de kostnadene vurdert i mode kommer. Dermed er P10 satt til 0 % påslag på grunnkalkyleanslaget.

Øvre kostnadsscenario P90

KSG legger til grunn som et P90 scenario at kostnadene blir fire ganger mode som følge av dårligere fjell enn antatt. Dette tilsvarer et påslag på 3 % på grunnkalkyleanslagene.

U7 Klima og vær

De siste 16 årene har det vært to storflommer i Gudbrandsdalen som har medført store skader på området. KSG velger å holde «fenomenet» storflommer utenfor vurderingen av usikkerhetsfaktoren, men dette er inkludert i modellen som en hendelse. Som SVV skriver i \D66\ er Gudbrandsdalen et «område med høy nedbørsintensitet og store vannmengder knyttet til snøsmelting i anleggsområdet, noe som setter spesielle krav til vannhåndtering». I forbindelse med dette har Prosjektet har fanget opp usikkerhet knyttet til om det er tatt tilstrekkelig hensyn for vannhåndtering/drenering på begge sider av vegen

Mest sannsynlig scenario (mode)

KSG legger til grunn for mode at det ikke er tatt tilstrekkelig hensyn til vannhåndtering/drenering. I tillegg antar KSG at kostnadene Prosjektet har spesifisert kun utgjør 80 % av de kostnadene som vil komme som følge av utfordringer knyttet til klima og vær.

Nedre kostnadsscenario P10

Det legges til grunn at ingen av de kostnadene Prosjektet har spesifisert som følge av denne faktoren vil inntreffe. KSG har derfor lagt seg på 0 % påslag på grunnkalkylen.

Øvre kostnadsscenario P90

Scenario baserer seg på at det kan komme langt flere kostnader som følge av utfordringer knyttet til klima og vær enn hva som er lagt til grunn i grunnkalkylen og mode. KSG antar at de fleste utfordringer knyttet til klima og vær er reflektert i grunnkalkylen slik at P90 påslaget ikke settes til mer en 2 % påslag på grunnkalkylen.

U8 Nye standardkrav som følge av regel- og forskriftsendringer

Vedlegg F

Veg skal bygges etter gjeldende eller vil om mulig være tilpasset fremtidige standarder. Løpende oppdatering og forbedringer av gjeldende direktiver og vegnormaler må fanges opp og gjøres gjeldende i Prosjektet. Prosjektet opplyser at det eneste de ikke er ferdig med er sikkerhetsgodkjenning av tunnelene. Godkjenningen dreier seg om hvor vidt det skal bygges ett- eller toløpstunnel. KSG har valgt å ta dette ut av modellen og legger det som en forutsetning at det skal bygges ettløpstunnel da noe annet vil virke svært fordyrende på Prosjektet.

Mest sannsynlig scenario (mode)

Til grunn for mode ligger noe økning i standardkrav på veg. KSG

Nedre kostnadsscenario P10

Det legges til grunn at ingen av de kostnadene Prosjektet har spesifisert som følge av denne faktoren vil inntreffe. KSG har derfor lagt seg på 0 % påslag på grunnkalkylen.

Øvre kostnadsscenario P90

Til grunn for denne faktoren ligger det at Prosjektet får krav om å endre standarder og krav utover det som ligger til grunn i mode og grunnkalkyle anslagene. KSG anser det som lite sannsynlig at det blir svært store standardendringer og setter P90 til 1 % økning på grunnkalkylen.

U9 Modellusikkerhet

En modell er en forenkling av virkeligheten og kan ikke fange opp alle elementer. Faktoren påvirkes bl.a. av hvor langt Prosjektet har kommet i detaljprosjekteringen av anlegget. Jo lenger Prosjektet har kommet i detaljering og planlegging, jo mer fanges opp i grunnkalkylen og de andre usikkerhetsfaktorene, og jo mindre vil bidraget fra denne faktoren være. Prosjektet har kommet forholdsvis langt i detaljeringen av Prosjektet, men anleggsgjennomføringen gjenstår fortsatt. Det betyr at det fortsatt er usikkerhet knyttet til om modellen fanger opp det riktige bildet.

Mest sannsynlig scenario (mode)

KSG bruker SVVs forventede tillegg til kontraktene som estimat for grunnkalkyleanslaget og setter mode til 2 % påslag.

Nedre kostnadsscenario P10

KSG anser det som lite sannsynlig at det er spesifisert for mange kostnadsposter og usikkerheter i modellen, noe som betyr at påslaget sannsynligvis ikke er negativt. Som scenario antar KSG at modellen er nesten fullspesifisert med så å si ingen «tastefeil» eller uteglemte kostnadsposter. KSG har derfor lagt seg på 0 % påslag på grunnkalkylen.

Øvre kostnadsscenario P90

KSG legger til grunn for øvre kostnadsscenario at kostnader tilsvarende 5 % av grunnkalkylen ikke er fanget opp i modellen.

F.6 Hendelser

KSG har identifisert følgende hendelser og som er kostnadsvurdert som vist i Tabell 31, og som er i samsvar med Prosjektets identifiserte hendelser /D58,D66/. KSG har ikke tatt med ekstremhendelser med svært lav sannsynlighet, da slike hendelser vil endre forutsetningene for Prosjektet og det tilhørende kostnadsanslag. Eksempel på en slik hendelse er om Prosjektet allikevel blir påkrevd å ha doble tunnellopp.

Tabell 31 identifiserte hendelser (alle verdier i MNOK 2011)

Nr	Hendelse				Bidrag E	Bidrag σ
H1	B15 Rudland bru erstattes av vegfylling /D58/ Dersom bruene erstattes, vil kostnadene bli som angitt under.				-10,7	6,4
	P	P10	Mode	P90		
	75 %	-12,6	-10,5	-8,4		
H2	B8 Håmårstad bruer kan kuttes ut /D58/				- 6,4	8,3
	P	P10	Mode	P90		
	37,5 %	0	0	0		
H3	Arbeidsulykke /D66/ En arbeidsulykke kan medføre forsinkelser pga. evt. påkrevd stans i arbeidet, som kan gi økte kostnader.				0,1	0,7
	P	P10	Mode	P90		
	3 %	2	4	6		
H4	Flom i anleggsperioden /D66/ Dersom en større flom inntreffer under anleggsperioden, vil det påløpe kostnader for å erstatte evt taptmateriell og arbeidstid som angitt under.				0,6	3,7
	P	P10	Mode	P90		
	3 %	10	20	30		
	Sum bidrag fra identifiserte hendelser				- 16,4	11,2

Vedlegg G Vurdering av bompengefinansiering

KSG har gjennomført en usikkerhetsanalyse av forutsetningene som Prosjektet har lagt til grunn for bompengefinansieringen av ny E6 mellom Frya og Sjoa og som det redegjøres for i dette vedlegget. Frya-Sjoa er første utbygningsetappe for utbedringen av hele veistrekningen E6 Ringebru-Otta. Ringebru sør til Frya og Sjoa til Otta utgjør andre utbygningsetappe.

G.1 Overordnede forutsetninger for bompengefinansieringen

Strekningen Frya-Sjoa er om lag 34 km lang og strekker seg over tre kommuner. Nye E6 blir liggende i ny trasé på nesten hele strekningen mellom Frya og Sjoa. Mer om Prosjektet er beskrevet i kapittel 1.1 i hovedrapporten.

Prosjektet vil bli finansiert ved hjelp av statlige midler og bompenger. Iht. Nasjonal Transportplan 2006-2015 skal bompengeskattkrevningen være strekningsvis (lik kostnad per km) og innkreving vil starte når parsellen åpnes (etterskuddsinnkreving). Det vil bli anlagt fire bomstasjoner på den nye E6 traseen, samt to bomstasjoner på dagens E6. Prosjektet legger til grunn innkreving av bompenger over 15 år, dvs. fra 2016 til 2031.

Andre utbygningsetappe er foreslått fullfinansiert med statlige midler i neste NTP som vil vedtas våren 2013. Når også ny E6 mellom Ringebru sør - Frya og Sjoa - Otta åpnes, vil det bli anlagt én ny bomstasjon på hver av disse delstrekningene, og kanskje en bom på gamle E6 ved Ringebru. Det vil da til sammen være seks bomstasjoner på den nye E6-strekningen Ringebru sør til Otta, og prisene per passering vil bli justert slik at kostnaden per km blir lik for hele strekningen. Dette medfører at prisene for passering gjennom bommene på strekningen Frya-Sjoa vil bli lavere enn ved åpningen i 2016, gitt at andre utbygningsetappe blir fullfinansiert med statlige midler.

Denne analysen ser kun på strekningen Frya-Sjoa, og nedbetalingen av denne som om ikke flere utbygningsetapper skal gjennomføres. Dette fordi andre utbygningsetappe ikke er behandlet i gjeldene NTP, og finansieringen av denne derfor ikke foreligger.

G.2 Vurderinger av SVVs forutsetninger for bompengefinansieringen

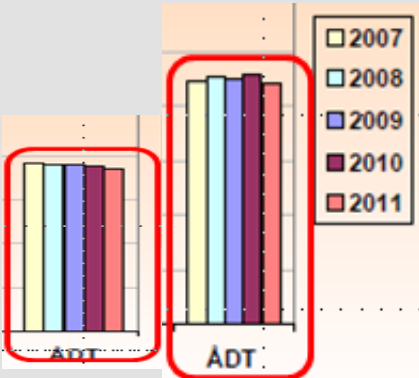
KSG skal vurdere om Prosjektets beregninger av finansieringsplanen er korrekte og realistiske, og slik at forventet nedbetaling av bomselskapets gjeld vil kunne gjøres innenfor planlagt tidsramme. Prosjektet er nedbetalt, dvs. at bomstasjonene kan fjernes, når bomselskapet har nedbetalt sin gjeld.

KSG har gjennomført en egen usikkerhetsanalyse av prosjektfinansieringen for å kunne estimere forventet nedbetalingstid. DNV har til dette benyttet en egenutviklet modell for dette formålet. Forutsetningene som Prosjektet har lagt til grunn i sine beregninger er også vurdert /D03/D05/D06/D59/D60/D61/. KSG har også vurdert andre faktorer enn de Prosjektet presenterer, der dette er funnet nødvendig. Samtlige faktorer som inngår i Prosjektets og KSGs analyse er angitt i Tabell 32:

Tabell 32 Variabler i vurdert i bompengeanalysen

Variabler	SVV vurderinger	KSGs vurderinger
Bomtakter	Lav og Høy /D03/	KSG har gjennomført analyser av nedbetalingstid for hver av de to takstene Prosjektet har lagt til grunn i SD /D03/. KSG har i tillegg gjennomført en optimeringsanalyse for å finne den laveste taksten som gir en forventet nedbetalingstid på 15 år.
ÅDT 2016	/D60/	KSG har benyttet PROSJEKTETS beregnede ÅDT for 2016 /D60/. På strekningen er det benyttet flere nivå 2 tellepunkter, men ingen nivå 1 tellepunkter ⁹ /D05/. Dette gir noe usikkerhet i ÅDT-beregningene, derfor er ÅDT tillagt noe usikkerhet (-/+ 10 %). Ved analyse av SVVs «Lave takster» og KSGs optimering, er ÅDT økt med 2,5 % da det må forventes noe lavere avvisning ved lavere takster. Tilsvarende er ÅDT for SVVs «Høye takster» redusert med 2,5 %.

⁹ «Nivå 1» tellepunkt er kontinuerlig tellepunkt hver dag hele året, mens «nivå 2» punktene telles kun noen utvalgte få uker /D05/.

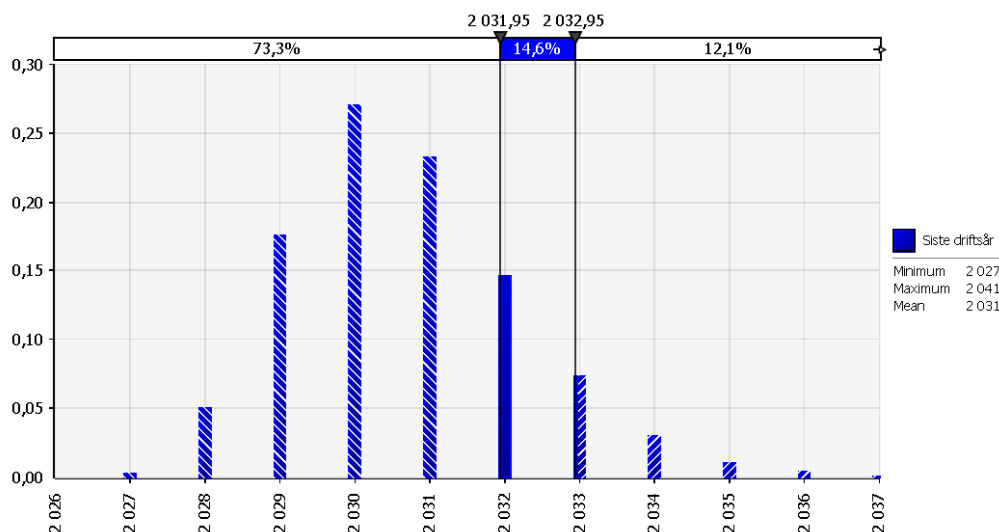
Variabler	SVV vurderinger	KSGs vurderinger
Trafikkvekst	/D05/	KSG har benyttet SVVs verdier, men tillagt stor symmetrisk usikkerhet fra og med år 2016. Figurene nedenfor viser ÅDT utvikling mellom 2007-2011 for Otta sør (figur til venstre) og Øyer grense sør /D69/. Som det fremgår har ÅDT i perioden vært svak avtagende i tellepunktet Otta sør, mens det for regionen har vært forventet vekst /D05/. Usikkerheten i trafikkvekst fremover er derfor er vurdert fra 0 % vekst (P_{10}) opp til det dobbelte (P_{90}) av SVVs vekstanslag. Dette for å ivareta usikkerhet omkring fremtidig bruk av E6 som gjennomfartstrasé, hvordan lokalbefolkningens reisemønster vil tilpasse seg det nye veitilbudet og andre større samferdselstiltak som kan virke inn på ÅDT i denne regionen. 
Trafikkfordeling lette vs. tunge kjøretøy	15 % tunge kjøretøy /D60/	KSG har benyttet følgende anslag for andel tunge kjøretøy for hhv. P_{10} , Mode og P_{90} : 15 %, 17,5 % og 19 %. Dette i samsvar med SVVs notat /D59/.
Andel brikkebrukere og rabatt	Brikkebrukere 65 %, rabatt 10 % /D59,D60/.	KSG benytter 65 % tilsvarende som SVV, men har tillagt asymmetrisk usikkerhetsvurdering: P_{10} = 60 %, mens P_{90} = 75 % for å ivareta at andel brikkebrukere forventes å øke frem mot 2031. Rabatt lik 10 %.
Statlige midler	1635 MNOK	Samme som SVV.

Variabler	SVV vurderinger	KSGs vurderinger
Prosjektkostnad	3 999 MNOK	Forventet kostnad for Prosjektet er 3970 MNOK (ref, kap 5.2.2), inkludert 25 MNOK for etablering av bomstasjonene. Bomselskapets forventede gjeld blir derfor 2335 MNOK (3970 minus 1635 i statlige midler), før renter og omkostninger er medregnet. Prosjektets usikkerhetsprofil (S-kurve) medregnes i simuleringen av bompengefinansieringen. Dersom Prosjektets kostnad blir høyere enn P_{85}-verdien, dekker staten dette, mens for kostnad lavere enn P_{15} vil Staten tilkomme besparelsene. Mellom P_{15} og P_{85} dekker Staten og bomselskapet kostnadene likt etter brøk (hhv. 41/59-fordeling).
Renter	Utlån: 6,5 % Innskudd: 2,0 %	KSG har benyttet en utlånsrente på 5,75 % (-/+ 0,75 %), og innskuddsrente er 2,5 % (-/+ 1 %). Se Vedlegg H for beskrivelse av KSGs vurderinger.
Prisstigning	2,5 %	Samme som SVV.
Driftskostnader	MNOK 3 per bomstasjon	Lik som SVV, men tillaget +/- 20 % usikkerhet per bomstasjon (som samvarierer).

G.3 Resultater fra KSGs analyse

Basert på de forutsetningene som er beskrevet i kapittel G.2, er resultatene fra KSGs analyse som vist i Figur 19 og Figur 20 for hhv. SVVs anslag for lave og høye bomtakster. Grafene viser sannsynlighetene for at bomselskapets gjeld er nedbetalt innenfor de angitte år. I toppen av figuren vises sannsynligheten for at nedbetalingen skjer innenfor året 2031, min-, maks- og forventningsverdien er gitt i figurteksten.

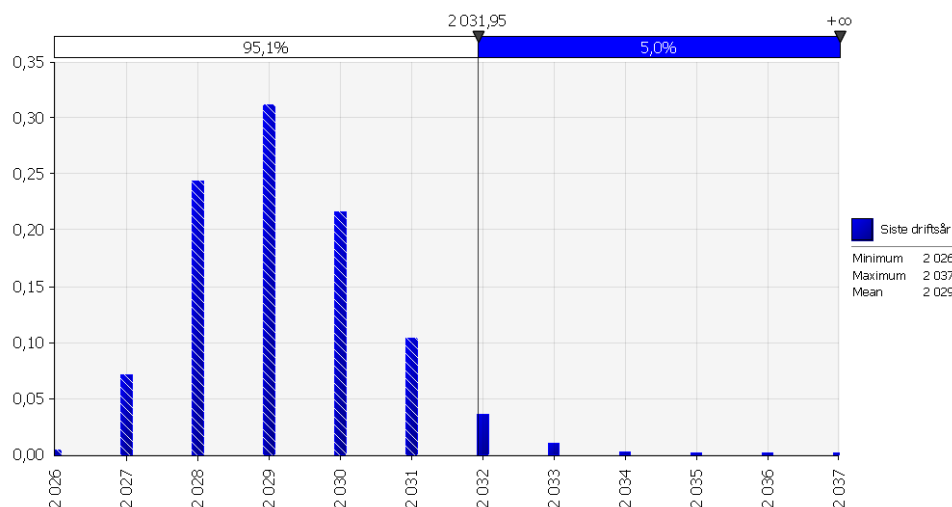
Resultater SVVs lave takster (100 kr samlet for de fire bommene på nye E6):



Figur 19 Sannsynlighet for når siste driftsår av bomringen inntreffer. SVVs lave takster /D06/

Med SVVs lave takster lagt til grunn i analysen vil sannsynligheten for at bomselskapets gjeld er nedbetalt i løpet av 2031 være 73 %.

Resultater SVVs høye takster (115 kr samlet for de fire bommene på nye E6):



Figur 20 Sannsynlighet for når siste driftsår av bomringen inntreffer. SVVs høye takster /D06/

Med SVVs høye takster lagt til grunn i analysen vil sannsynligheten for at bomselskapets gjeld er nedbetalt ila 2031 være 95 %.

Optimering av bomtakstene

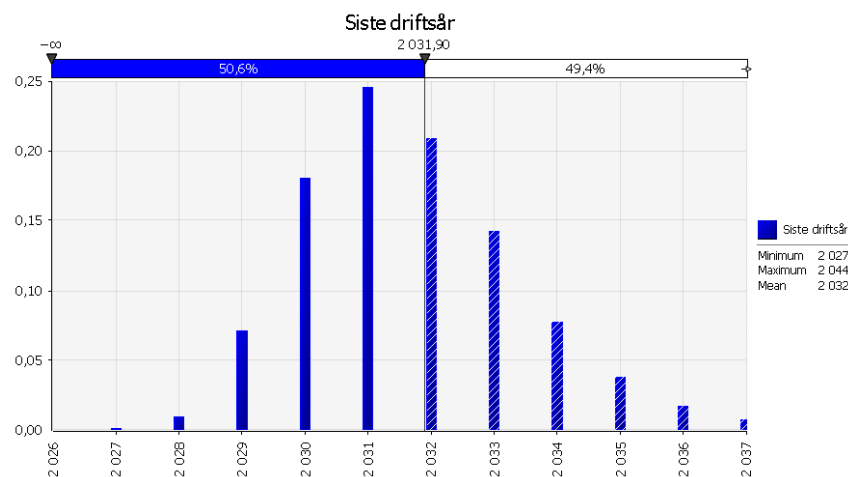
Med bakgrunn i at begge takstene til SVV gir godt over 50 % sannsynlighet for at nedbetalingen av bomselskapets lån skjer tidligere enn ila 2031, har KSG gjennomført en optimeringsanalyse for å

Vedlegg G

finne den laveste bomtaksten som gir

- 1) forventet siste driftsår er i løpet av 2031 (P_{50} -verdi).
- 2) forventet nedbetalingstid med 85 % sikkerhet inntreffer før 2032 (P_{85} -verdi).

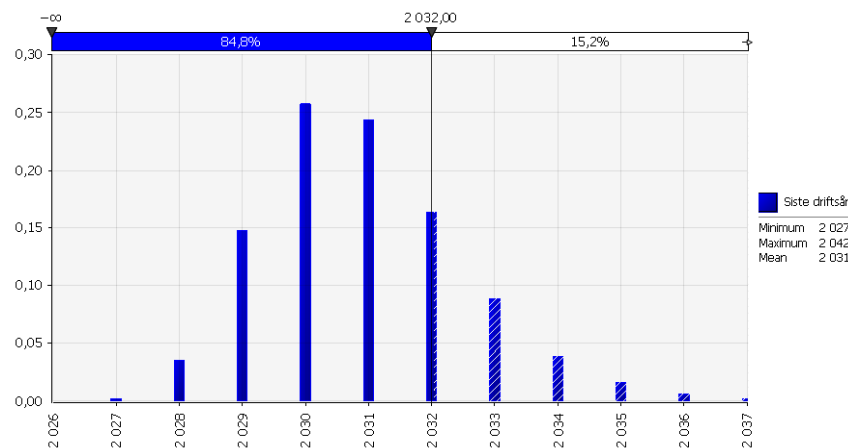
Resultatene er gjengitt i figuren nedenfor, og med de tilhørende takstene per bomstasjon.



Figur 21 Sannsynlighet for siste driftsår av bomringen ved optimerte takster for forventet siste driftsår i 2031.

Takster ny E6 (lette kjøretøy)	
Hundtorp N	32 kr
Vinstra S/øyom	21 kr
Vinstra N/Tårud	27 kr
Kvam N	14 kr
Sum ny E6	95 kr

Takster gml E6 (lette kjøretøy)	
Sør/Nord Fron	16 kr
Nord Fron/Sel	10 kr
Sum gml E6	16 kr



Figur 22 Sannsynlighet for siste driftsår av bomringen ved optimerte takster ift at nedbetalingstiden med 85 % sikkerhet er nedbetalt før 2032 (P_{85} -verdi)

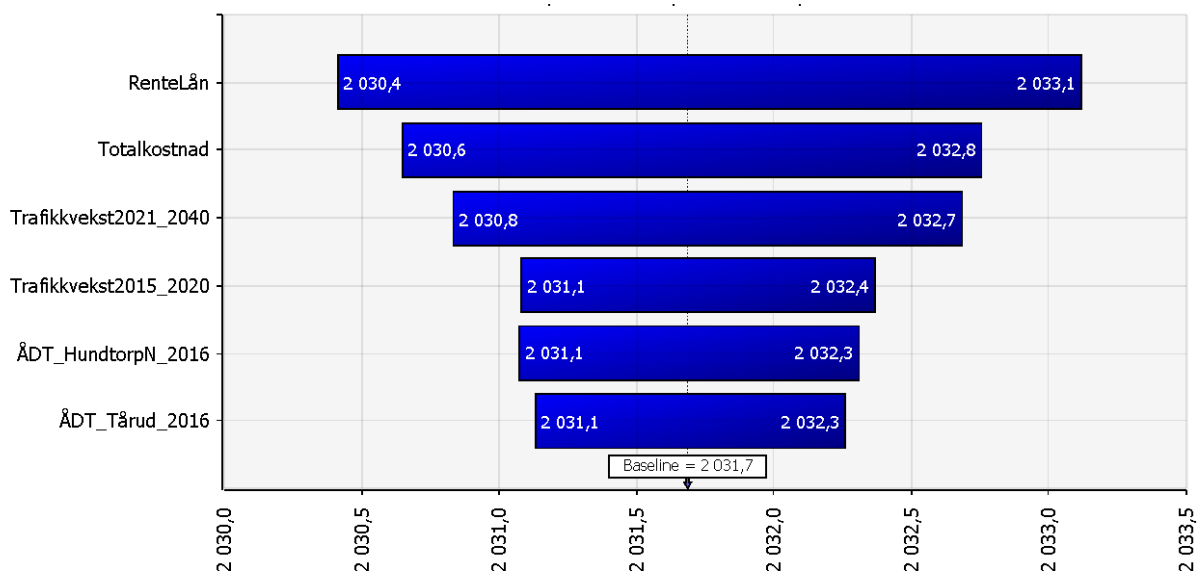
Takster ny E6 (lette kjørt)	
Hundtorp N	34 kr
Vinstra S/øyom	22 kr
Vinstra N/Tårud	29 kr
Kvam N	15 kr
Sum ny E6	99 kr

Takster gml E6 (lette kjørt)	
Sør/Nord Fron	17 kr
Nord Fron/Sel	11 kr
Sum gml E6	18 kr

G.4 Sensitivitetsanalyse

I Figur 23 nedenfor er det gjengitt et tornadoplott som viser de variablene som kan endre driftstiden på bomringen med mer enn ett år. Figuren viser resultatene for den optimerte verdien med forventet nedbetalt gjeld i 2031 (tilsvarende Figur 21), men rekkefølgen på variablene vil være tilsvarende for analysene av SVVS lave og høye takster (Figur 19 og Figur 20), men med litt andre verdier.

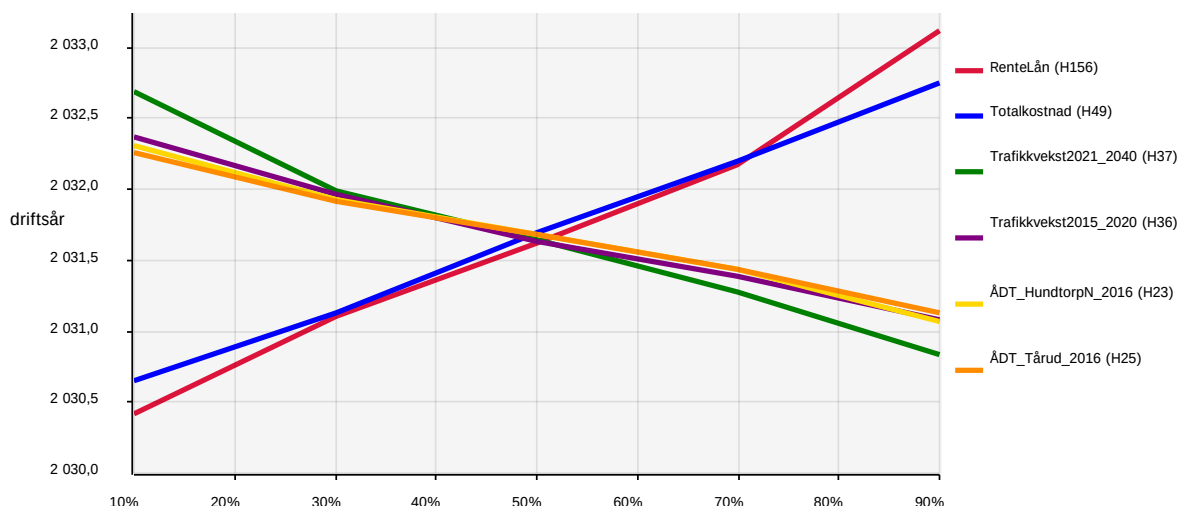
Tornadoplottet viser hvilke variabler som har størst innvirkning på nødvendig innkrevningstid, der hver variabel er representert med en søyle. Variabelen med størst påvirkning på antall år bomringen må være i drift er listet øverst i figuren og med avtagende påvirkning nedover. Verdien til venstre (lav verdi) viser totalt antall driftsår når gjennomsnittet av de 20 % laveste verdiene for den respektive variabel er lagt til grunn. Tilsvarende viser verdien til høyre (høy verdi) totalt antall år når de 20 % høyeste verdiene for den respektive variabel er lagt til grunn. Verdiene hhv. vil være tilnærmet lik P_{10} - og P_{90} -verdiene til respektive variable.



Figur 23 Tornadoplott bompengeanalyse

Som det fremgår i tornadoplottet, er ikke uventet størrelsen på lånerenten, Prosjektets kostnad og trafikkvekst- og mengde som har størst innvirkning på hvor lenge bomringen må være oppført. I Figur 24 er et mer nyansert sensitivitetsplott, der vises antall innkrevingsår ved endring av variablene fra deres respektive P_{10} - til P_{90} -verdier.

Vedlegg G



Figur 24 Spiderplot - virkningen av endring på mest følsomme parametre

G.5 Konklusjon

Bompengeanalysen SVV har gjennomført gir samme resultat som KSG sin analyse når de samme verdiene legges til grunn. KSG antar derfor at SVVs modell for beregning av antall driftsårs gir korrekte resultater.

Som vist i Tabell 32 har KSG valgt å benytte andre verdier på enkelte av variablene enn det SVV har gjort i sin analyse. Bakgrunnen for dette er at SVV har innhentet oppdatert informasjon gjennom sitt videre arbeid med Prosjektet, men man har ikke oppdatert bompengeanalysen med denne (i påvente av KS2). De oppdaterte verdiene som KSG har benyttet i sin analyse har i hovedsak fremkommet i samtaler eller møter med SVV.

KSGs analyse viser at trafikkvekst og ÅDT-verdier er usikre variabler som bør tilstrebes å bli redusert for med større sikkerhet fastsette bomtakster.

T9 KSG anbefaler at man igangsetter monitorering av ÅDT på strekningen, og at man oppdaterer prognose for trafikkvekst etter 2016 på grunnlag av dette.

KSGs analyse viser at bomavgiften kan settes noe lavere enn SVVs laveste anslag tilsier, med bakgrunn i:

- lavere lånerente, som gir raskere nedbetaling.
- lavere prosjektkostnad lagt til grunn ved bompengeberegningen (SVVs MNOK 3 999 vs. KSGs MNOK 3970), som gir lavere lån og derav raskere nedbetaling.
- høyere andel tunge kjøretøy, som gir høyere inntjening grunnet dobbelt pris ift lette kjøretøy.

Vedlegg G

- lavere avvisning, som resultat av lavere bomtakst og som gir høyere inntjening ved at flere passerer gjennom bomringen på nye E6.

Endelig størrelse på bomavgiften vil først fastsettes når Prosjektet nærmer seg ferdigstillelse, med grunnlag i blant annet rentebetingelsene bomselskapet oppnår, forventet sluttkostnad for Prosjektet, oppdaterte ÅDT-verdier og prognose for trafikkvekst.

Vedlegg H Lånerenten til store offentlige prosjekter

Kostnad knyttet til å finansiere prosjekter med gjeld kan i prinsippet bygge på modeller anvendt for å prissette bruk av egenkapital, som kapitalverdimodellen. Men det er store forskjeller ved prising av gjeld og egenkapital, derfor bruker vi rammeverket som er anvendt i Gjesdal og Johnsen (1999), men med oppdaterte data.

I utgangspunktet er lånerenten, r^{PROSJEKT} , gitt av følgende faktorer:

$$r^{\text{PROSJEKT}} = r^{\text{RISIKOFRI}} + RP + TR + ADM$$

Hvor, r^{STAT} indikerer statsrenten, gir RP risikopremien, mens TR og ADM er henholdsvis tapsrisiko og administrasjonskostnader. Gjesdal og Johnsen (1999) ser på kravsetting av prosjekter generelt, men vi fokuserer på offentlige prosjekter. Under gir vi en kort beskrivelse av faktorene som tilsammen utgjør Prosjektets lånekostnad, med spesiell vekt på offentlige prosjekter.

H.1 Obligasjonsrenten

Nominell rente er summen av realrente og inflasjon, vi ser først på inflasjon og deretter på realrente.

Realrente

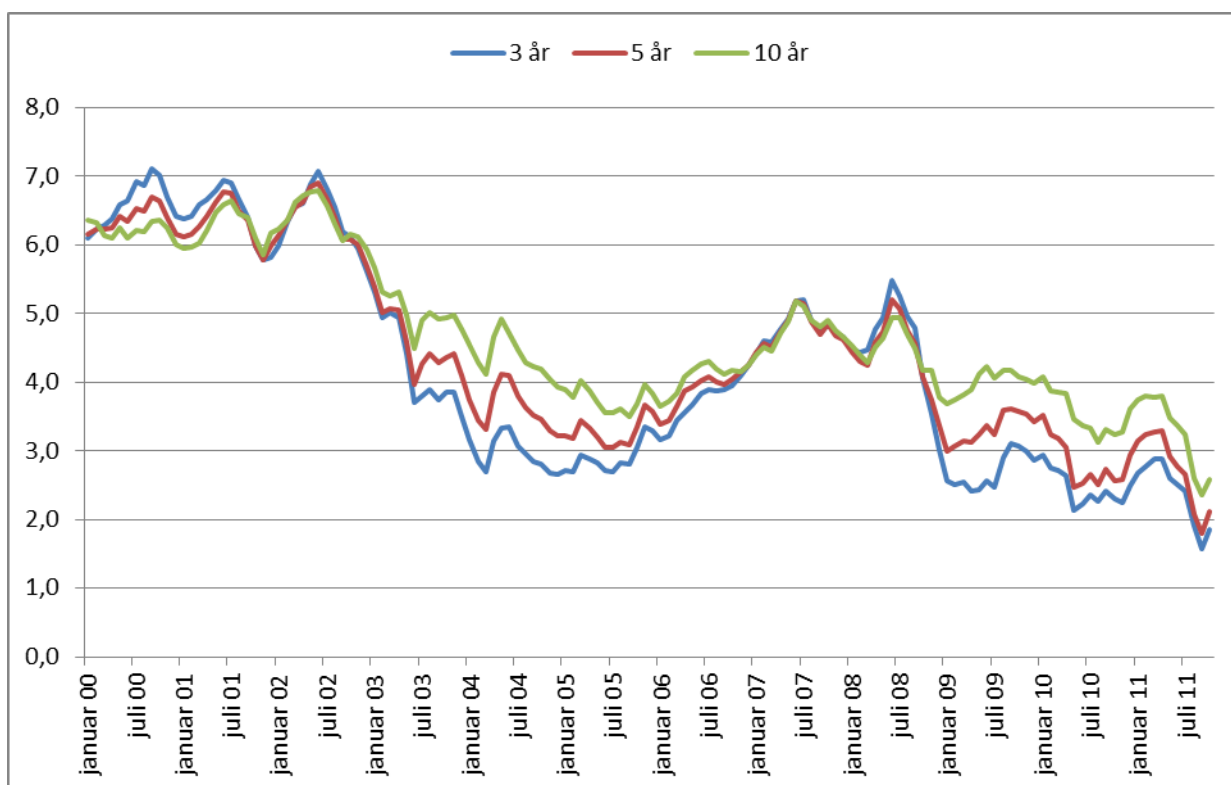
Bernhardsen og Gerdrup (2006) anslår at den langsiktige realrenten i Norge ligger i intervallet 2,5 % og 3,5 %, se også Justiniano (2010), KSG er enige i denne vurderingen og mener at dette vil være en passende rente å bruke for å bestemme lånekostnaden til prosjekter med lang levetid. De siste årene – og sannsynligvis noen år fremover – vil derimot realrenten ligge under dette nivået, men sannsynligvis vil de tendere mot nivåer som indikert over. Dette begrunnes med den finansielle uroen som har preget verdensøkonomien de siste årene.

Inflasjon

Inflasjonen er også i stor grad stabil i velutviklede økonomier, spesielt i land hvor pengepolitikken er innrettet mot lav og stabil inflasjon. Den norske pengepolitikken søker å gi en lav og stabil inflasjon omkring 2,5 %. På grunn av at Norges Bank ønsker å sikre stabile rammevilkår inneholder tpsfunksjonen (som benyttes i rentefastsettelsen) et ledd som søker å motvirke at rentene endres for raskt, se Bache og Bernhardsen (2007). Dette innebærer at inflasjonen kan ligge under målet om 2,5 % i flere perioder. Men samtidig innrettes rentefastsettelsen mot å oppnå målet om en inflasjon på 2,5 %, for en illustrasjon av hvordan Norges Bank innretter pengepolitikken for å nå inflasjonsmålet, se Norges Bank (2010).

Nominelle renter fra markedet

Markedets forventninger om nominelle renter varierer med observasjonstidspunkt og løpetid på renten. I utgangspunktet ønsker en å bruke en markedsrente med en løpetid tilsvarende Prosjektets levetid, dette vil gi markedets direkte anslag på nominell rente for ulike prosjekter. Det eksisterer ikke renter med løpetid over 10 år i det norske markedet for statsobligasjoner, og en må derfor benytte renter med kortere løpetid. I tillegg er likviditeten i markedet for 10-års obligasjoner lav og prisingen inneholder et element av likviditetspremie. Markedet for 5 års statsobligasjoner har kortere løpetid, men er samtidig mer likvid og kan også brukes som anslag på fremtidige lånerenter.



Figur 25 Utviklingen i norske statsobligasjoner, perioden 2000 til 2011, kilde Norges Bank.

I figuren over illustrerer vi utviklingen i norske statsobligasjoner i periode 2000 til 2011, data er hentet fra Norges Bank. Vi har valgt å se på tre typer renter, renter med løpetid på henholdsvis 3 år, 5 år og 10 år.

Fallet i norske nominell renter etter 2008 begrunnes med den internasjonale finanskrisen hvor store boliglånsinstitusjoner i USA (mellom annet Freddie Mac) og AIG (et av verdens største forsikringsselskap) ble tatt over av amerikanske myndigheter. Konkursen til flere investeringsbanker førte senere til at interbankmarkedet ble kraftig svekket og den finansielle uroen ga svært lave renter, spesielt gjelder dette renter med kort løpetid. Det videre fallet begrunnes med de finansielle problemene som flere land i Europa opplever.

Vedlegg H

Figuren over indikerer at dagens renter er historisk lave da prisingen av rentepapirer inneholder element av effektene fra finanskrisen. Det er også slik at rentedifferansen mellom lange og korte renter er på et historisk høyt nivå, noe som kan indikere at markedet forventer økning i nominelle renter.

Vi er av den oppfatning at de nominelle rentene ikke må fastsettes med grunnlag i dagens observerte nominelle renter. Dette begrunnes med to faktorer. Inflasjonen i Norge er i dag under sentralbankens inflasjonsmål på 2,5 %, samtidig gir Norges Bank sine anslag på forventet inflasjon fremover en økning mot 2,5 %. Videre er en realrente på 2 % et lavt anslag på historiske realrenter. Om vi ser vekk fra perioden etter august 2008 – når finanskrisen inntraff – er nominelle renter beskrevet i figur 2 under. Dette gir et høyere nivå for renter med alle løpetider, spesielt ser vi at rentene med løpetid 5 år varierer mellom 3 % og 5 %.

Vårt anslag på nominell rente for prosjekter med lang levetid er gitt av summen av våre anslag på realrente og inflasjon. Dette er et anslag på nominelle renter som ligger langt over det en finner i markedet, men vi er av den oppfatning at effektene fra finanskrisen har gitt et press nedover på både inflasjonen og realrenten. Se også diskusjonen om nivået på de «normale rentene» i Norges Bank (2010)

Realrente: 2,5 % - 3,5 %

Inflasjonsforventning: 2,5 %

Bredt anslag på nominell rente: 5,0 % - 6,5 %

Smalt anslag på nominell rente: 5,5 % - 6,0 %

H.2 Risikopremien

Risikopremien er generelt liten, og i de fleste tilfeller langt mindre enn tapsrisikoen ved Prosjektet. I store offentlige prosjekter – hvor risikoen i stor grad er basert på demografiske størrelser – er risikopremien neglisjerbar. Vi antar derfor at risikopremien i lånerenten er lik null.

Risikopremie: 0 %

H.3 Tapsrisiko

Tapsrisikoen ved gjelden til denne type prosjekt er positiv, men lav. Dette begrunnes med at offentlige investeringer i samferdsel finansiert med bompenger har liten risiko i utgangspunktet. Dette gjelder spesielt når det offentlige garanterer for Prosjektet.

Obligasjoner med AAA-rating hos kredittvurderingsbyråer ligger på om lag 0,4 %, dette viser Gjesdal og Johnsen (1999). Prosjektet har også to «sikkerhetsventiler» i tilfelle økonomien i Prosjektet skulle

bli dårligere enn forventet. Først kan bompengeselskapet øke takstene med 20 %, samt øke innbetalingstiden med fem år. Derneft garanterer Nordland fylkeskommune og Narvik kommune for 470 MNOK hver, denne garantien faller med selskapets nedbetaling av gjeld og blir bare virksam i tilfelle det ikke er tilstrekkelig å øke bomsatsene og nedbetalingstiden. KSG er av den oppfatning at risikopremien bør ligge i intervallet 0,1 % til 0,5 %, og i den lave delen av intervallet når det offentlige garanterer for Prosjektet.

Tapsrisiko: 0,1 % – 0,50 %

H.4 Administrasjonskostnader

Administrasjonskostnader blir ikke satt positiv i denne gjennomgangen av analysen. De er mest sannsynlig lave for långiverne til store offentlige investeringer, men mest sannsynlig positive. Vi setter for enkelthets skyld administrasjonskostnadene til 0.

Administrasjonskostnader: 0 %

H.5 Lånerente i for Hålogalandsbrua og rassikringstunnel

Lånerente for store offentlige prosjekt som veiprosjekter, har generelt lave lånekostnader. Først fordi inntektene til en viss grad er bestemt av demografiske størrelser, og derneft fordi offentlige institusjoner garanterer for lånekostnaden. Vårt utgangspunkt for gjeldskostnaden er et intervall mellom 5,6 % til 6,1 % for prosjekter med lang levetid. KSG er av den oppfatning av dette intervallet også bør benyttes for dette Prosjektet. Prosjektet legger opp til en lav rente i første del av Prosjektet, og høyere rente i en senere fase av Prosjektet, KSG har ikke vurdert en slik todeling.

Lånekostnad for store offentlige prosjekter: 5,6 % - 6,1 %

Referanser

Bache, Ida Wolden og Bernhardsen, Tom (2009) «Sammenhengen mellom styringsrenten og pengemarkedsrentene». Aktuell kommentar i Pengepolitisk Rapport, Norges Bank 2/2009.

Bernhardsen, Tom og Gerdrup, Karseten (2006) «Den nøytrale realrenten». Artikkel i Pengepolitisk rapport 2/2006.

Gjesdal, Frøystein og Johnsen, Thore (1999) «Kravsetting, lønnsomhetsmåling og verdivruderung». Cappelen Akademisk Forlag, Oslo

Norges Bank (2010), Pengepolitisk rapport, side 21.

Vedlegg I Presentasjon av resultater



KS2 E6 Frya - Sjøa

Presentasjon av resultater, 19. juni 2012

Advansia AS og Det Norske Veritas AS
18. juni 2012



Innhold

- Utgangspunkt for kvalitetssikringen
- Anbefalt kostnadsramme og styringsramme
- Grunnleggende forutsetninger
- Gjennomføringsstrategien
- Organisering og styring av prosjektet
- Usikkerhetsanalyse
- Bompengefinansiering

Utgangspunktet for KS2 – grunnleggende forutsetninger

- Styringsdokument (SSD) med vedlegg samt andre mottatte dokumenter var tilstrekkelig for å gjennomføre KS2
- Prosjektet er godt definert og avgrenset
- Underlaget for KS2 er gjennomarbeidet og meget tilfredsstillende
- Meget imøtekommende prosjektorganisasjon, som har bidratt til en effektiv KS-prosess

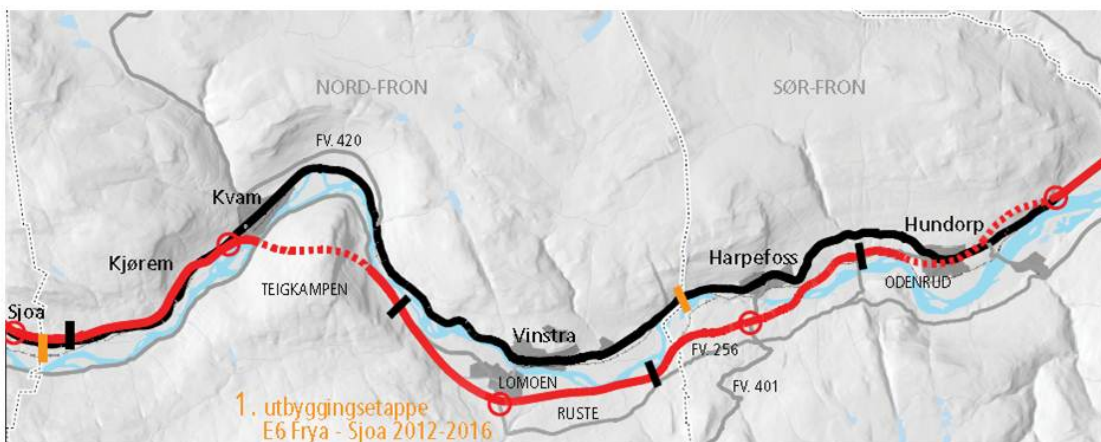
Noen konkrete tilrådninger

- NS8405 bør benyttes for de store utførelsesentreprisene på E6 Frya-Sjøa.
- Stille krav til detaljert gjennomgang av alle momenter knyttet til planlegging og gjennomføring av arbeider i og nær jernbanespor
- Etablere klare fullmaktsgrenser for kostnad for alle relevante styringsnivåer
- Etablere omforent og klar avtale mellom prosjektet og bompengeselskapet/SD om fordeling av kostnader ved overskridelse av henholdsvis styringsramme og kostnadsramme

KS2 E6 Frya - Sjøa
18. juni 2012
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

3

MANAGING RISK
DNV



Anbefalt kostnadsramme og styringsramme

Advansia AS og Det Norske Veritas AS
18. juni 2012

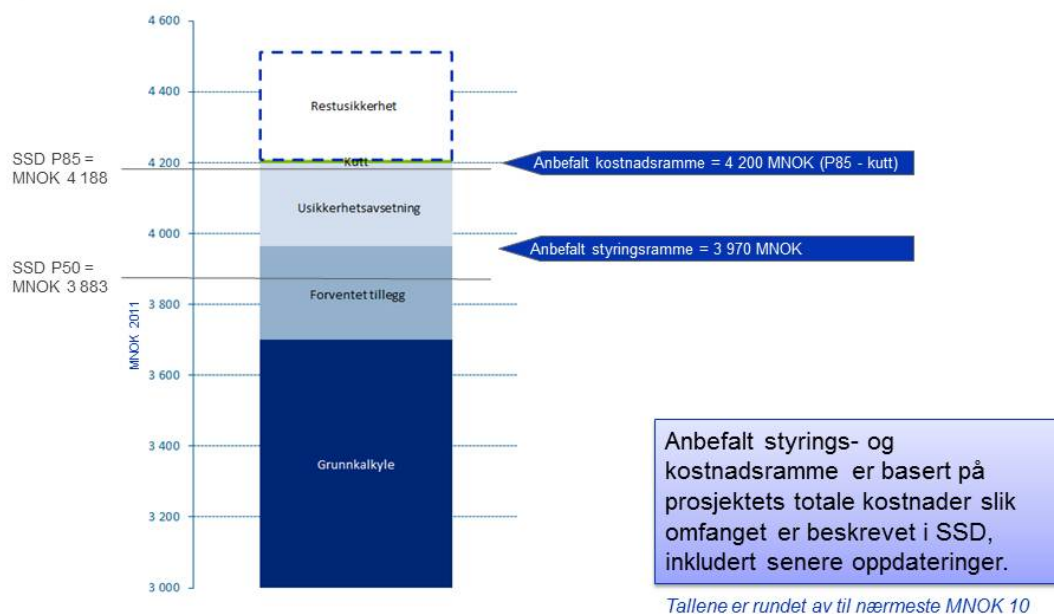


Endringer til ANSLAG

- KSG har basert sine kostnadsvurderinger på Anslag gjennomført januar 2012
- SVV har under sitt videre arbeid oppdatert noen av kostnadspostene; KSG har tatt disse endringene inn i sine vurderinger av prosjektkostnad:
 - **Økninger**
 - A.1 Økte mengder fjell (+ 55 MNOK + påslag)
 - P.2 Økte kostnader ifm byggeledelse (+ 70 MNOK + påslag)
 - **Reduksjoner**
 - P.3 Reduserte kostnader ifm administrasjon (- 35 MNOK - påslag)
 - Identifisert mulige forenklinger av noen konstruksjoner: B.8 og B.15 vurdert som hendelser av KSG (-13 MNOK – påslag)

Basert på oppdateringer gjennomført av SVV, har grunnkalkylen økt med ca. 130 MNOK sammenlignet med ANSLAG per januar 2012.

Anbefalt kostnadsramme og styringsramme



Gjennomføringsstrategi

- Prosjektet har beskrevet den praktiske gjennomføringen av plan- og anleggsarbeidet på et hensiktsmessig detaljert nivå
- Prosjektet har etablert vel gjennomtenkt strategi for inngåelse, gjennomføring og oppfølging av kontrakter
- KSG har vurdert entreprisinndeling, entreprisform, prisformat, kontraheringsstrategi og kontraktsoppfølging
- KSG vil fremheve:
 - Viktig med kontrakter og entreprisinndeling som er attraktive i markedet
 - Fokus på kontraktsstyring

Alternative kontraktstrategier

- Prosjektet har vurdert to alternative kontraktstrategier
 - Inndeling av entreprisene i én kontra to store entrepriser
 - Totalentreprise kontra utførelsesentreprise
- Vurdering =>
 - Behovet for fleksibilitet og styring tilsier bruk av utførelsesentrepriser
 - Risikoreduksjonen ved bruk av totalentreprise gir liten gevinst
- KSG:
 - er enig i prosjektets vurderinger av de to alternativene og støtter konklusjonen
 - støtter prosjektets vurderinger av markedet
 - anbefaler prosjektet å benytte NS8405

Prisformat og insentiver

- Prisformat – Enhetspriskontrakt med målpris
 - Samarbeid kan gi lavere sluttkostnad
 - Byggherre får del i gevinsten ved effektiv gjennomføring
- KSG støtter bruken av målpris forutsatt at byggherre:
 - Har nødvendig kompetanse ved etablering av kontrakten
 - Har nødvendig kompetanse, kapasitet og system for oppfølging

Strategi for kontrahering

- Kontrahering og kontraheringsstrategi – foreligger gode planer
- Aktivt markedsarbeid og fokus på et godt konkurransegrunnlag
- KSG påpeker viktigheten av at vektingen av tildelingskriteriene skaper et stort nok spenn i tilbudene slik at de får reell betydning for valget av entreprenør
- Etter KSGs syn er det også nødvendig å bruke en felles mal for å sikre konsistens i evalueringene
- KSG anser valg av ordning for evaluering av tilbud på de store kontraktene som utfordrende, men mener prosjektorganisasjonen vil evne å håndtere dette

Oppfølging av kontrakter

- Må ha fokus på oppfølging av kontrakter
 - Kompetanse og kapasitet i byggherreorganisasjonen
 - Fortsatt stram styring av rådgivers forpliktelser
- Arbeider i og nær jernbanespor:
 - Potensiell kilde til konflikt
 - Praktisk gjennomføring må planlegges i detalj
 - Bør følges opp spesielt fra byggherre
 - Dette gjelder uavhengig av ansvarsfordeling i kontrakt
- KSG mener prosjektet synes å ha god kontroll med kompetanse- og kapasitetsbehov knyttet til oppfølging av den valgte kontraktsstrategien.

Organisering og styring

- Generelt inntrykk: Prosjektet har gode gjennomarbeidede planer for organisering og styring
- Viktig med aktiv eierstyring fra SVV og SD
 - Klar struktur på beslutningsgang og fullmakter
 - Beslutninger til rett tid – prosjektets behov må prioriteres
- KSG påpeker at ansvar og fullmaktsforhold knyttet til styringsramme og kostnadsramme må forbedres
- KSG hadde gjerne sett at ansvaret for oppfølgingen av planer for håndtering av grensesnittene var tildelt prosjektets ulike funksjoner og at dette kom klart frem i SSD

Viktige suksessfaktorer

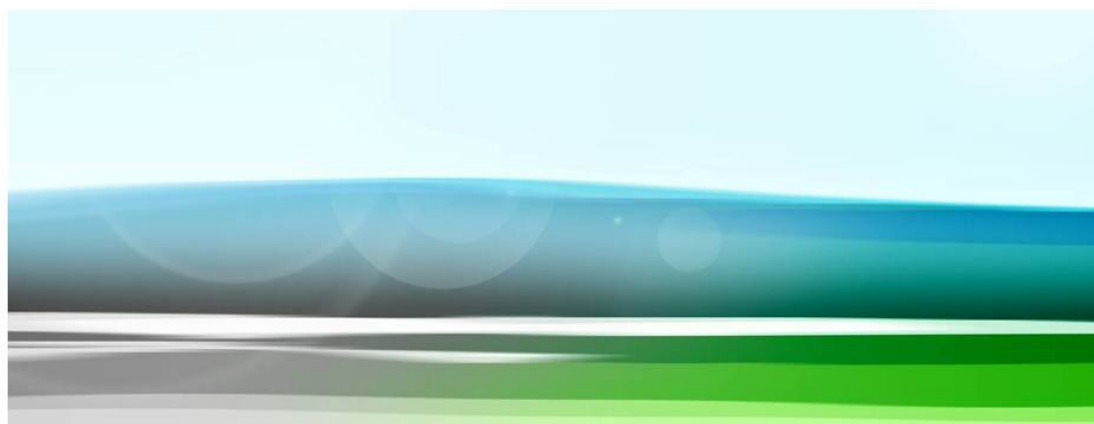
- Klare å bemanne prosjektorganisasjonen med tilfredsstillende kompetanse og kapasitet
 - Kontraktsrådgivere med kompetanse og erfaring med etablering og oppfølging av målpriskontrakter
 - Byggherreressurser med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet ved prosjektgjennomføringen.
- Oppfølging av de konkrete tiltakene for reduksjon av usikkerhet beskrevet i kapittel 2.1 i det sentrale styringsdokument.

KS2 E6 Frya - Sjøa
18. juni 2012

© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

13

MANAGING RISK 



Usikkerhetsanalysen, reduksjoner og forenklinger,
tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

Advansia AS og Det Norske Veritas AS
18. juni 2012



Avgrensninger og forutsetninger

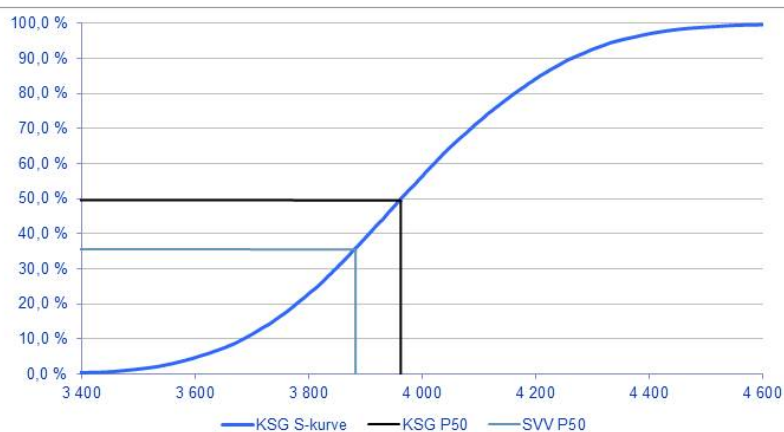
- Usikkerhetsanalysen er basert på konsept, forutsetninger og fremdrift som lagt til grunn i SSD, Anslagsrapporten (jan 2012) og andre styrende dokumenter.
- Det er satt som avgrensning at ekstremhendelser ikke er medregnet i usikkerhetsanalysen, eksempelvis at det senere kommer pålegg om to tunnellop (ifm sikkerhetskrav) eller oppstart forsinkes med mer enn 6 mnd.
- Alle kronebeløp er 2011-priser

KS2 E6 Frya - Sjøa
18. juni 2012
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

15

MANAGING RISK
DNV

Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen - S-kurve



	Forventet kostnad (E)	P ₁₅	P ₅₀	P ₈₅	Rel. standardavvik
KSG	3 970	3 740	3 960	4 210	5,7 %
SVV	3 888	3 596	3 883	4 188	7,3 %
Differanse	+82		+80		-1,6 %

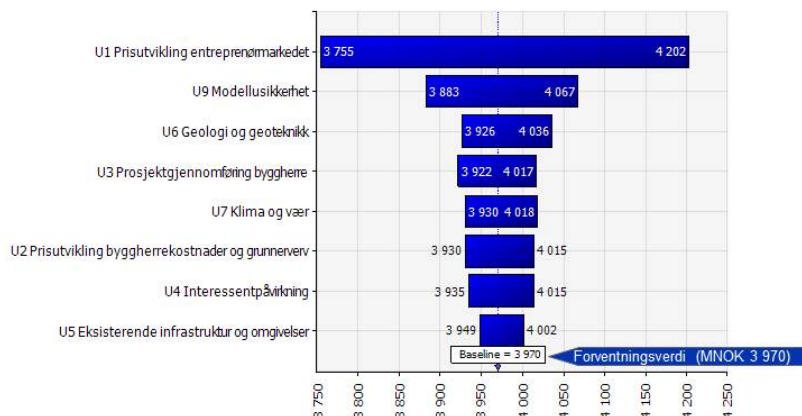
Alle beløp i MNOK 2011 (KSGs verdier er avrundet til nærmste 10 MNOK)

KS2 E6 Frya - Sjøa
18. juni 2012
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

16

MANAGING RISK
DNV

De største usikkerhetselementene - Tornado



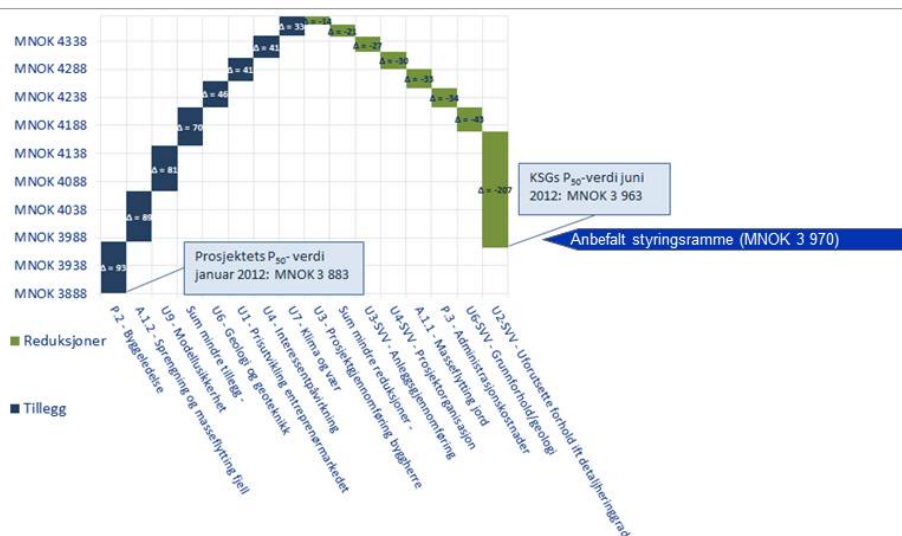
- Søylen strekker seg fra venstre (P10) mot høyre (P90) og viser de enkelte elementene som kan påvirke prosjektkostnaden med mer enn 50 MNOK (fra P10 til P90).
- Verdiene i hver søyle angir prosjektkostnaden dersom hhv. P10 eller P90 inntreffer for de respektive elementer.

Grunnkalkylen – Kvalitetssikring av hovedprosesser

Hovedprosesser

P.nr	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
1	Forberedende tiltak og generelle kostnader	↓ 490	Så godt som hele traseen legges i jomfruelig terreng, noe som sterkt reduserer kostnader ifm midlertidig trafikkavvikling.
2	Sprengning og masseflytting	↑ 641	Som et gjennomsnittlig prosjekt, men noe lengre transportdistanse
4	Grøfter, kummer og rør	↓ 246	Som et gjennomsnittlig prosjekt
5	Vegfundament	↑ 447	Mer frostsikring enn sammenlignbare prosjekter (1m ekstra), som resultat av hendelser på E18 Østfold. Dette øker kostnadene. Mer frost i denne regionen, som også tilsier mer frostsikring enn referanseprosjektene.
6	Vegdekke	↑ 218	Minimal konkurranse på asfaltoppdrag, som resulterer i forventet høyere priser enn gjennomsnittet av referanseprosjektene.
7	Vegutstyr og miljøtiltak	↑ 663	Stor døgnhvileplass for trailere. Tiltak for avlastede vegnett (82 MNOK) utgjør tillegg i forhold til et normalt prosjekt.

Endringer fra forventningsverdi –Build up



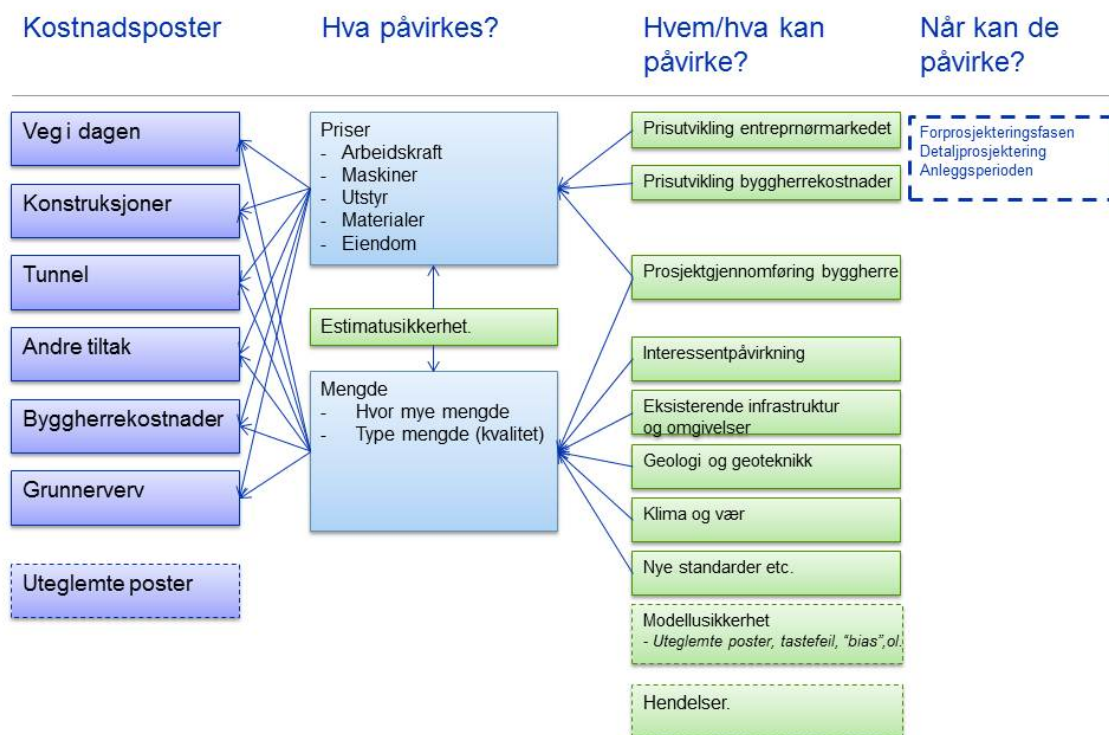
- Figuren viser kostnadselementene fra kalkylen med størst differanse i en sammenligning mellom analysene gjort av KSG og SVV.

- Tallene representerer differanse i forventningsverdi, der annet ikke er spesifisert. Figuren inkluderer også forventede tillegg i form av usikkerhetsfaktorer og hendelser.

Kommentarer til de største endringene mellom SB og KSG

Element	Differanse	Kommentar
U3-Prosjektgjennomføring byggherre	-14	Ny faktor fra KSG
Sum mindre reduksjoner	-21	Mindre justeringer av poster
U3-SVV Anleggsgjennomføring	-27	Tidligere faktor fra SVV
U4-SVV Prosjektorganisasjon	-30	Tidligere faktor fra SVV
A.1.1 Masseforflytning jord	-33	SVV oppdaterte mengder etter grunnboring
P.3 Administrasjonskostnader	-34	SVV oppdatert etter analyse + KSG skjevfordeling
U5-SVV Grunnforhold/geologi	-43	Tidligere faktor fra SVV
U2-SVV Uforutsett ift detaljeringsgrad	-207	Tidligere faktor fra SVV
P.2 Byggeledelse	+93	SVV oppdatert etter analyse + KSG skjevfordeling
A.1.2 Sprenging/masseflytting	+89	SVV oppdaterte mengder etter grunnboring
U9 Modellsikkerhet	+81	Ny faktor fra KSG
Sum mindre tillegg	+70	Mindre justeringer av poster
U6 Geologi og geoteknikk	+46	Ny faktor fra KSG
U1 Pristutvikling entreprenørmarkedet	+41	Ny faktor fra KSG
U4 Interessentpåvirkning	+41	Ny faktor fra KSG
U7 Klima og vær	+33	Ny faktor fra KSG

Vedlegg I



KS2 E6 Frya - Sjøa
18. juni 2012
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

21

MANAGING RISK
DNV

Grunnkalkylen

- Høy kvalitet på prosjektets anslagsprosess
 - Bred deltagelse (også fra prosjektet) ved gjennomføring av anslag
 - Generelt godt dokumentert
 - Bredt utvalg av referanseprosjekter
- KSG har derfor vurdert at det ikke er behov for å regne detaljert på hver enkelt kostnadspost.
- KSG har derfor lagt følgende metodikk til grunn for kvalitetssikring av kostnadsposter:
 - sammenligne gjennomsnittlig m²-kostnad per hovedprosess (iht Håndbok 025)
 - sammenligne gjennomsnittlig m²-kostnad for alle konstruksjoner over 10 MNOK
 - sammenligne gjennomsnittlig m³-kostnad for begge tunneler

Tegnforklaring:

Sammenligning med Frya-Sjøa	Markering
Prosjektets kostnad ligger lavere enn eller høyere enn hhv. minste og høyeste verdi i referanseutvalget	↓ ↑
Prosjektets kostnad ligger i 1. eller 4. kvartil i referanseutvalget. Pil ned angir at det er 1. kvartil, mens pil opp at det er i 4. kvartil	↓ ↑
Verdier som ligger i 2. eller 3. kvartil i referanseutvalget. Pilen angir om det er over (pil opp) eller under gjennomsnittet.	↓ ↑

KS2 E6 Frya - Sjøa
18. juni 2012
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

22

MANAGING RISK
DNV

Grunnkalkylen – Kvalitetssikring av konstruksjoner > 10 MNOK (1/2)

▪ Bruer (betong)	Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
	B2	Bru over <u>Gulltjønn</u>	↑ 14 863	Liten bru => faste kostnader trekker kr/m ² opp. Pælefundamentering dyrt.
	B9	Jernbanebru, indre linje	↑ 25 893	En jernbanebru er ca. tre ganger så kraftig som en vegbru. Brua går i tillegg i bue. Disse forholdene gjør at brua blir langt dyrere enn referansebruene.
	B10	Harpe bru	↑ 14 798	Spesiell type bru, av typen "extra dozed" som er dyrere. Det er få slike konstruksjoner i Norge. Restriksjoner pga fiske i Lågen fordyrer.
	B11	Solhaug bru	↓ 12 437	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
	B15	Rudland bru	↓ 11 651	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
	B18	Vinstra bru	↓ 11 090	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
	C5	Øla bru	↑ 12 952	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
	C6	Øla lokalbru, som betong	↓ 10 962	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
	C7	Bru over lågen ved Kvam	↑ 17 104	Forprosjektet, det er drøftet 4 til 5 typer bruer. Ligger inne en kassebru, men nytt anslag er 5-6 MNOK lavere og reduserer kr/m ² til ca. 15 500 (men kr/m ² fortsatt i Q4). Lågen er fordyrende.
	C9	Kjørem bru	↓ 11 488	
		Gjennomsnitt (uten B9)	↑ 13 038	Total ligger disse kostnadene noe over gjennomsnittet.
KS2 E6 Frya - Sjøa 18. juni 2012 © Det Norske Veritas AS. All rights reserved.				
				MANAGING RISK 

Grunnkalkylen – Kvalitetssikring av konstruksjoner > 10 MNOK(2/2)

▪ Bruer (ikke betong)	Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
	C6	Øla bru (som tre)	↑ 26 718	Opprinnelig gjort noe billigere enn angitt i anslag da det ikke er behov for dimensjonering ift. anleggstrafikk, som er kostnadsreduserende.
▪ Faunapassasjer	B14	Hardvollmarka faunapassasje	↓ 9 929	Stor konstruksjon gir lav m ² -pris
	C13	Faunapassasje	↓ 10 049	Stor konstruksjon gir lav m ² -pris
▪ Kulverter	Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
	C8	Brennlykkja Kulvert i kryss ved Kvam	↑ 27 429	Det er en spesiell kulvert da den har vingmur parallell mot E6, som er fordyrende. Prosjektet jobber med å optimalisere denne kulverten i sammenheng med hele krysset.
	C17	Kulvert under jernbane ved Kvam	↓ 11 663	Stort areal, og uten tak (jernbanen). Er som trau med en bru på midten. Boringer viser lavere grunnvann enn antatt. Dette er alle faktorer som reduserer kostnadene.
	C19	Sjøa Sør (spesiell kulvert)	↑ 25 014	Skrå kryssing under E6. Utvidelse av sikt, og derav mer utfordringer ift lastkravene. Dette øker kostnadene.

Grunnkalkylen – Kvalitetssikring tunneler

▪ Tunneler

Post	Prosessnavn	kr/m ³	Kommentar til avvik
D	Hundtorp	↑ 1 184	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
E	Teigkampen	↑ 1 246	Ikke kommentert, ligger nær gjennomsnittet
	Gjennomsnitt	↑ 1 215	

Usikkerhetsfaktorer

	Usikkerhetsfaktor	Forventet tillegg
U1	Prisutvikling entreprenørmarkedet	40
U2	Prisutvikling byggherrekostnader og grunnerverv	0
U3	Prosjektgjennomføring byggherre	-14
U4	Interessentpåvirkning	41
U5	Eksisterende infrastruktur og omgivelser	26
U6	Geologi og geoteknikk	46
U7	Klima og vær	33
U8	Nye standarder og krav som følge av regel- og forskriftsendringer	19
U9	Modellusikkerhet	81
	Totalt bidrag fra identifiserte usikkerhetsfaktorer	271

- 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 271 (reduisert fra SVVs MNOK 324)

Usikkerhetsfaktorer

	Usikkerhetsfaktor	Forventet tillegg
U1	Prisutvikling entreprenørmarkedet	40
U2	Prisutvikling byggherrekostnader og grunnerv	0
U3	Prosjektgjennomføring byggherre	-14
U4	Interessentpåvirkning	41
U5	Eksisterende infrastruktur og omgivelser	26
U6	Geologi og geoteknikk	46
U7	Klima og vær	33
U8	Nye standarder og krav som følge av regel- og forskriftsendringer	19
U9	Modellusikkerhet	81
	Totalt bidrag fra identifiserte usikkerhetsfaktorer	271

- 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 271 (reduisert fra SVVs MNOK 324)

Hendelser

Nr	Hendelse	Bidrag E
H1	B15 Rudland bru erstattes av vegfylling /D58/ Dersom bruene erstattes, vil kostnadene bli som angitt under.	-11
H2	B8 Håmarstad bruer kan kuttes ut /D58/	- 6
H3	Arbeidsulykke /D66/ En arbeidsulykke kan medføre forsinkelser pga. evt. påkrevd stans i arbeidet, som kan gi økte kostnader.	0,1
H4	Flom i anleggsperioden /D66/ Dersom en større flom inntreffer under anleggsperioden, vil det påløpe kostnader for å erstatte evt. tapmateriell og arbeidstid som angitt under.	1
	Sum bidrag fra identifiserte hendelser	- 16

- Hendelser er vurdert med hensyn til sannsynlighet for at de inntreffer og konsekvens for tid og kostnad.
- Hendelsene bidrar med til sammen MNOK -16 (dvs reduserer forventet kostnad)
- Ekstreme hendelser med lav sannsynlighet og høy kostnad er ikke vurdert i kostnadsanalysen

Mulige reduksjoner for å kontrollere totalkostnad underveis

Post	Navn	Innsparing	Reduksjon
C.6	Øla lokalbru, trebru, K458 - 02	Bygge betong i stedet for trebru gir 7,5 MNOK reduksjon + påslag (rigg/drift, mva.)	10
Totalsum reduksjoner			10

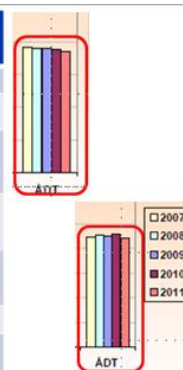
- Generelt få muligheter for store reduksjoner og/eller kutt.
 - Veg, tunnel og konstruksjoner bygges etter krav gitt i vegnormaler og derfor ofte ikke kan lempes på for å redusere kostnader.
 - Reduksjoner eller kutt kan også medføre større omprosjekteringer og eventuelle reguleringsendringer, som er kostnadsdrivende og totalt sett derfor ikke gir besparelser.
- Prosjektet har generelt stort fokus på å finne kostnadsreduserende tiltak
- A.8 Belysning:
 - Redusere fra full belysning, til kun belysning av kryssområdet, lokalveger, overgangsstrekninger inn mot tunnelene
 - Mulig reduksjon: MNOK 25
 - Besluttet juni 2012, så evt reduksjon bør få innvirking på kostnadsrammen i prop.

Bompenger (bakgrunn)

- Omfang
 - Frya-Sjøa er første utbygningsetappe for utbedringen av hele veistrekningen E6 Ringebru-Otta.
 - Ringebru sør til Frya og Sjøa til Otta utgjør andre utbygningsetappe. Inngår ikke i denne analysen.
- Bompengesnitt:
 - 4 bomstasjoner langs nye E6
 - 2 bomstasjoner på eksisterende E6 (til 75% takst av nærliggende E6 bomstasjoner)
- Innkreving
 - 2016-2031 (15 år)
 - Strekningsvis (lik kostnad per km)

Bompenger (parametere)

Variabler	SVV vurderinger	KSGs vurderinger
Bomtakter	Lav og Høy	Analysert SVVs takster, samt optimert mht laveste takst
ADT 2016	/D60/	KSG har benyttet SVVs beregnede ADT for 2016.
Trafikkvekst	/D05/	SVVs verdier, men stor symmetrisk usikkerhet fra og med år 2016. Figurene til høyre viser tellinger i Otta sør (venstre figur) og Øyer grense sør (høyre figur)
Lette vs. tunge kjøretøy	15 % tunge kjøretøy /D60/	KSG har benyttet følgende anslag for andel tunge kjøretøy for hhv. P ₁₀ , Mode og P ₉₀ : 15 %, 17,5 % og 19 %. Dette i samsvar med SVVs notat.
Brikkebrukere og rabatt	65 %, rabatt 10 %	Som SVV, men P ₉₀ = 75 % for å ivareta at andel brikkebrukere forventes å øke frem mot 2031.
Statlige midler	1635 MNOK	Som SVV.
Prosjektkostnad	3 999 MNOK	KSGs vurdering 3970 MNOK. Bomselskapets forventede gjeld blir derfor 2335 MNOK før renter og omkostninger er medregnet. S-kurve medregnes i simuleringen av bompengefinansieringen. Dersom prosjektets kostnad blir høyere enn P ₈₅ -verdien, dekker staten dette, mens for kostnad lavere enn P ₁₅ vil Staten tilkomme besparelsene. Mellom P ₁₅ og P ₈₅ dekker Staten og bomselskapet kostnadene likt etter brøk (hhv. 41/59-fordeling).
Renter	Utlån: 6,5 % Innskudd: 2,0 %	KSG har benyttet en utlånsrente på 5,75 % (-/+ 0,75 %), og en innskuddsrente lik 2,5 % (-/+ 1 %)
Prisstigning	2,5 %	Samme som SVV.
Driftskostnader	MNOK 3 per bomstasjon	Lik som SVV, men tillaget +/- 20 % usikkerhet per bomstasjon



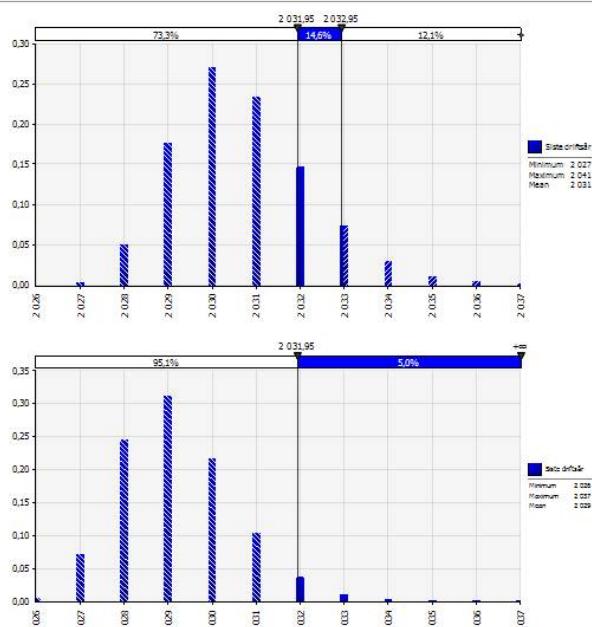
KS2 E6 Frya - Sjøa
18. juni 2012

© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

30

MANAGING RISK
DNV

Bompenger (Resultater 1/2)



SVVs «lave» takster:

- 100 kr samlet (ny E6)
- 73 % sannsynlig nedbetalt ila 2031

SVVs «høye» takster:

- 115 kr samlet (ny E6)
- 95 % sannsynlig nedbetalt ila 2031

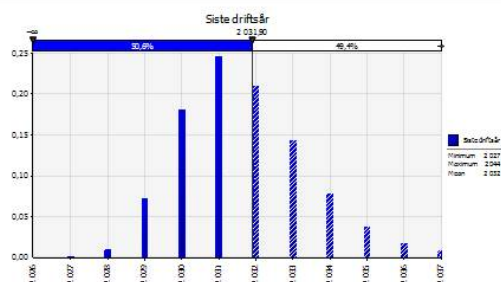
KS2 E6 Frya - Sjøa
18. juni 2012

© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

31

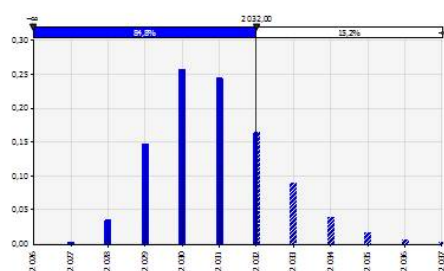
MANAGING RISK
DNV

Bompenger (Resultater 2/2)



KSGs optimerte takster:

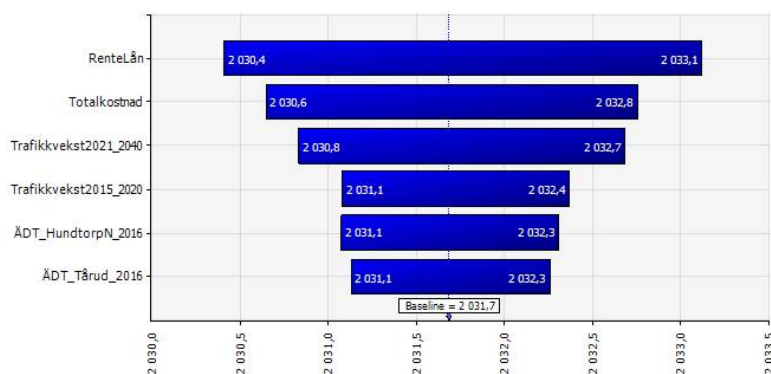
- forventet siste driftsår er 2031
- 95 kr samlet (ny E6)



KSGs optimerte takster:

- forventet nedbetalingstid med 85 % sikkerhet inntreffer før 2032.
- 99 kr samlet (ny E6)

Bompenger (Tornadoplot)



- Trafikkvekst og ÅDT i 2016 er store usikkerheter

- KSG anbefaler trafikk telling underveis i prosjektet for å få bedre informasjon om ÅDT og trafikkutvikling
- Oppdatert trafikk bilde benyttes for å sette mer korrekte takster før åpning i 2016

Safeguarding life, property and the environment



Vedlegg J Notat - Vurdering av grunnleggende forutsetninger for Prosjektet E6 Sjoa Frya

DET NORSKE VERITAS



Samferdselsdepartementet
Vegseksjonen
Postboks 8010 dep,
0030 Oslo

DET NORSKE VERITAS AS

Veritasveien 1
1322 Hovik
Tlf: +47 67 57 99 00
Fax: +47 67 57 99 11
<http://www.dnv.com>
NO945 748 931 MVA

Att: Thomas Ruud Sollien

Deres ref.:

Vår ref.:
CMH

Dato:
2. mai 2012

Vurdering av grunnleggende forutsetninger for prosjektet E6 Sjoa Frya

I «Rammeavtale om kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ» mellom Finansdepartementet og Det Norske Veritas AS, Samfunns- og næringslivsforskning AS og Advansia AS, datert mars 2011, er det under punkt 6.3 «Grunnleggende forutsetninger», stilt krav om at;

«Leverandøren må gå gjennom sist oppdaterte versjon av det sentrale styringsdokumentet, og gi en vurdering av om dette gir et tilstrekkelig grunnlag for estimeringen, usikkerhetsvurderingen og 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»

Det Norske Veritas AS, Samfunns- og næringslivsforskning AS og Advansia AS (KSG) har gått gjennom siste versjon av det sentrale styringsdokumentet (rev av 23.1.12), i relasjon til innholdskrav spesifisert i veilederen «Det sentrale styringsdokumentet» (Finansdepartementet, 11.3.2008).

Kvalitetssikringsgruppens konklusjon er at det er tilstrekkelig grunnlag for å gå videre med eksternt kvalitetssikring av prosjektet.

Kvalitetssikringsgruppens vurderinger og kommentarer er gjengitt i Vedlegg 1. Kommentarene følger kapittelstrukturen i nevnte veileder. Noen av kommentarene peker på mangler i sentralt styringsdokument, men dette betyr ikke nødvendigvis at informasjonen ikke finnes i andre dokumenter.

Oversikt over prosjektdokumentasjon er gitt i Vedlegg 2.

Hovedkontor: Veritasvn. 1, N-1322-HOVIK, Norge

Vedlegg J

DET NORSKE VERITAS

Kvalitetssikringsgruppen vurderer den samlede dokumentasjonen fra prosjektet til å gi et tilfredsstillende underlag for den eksterne kvalitetssikringen.

Ytterligere behov for informasjon avklares direkte med prosjektledelsen.

Med vennlig hilsen
for Det Norske Veritas AS


Christen M. Heiberg
Oppdragsleder

Kopi: Finansdepartementet v/Peder Berg

Vedlegg 1 – Vurdering og kommentarer til det sentrale styringsdokument

Vedlegg 2 – Dokumentasjon mottatt fra prosjektet

Side 2

Generelt/overordnet for styringsdokumentet	
Generelle kommentarer	Prosjektets sentrale styringsdokument har et innhold i overrensstemelse med veilederen «Det sentrale styringsdokumentet» (Finansdepartementet, 11.3.2008). Dokumentet fremstår som godt gjennomarbeidet. Dokumentet er godkjent av prosjektsjef og regionvegsjef.
1 Innledning	
1.1 Om Sentralt styringsdokument	Hensikten med styringsdokumentet og dokumentets plass i etatens styringssystem er tilfredsstillende beskrevet. Plan for revisjon, versjonshåndtering og distribusjon av dokumentet er godt presentert. I styringsdokumentet henvises det til andre planer og styrende dokumenter, både generelle og prosjektspesifikke. Ved slike henvisninger kunne det enkelte steder med fordel også vært beskrevet hvilke relevante prosedyrer og rutiner som er å finne i disse dokumentene og hvor i dokumentet de finnes. I kapittel 2.4.1 henvises det f.eks. til HB 151 som grunnlag for fullmaktsstruktur i prosjektet. KSG mener det vil være en fordel for prosjektet om det var henvist til det konkrete kapittelet i håndboka og/eller vært gitt en oppsummering av håndbokas innhold på dette punktet. Det er viktig at prosjektet har et eierskap til all dokumentasjon som er styrende for oppdraget med å bygge ny E6 fra Frya til Sjøa.
1.2 Hensikt, krav og hovedkonsept	Kapittelet beskriver godt bakgrunn for prosjektet og valg av konsept. Oversikten over interessentene og deres forventninger er også meget god. Det fremgår imidlertid ikke hvordan interessentenes forventninger er kartlagt eller fremkommet. Forholdet til omgivelsene og hvordan deres forventninger vil bli ivaretatt underveis i prosjektet er vist i avsnitt 2.4.4.
1.3 Prosjektmål	Styringsdokumentet inneholder tilfredsstillende målformuleringer på de tre nivåene i målhierarkiet; samfunns mål, effektmål og resultatmål. Stikkord for de angitte samfunnsmålene er bedret lokalmiljø, økt sikkerhet og bedre fremkommelighet og disse målene er høyst relevante for E6 Sjøa - Frya. Formuleringen «bedre transportkvalitet for alle trafikantgrupper» er uklar. Det bør presiseres hva som legges i transportkvalitet, og hvilke kategorier reisende som inngår i «alle trafikantgrupper». Det er også uklart hva prosjektet legger i den fjerde målformuleringen: «kollektivtrafikken skal ivaretas på en god måte». Effektmålene formulert i dokumentet er i hovedsak målbare og beskriver førsteordens konsekvenser for brukerne av den nye vegen. Fokus på målene reduseres imidlertid ved at noen av formuleringene inneholder en beskrivelse av hvordan målet skal nås. Et par av målene beskriver også andreordens konsekvenser. En generell kommentar er at beskrivelse av hvordan målet skal oppnås ikke bør være en del av målformuleringen. Resultatmålene for prosjektet er beskrevet i stikkords form for HMS og ytre miljø (YM), kvalitet og ytelse, økonomi og framdrift. Eventuelle fravik skal løftes til Regionvegsjefen; dette bør også gjelde for avvik. Målene for HMS og YM representerer viktige nullvisjoner og prosessmål for prosjektet. Majoriteten av disse er å anse som krav / rammebetingelser. Prinsipielt kan det derfor diskuteres om slike mål bør være en del av

	målhierarkiet, da de ikke kan velges bort eller fravikes/prioriteres ned. Prosjektets ytelser inngår som resultatmål og er tilfredsstillende beskrevet. Beskrivelsen dekker likevel kun omfanget av ytelsen, og beskriver ikke mål for «kvalitet» av den ferdige vegstrekningen. Med henvisning til den nylig fremlagte NTP 2014 – 2023 kunne det blant annet vært tatt med mål som dekker drift og vedlikehold. Eksempler på dette kan være drenering av vegbanen, tilrettelegging for snørydding samt enkelt renhold av veg, konstruksjoner, skilting, tunneler og utstyr. Målformuleringen for kostnad er mangelfull. Generelt bør prosjektet ha som mål å levere et best mulig resultat til en lavest mulig kostnad sammen med et konkret styringsmål i form av kronebeløp. Beskrivelsen av hvordan dette målet skal nås bør fremkomme under pkt. 3. Prosjektstyringsbasis og ikke i målformuleringen. Mål for framdrift virker mer forpliktende dersom det angis med dato. Ved angivelse av framdriftsmålet «Byggestart» bør det fremgå hva som ligger i dette, f. eks. forberedende arbeider, formell kontraktinngåelse, første spadestikk e.l. For et prosjekt som strekker seg over fire år bør det vurderes å angi kritiske milepæler underveis.
1.4 Kritiske suksessfaktorer	De kritiske suksessfaktorene er hovedsakelig prosjektspesifikke. Det bør imidlertid vurderes å konkretisere suksessfaktor 3. «God prosjektstyring» er en generell formulering som vil gjelde stort sett alle prosjekter. Markedssituasjonen er en av de to største usikkerhetene i prosjektet og ledelsen har gjort sine vurderinger av dette forholdet og foreslått tiltak som kan bidra til å redusere denne usikkerheten.
1.5 Rammebetingelser	Styringsdokumentet gir en god oversikt over rammebetingelsene som gjelder for prosjektet.
1.6 Grensesnitt	Oversikten over fysiske grensesnitt i kapittel 1.5 gir sammen med interessentanalysen i kapittel 1.2 en god oversikt over alle grensesnitt som må ivaretas i prosjektet. Det antas at ansvaret for å ivareta forhold i de ulike grensesnittene er tiltenkt enkelte funksjoner i prosjektets organisasjon. Denne ansvarsfordelingen kunne med fordel ha vært tatt med i oversikten over grensesnittene.
2 Prosjektstrategi	
2.1 Strategi for styring av usikkerhet	Både prosjektspesifikt og generelt system for usikkerhetsstyringen er meget godt beskrevet i henholdsvis prosjektets styringsdokument (SSD) og SVVs dokument «Styringssystem for Prosjektavdeling øst» (2010). I styringsdokumentet redegjøres det godt for de viktigste usikkerhetselementene i prosjektet basert på de usikkerhetsanalysene som er gjort i Anslagsprosessen. «Usikkerhet knyttet til arbeider i nærheten av jernbane» er tatt med i fokusliste på side 26, under U2. Prosjektet bør vurdere å inkludere dette forholdet i kulepunktliste under U3 – Anleggsgjennomføring. Det redegjøres også for tiltak for å sikre oppnåelse av resultatmålene. Deler av disse kunne vært vurdert flyttet til kapittel 3 - Prosjektstyringsbasis.
2.2 Gjennomføringsstrategi	Beskrivelsen av arbeidsomfang og gjennomføringsstrategien for prosjektet er lagt på et hensiktsmessig detaljnivå.

	Det bør vurderes om arbeidene knyttet til omlegging og kryssing av jernbane skal beskrives mer inngående, eventuelt med henvisning til andre plandokumenter. Disse arbeidene inneholder en del kritiske elementer hva angår grensesnitt, framdrift og styring.
2.3 Kontraktstrategi	Kapittelet om entreprise- og kontraktstrategi virker godt gjennomarbeidet. Det er positivt at vurderinger og valg av strategi og entrepriseform er forankret i konkrete mål. Tilsvarende er tildelingskriteriene for kontraktene godt beskrevet. En kort beskrivelse av målpriskontrakt, med fordeling av gevinst/risiko osv. kunne med fordel vært tatt med.
2.4 Organisering og ansvarsdeling	Tilgangen på tilstrekkelig kompetente ressurser er identifisert som en usikkerhet. Prosjektet synes å ha god oversikt over nødvendig bemanning og hvordan disse ressursene skal skaffes til veie. Det antas at bemanningsplanen vil bli knyttet til framdriftsplanen for prosjektet. Det går likevel ikke klart frem av dokumentet hvordan eller i hvilken grad prosjektorganisasjonen for etappen Frya – Sjoa er avhengig av eller samvirker med organisasjonen for utbyggingen E6 Biri – Otta. Forholdet til interessentene beskrevet i kapittel 1.2 er også ressurskrevende og det bør vurderes å knytte dette behovet til funksjoner i organisasjonsplanen. Rolle- og ansvarsfordelingen i linjen, samt internt i prosjektet er ivarettatt ved beskrivelsene i styringsdokumentet og SVVs øvrige styrende dokumenter.
3 Prosjektstyringsbasis	
3.1 Arbeidsomfang/ endringsstyring	I styringsdokumentet henvises det i stor grad til «Styringssystem for Prosjektavdeling øst» samt SVVs håndbøker hva gjelder systemer for omfangs- og kostnadsstyring. Systemer for dette virker i så måte vel ivarettatt. Styringsdokumentet kunne med fordel uttrykt noe klarere hva som forventes levert på det enkelte styringsnivå, forutsetninger og rammebetingelser inkludert. Dette vil bidra til å sikre at innrapporterte prognoser fra de ulike prosjektmedarbeiderne baseres på en felles forståelse av de faktiske ansvarsområdene. Eventuelle fravik skal løftes til Regionvegsjefen (ref. 1.3.3); dette bør også gjelde for avvik. Det bør tydeliggjøres hvordan man i prosjektet vurderer avvik/fravik og beslutter hvilke som må forelegges regionen.
3.2 Prosjekt- nedbrytningsstruktur (PNS)	Styringsdokumentet viser en enkel PNS med kostnadsestimatet fordelt på hovedleveransene veg, bru, tunnel og annet, samt byggherrekostnader og reserver. Av styringsdokumentet fremgår at man i styringen av prosjektet vil benytte en PNS som er satt opp tilsvarende planlagt kontraktsstruktur, med referansetall fra Anslag-rapporten. Dette er en god og relevant måte å strukturere prosjektet for kostnadsoppfølging, og denne strukturen kunne med fordel vært vist i styringsdokumentet.

3.3 Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan	Styringsdokumentet gir en god oversikt over resultatene fra kostnadsestimatet (anslag) og foreslåtte økonomiske rammer (kostnadsramme/styringsramme) for parsellen Frya - Sjøa. Fordeling av kostnader mellom bompengeselskap og staten ved overskridelse av styringsramme og kostnadsramme bør kort beskrives i styringsdokumentet.
3.4 Kuttliste	Potensial for reduksjoner og forenklinger i prosjektet er svært begrenset. Kapittelet synliggjør et kuttpotensial tilsvarende ca 1 % av forventet kostnad. KSB kan ikke heller ikke anbefale kutt som får negative konsekvenser for sikkerhet eller ytre miljø.
3.5 Tidsplan	I styringsdokumentet er det presentert en overordnet framdriftsplan, samt en tidsplan for godkjenning av planer og kostnadsramme. Vedlegg 10 til styringsdokumentet viser en noe mer detaljert framdriftsplan. Sistnevnte framdriftsplan kunne med fordel ha vært supplert med viktige milepæler der også dato er angitt. Perioden fram mot endelig investeringsbeslutning er viktig i den fasen prosjektet nå er inne i, men kunne vært tonet noe ned til fordel for en oversikt over milepæler for hele prosjektgjennomføringen («konkurransegrunnlag ferdigstilt», «byggstart entreprise 1», «åpning av veg» osv). KSG har senere mottatt en mer detaljert framdriftsplan for prosjektet. Styringsdokumentet bør også inneholde en beskrivelse av rutiner for rapportering og styring av fremdrift, slik som fremdriftsprognoser, prinsipp for rapportering (fysisk fremdrift, inntjent verdi, etc) og ansvarsfordeling. Det står lite om dette i det generelle styrende dokumentet «Styringssystem for Prosjektavdeling øst» (2010).
3.6 Kvalitetssikring	Prosjektet har utarbeidet kvalitetsplan og en foreløpig SHA-plan. Det skal utarbeides en plan for ivaretaking av ytre miljø (YM). En videre utdypning av dette kapittelet anses ikke nødvendig, men det henvises til tidligere anbefaling om å tydeliggjøre krav til kvalitet på prosjektets ytelser, slik de fremkommer i avsnitt 1.3.3. Planer og tiltak for å sikre kvaliteten på prosjektresultatet og prosessen er omtalt i kapittel 2.1, men bare på et strategisk nivå

Vedlegg 2: DOKUMENTASJON MOTTATT FRA PROSJEKTET

ID	Dokumenttittel	Dokumentdato
D01	E6 Frya - Sjøa bestilling av KS2 06-10-2011 (2)	06.12.2011
D02	Oversendelsesnotat	02.02.2012
D03	E6 Ringebru - Otta, 1 utbyggingsetappe SSD Frya-Sjøa (signert)	Januar 2012
D04	E6 Frya Sjøa Anslagsrapport 20 jan 2012	20.01.2012
D05	E6 Ringebru - Otta, Trafikknotat	19.10.2011
D06	Bompengeutredning E6 Frya - Sjøa	04.05.2011
D07	Bompengevedtak OFK	11.07.2011
D08	Bompengevedtak Ringebru	01.06.2011
D09	Bompengevedtak Sel	20.06.2011
D10	Bompengevedtak Sør-Fron	05.06.2011
D11	Bompengevedtak Nord-Fron	08.07.2011
D12	Rapport indre linje kostnadsvurdering	31.08.2011
D13	Jernbanebru over E6	21.09.2011
D14	Korngradering geoteknikk	08.12.2010
D15	Lengdeprofil Hundorp	
D16	Oversikt grunnundersøkelser Frya-Nord Fron	
D17	Refraksjonsseismikk	20.12.1989
D18	Seismikkrapport	28.11.2010
D19	Seismisk rapport Hundorp	
D20	Seismiske undersøkelser Ny E6	16.02.1989
D21	Geologisk rapport Hundorp tunnel	30.06.2011
D22	Geologisk samlerapport	23.02.2011
D23	Geologiskrapport Teigkampen	23.02.2011
D24	Grunnundersøkelse Sør Fron- Kvam	06.07.2010
D25	Grunnundersøkelser Sør Fron- Teigkampen	
D26	Grunnundersøkelser	
D27	Hundorp tunnel	21.04.1989
D28	Fremdriftsplan	
D29	Kvalitetsplan	sep.2011
D30	Prosjektbestilling	mai.2010
D31	Prosjektstyringsplan	23.03.2011
D32	Bemanningsplan E6	15.11.2011
D33	Tilbakemeld1 regional ksgruppe	18.10.2011
D34	Tilbakemeld2 regional ksgruppe	01.11.2011
D35	Kommentarer fra prosjektet per 24.10.2011	24.10.2011
D36	Reguleringsplan Kvam - Sel	01.04.2011
D37	Reguleringsplan Lomoen - Kvam	04.11.2010
D38	Reguleringsplan Odenrud - Nord Fron	feb.2010
D39	Vedtak E6 Sør-Fron grense - Ruste	17.06.2010
D40	Vedtak Frya-Odenrud	24.04.2011
D41	Vedtak Kvam - Sel	05.07.2011
D42	Vedtak Lomoen - Kvam	13.04.2011
D43	Vedtak m innsigelse E6 Odenrud - Nord-Fron	20.04.2011

Vedlegg J

DET NORSKE VERITAS

ID	Dokumenttittel	Dokumentdato
D44	Vedtak Nord Fron – Bredevangen	21.06.2011
D45	Vedtak regplan Lomoen næringsområde	13.04.2011
D46	E6 Sør-Fron grense-Ruste offentlig ettersyn	26.11.2009
D47	Endelig vedtak Odenrud Nord Fron september 2011	16.09.2011
D48	Plankart Lomoen næringsområde	
D49	Reg-bestemmelser Kvam – Sel	05.05.2011
D50	Reg-bestemmelser Nord Fron – Bredevangen	mai.2011
D51	Reguleringsbestemmelser Frya – Ordenrud	29.08.2011
D52	Reguleringsbestemmelser Lomoen næringsområde	07.04.2011
D53	Reguleringsbestemmelser Lomoen – Kvam	10.02.2011
D54	Reguleringsbestemmelser Odenrud - Nord Fron	mai.2011
D55	Reguleringsplan E6 Sør-Fron grense – Ruste	15.06.2010
D56	Reguleringsplan Frya – Odenrud	nov.2010

