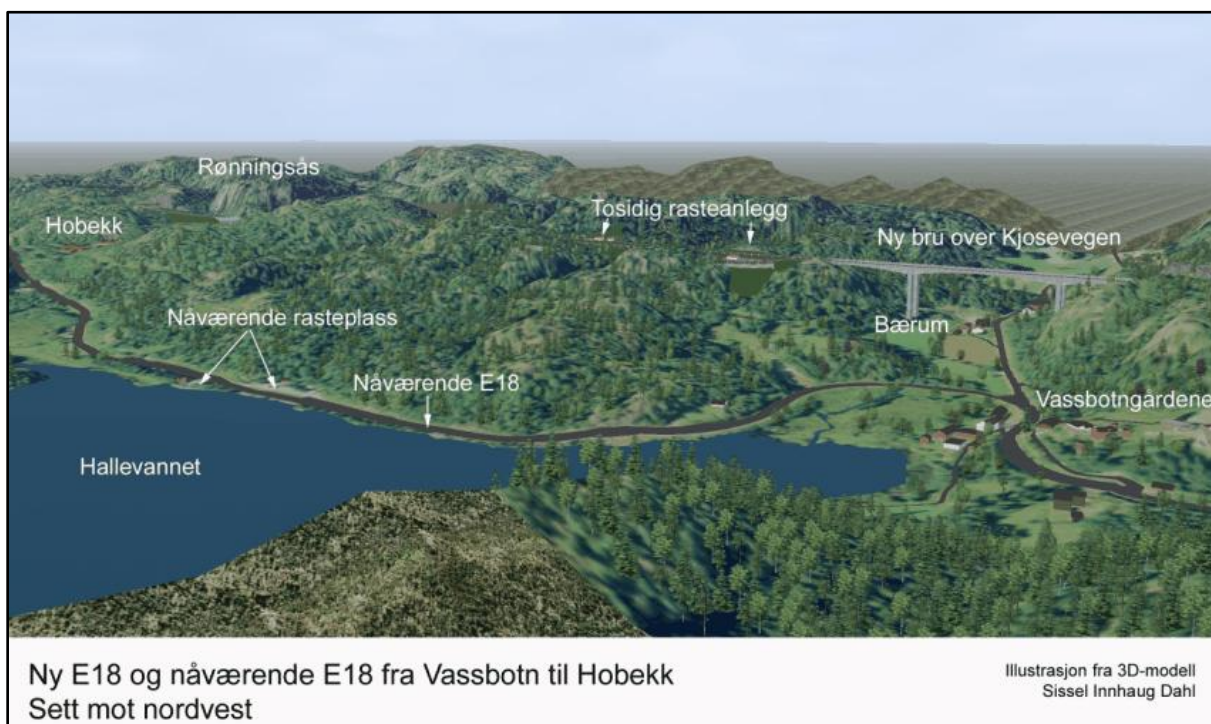


E18 Sky - Langangen

KS2

9.3.2009



Innholdsfortegnelse

INNHOLDSFORTEGNELSE	2
FORORD	4
SUPERSIDE	5
SAMMENDRAG	6
1 OM PROSJEKTET	8
2 PROSJEKTETS STYRENDE DOKUMENTASJON	11
3 KONTROLL AV GRUNNKALKYLE/ PROSJEKTKOSTNAD	12
4 VURDERING AV TRAFIKKPROGNOSER OG BOMPENGEPOTENSIAL	18
5 FREMDRIFT	20
6 ENTREPRISESTRATEGI	23
7 BEREGNINGSFORUTSETNINGER	25
8 USIKKERHETSFAKTORER I PROSJEKTET	26
9 BEREGNINGSRESULTAT	27
10 ANALYSE AV USIKKERHETSBILDET	28
11 VURDERING AV TILTAK FOR Å REDUSERE USIKKERHETEN	32
12 FORSLAG TIL KUTTLISTE	34
13 ANBEFALINGER	35
VEDLEGG 1: PROSJEKTETS GRUNNKALKYLE	36
VEDLEGG 2: USIKKERHETSFAKTORER	37

VEDLEGG 3: ESTIMATUSIKKERHET PÅ KOSTNADSELEMENTER	41
VEDLEGG 4: REVIDERT FREMDRIFTSPLAN	79
VEDLEGG 5: DOKUMENTASJON FRA PROSJEKTET	80
VEDLEGG 6: NOTAT 1	82
VEDLEGG 7: OVERSIKT OVER DELTAGERE	86
VEDLEGG 8: NOTAT 2	87

Forord

Holte Consulting og Econ Pöyry (HCEP) har etter oppdrag fra Samferdselsdepartement og Finansdepartementet utført ekstern kvalitetssikring (KS2) av prosjektet "E18 Sky - Langangen". Oppdraget er i samsvar med "Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Holte Consulting as om Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag, herunder Risikoanalyse for Store Statlige Investeringer" av juni 2005.

Hensikten med rapporten er definert i den ovennevnte rammeavtalen: hvor det fremgår at "Leverandørens kvalitetssikring, jf. Punkt. 1.1, skal gi Oppdragsgiver en uavhengig analyse av prosjektet. Kontrollhensynet er det dominerende aspekt som skal dekkes. Leverandøren skal utføre:

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

Oslo, 9.3.2009

Holte Consulting/ Econ Pöyry

Eilif Holte

Oppdragsansvarlig

Ole-Petter Hoel
Prosessleder

Jo Kleivan
Rådgiver

Kasper Nordmelan
Seniorrådgiver

Jan Høegh
Seniorrådgiver

Kjell Ove Kallhagen
Senior økonom

Superside

Generelle opplysninger							Sidehenv. hovedrapp.
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Holte Consulting AS / Econ Pöyry AS					Dato: 09.03.2009	
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn: E18 Sky - Langangen					Departement: Samferdsel Prosjekttipe: Vegutbygging	
Basis for analysen	Prosjektfase: Prisnivå: 2008						
Tidsplan	St.prp.: Prosjektoppstart (dato): 2009 Planlagt ferdig: 2012						
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	Nei						
Styringsfilosofi	Prioritert rekkefølge: HMS – Kost - Tid						
Anmerkninger							
Tema/Sak							
Kontraktstrategi	Entrepriseform/ Kontraktformat		Kompensasjons-/ vederlagsform				
	Planlagt: En samlet hovedentreprise		Planlagt: Enhetspriskontrakt med regulerbare mengder				
	Anbefalt: En samlet hovedentreprise		Anbefalt: Støttes				
Prosjektet planlegger med tradisjonell kontraktstrategi for Statens vegvesen sine prosjekter.							
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:		De tre viktigste fallgruvne:		Anmerkninger:		
	God respons på valgt entreprisestrategi		Lav interesse for entreprisestrategi, kan føre til forsinkelser				
	God økonomioppfølging og –styring		Svak produksjonsplanlegging				
	Gode og realistiske fremdriftsplaner		Mangelfull anbudsdokumentasjon				
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetslementer:				Anmerkninger:		
	Prosjektstyring						
	Produksjonsplanlegging						
	Markedsstrategi						
Hendelses-usikkerhet	De tre største hendelsene:		Sannsynlighet	Konsekvenskostnad	Anmerkninger:		
	Konkurser, ulykker på arbeidsplass, arbeidskonflikter		-	-			
			-	-			
			-	-			
Risikoreducerende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:				Forventet kostnad:		
	Følge handlingsplan for HMS, God dialog og rettidig informasjon				-		
					-		
					-		
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak:			Beslutningsplan:	Forventet besparelse:		
	Begrenset kuttliste grunnet prosjektets utforming og krav, ref kapittel 11.				38 MNOK		
Tilrådsninger om kostnadsramme og usikkerhets-avsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme	P50	Beløp: 1.765 MNOK		Anmerkninger:		
	Anbefalt kostnadsramme	P 85 %	Beløp: uten kutt: 1.900 MNOK		Anmerkninger: Med kutt: 1862 MNOK		
	Mål på usikkerhet	St.avvik i %:	St.avvik i MNOK: 225 MNOK		Anmerkninger:		
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta?		Nei	NOK:	EUR:	GBP:	USD:
Tilrådsning om organisering og styring	Holte Consulting og Econ Pöyry anbefaler at styringsmål reformuleres til et mål som ligger lavere enn P50 for å bidra til stram kostnadsstyring av prosjektet i hele prosjektets livssyklus. I tillegg må prosjektet ved prosjektleder fastlegge styringsmål for de enkelte delprosjekter / byggeledere.						
Planlagt bevilgning	Inneværende år:		Neste år:		Dekket innenfor vedtatte rammer ?		
Anmerkninger	Full dekning av investeringskostnader over budsjett						

Sammendrag

Holte Consulting og Econ Pöyry (HCEP) har gjennomført ekstern kvalitetssikring av prosjektet E18 Sky Langangen.

Om prosjektet

E18 Sky – Langangen er en del av ny 4-felts E18 fra Gulli i Tønsberg kommune - Nøklegård i Porsgrunn. Hele anlegget er 11,56 km, og går stort sett gjennom uberørt terreng. Anlegget består av 9,5 km veg, 5 langsgående bruer, fire fjelltunneler, miljøtunnel, rasteplass, kunstprosjekt med mer.

En bompengeproposisjon som skal omhandle utbygging og finansiering av disse parsellene er under utarbeidelse. Proposisjonen forventes behandlet og vedtatt i løpet av våren 2009.

Topografi

Landskapet er preget av rygger og koller med markerte søkk i mellom. Hovedretningen for disse formasjoner går på tvers av veglinjen, dette gjør at vegtraséen fremstår som særdeles kupert. Det vil være meget ressurskrevende og lite hensiktsmessig å anlegge en parallell anleggsveg. Transport av masser må i hovedsak foregå langs planert permanent veglinje. Det er et betydelig overskudd av skjæringsmasser i østre del av vegtraséen, dette medfører et generelt behov for å flytte masser vestover i vegtraséen. Disponering av masser i veglinjen blir betinget av en planmessig gjennomføring av hele prosjektet, der ferdigstilling av kritiske brokonstruksjoner og tunneler vil være kritisk for en vellykket gjennomføring av prosjektet.

Fremdrift

HCEP har sammen med prosjektet foretatt en overordnet analyse av prosjektets fremdriftsplan. Den reviderte fremdriftsplanen ga følgende milepælsdatoer for prosjektet:

- Stortingsbehandling vårsesjonen 2009
- Anleggsstart innen 1.10 2009
- Åpning for alminnelig trafikk november/desember 2012

Dette betyr at dersom de opprinnelige forutsetningene, med ferdigstilling i 2011 fortsatt skal gjelde, må anleggsperioden forseres, noe som vil kunne gi betydelige ekstrakostnader. Gruppen har ikke gjort en beregning av størrelsesordenen til en slik økning, men konkluderer med at den vil kunne være betydelig.

Styrings- og kostnadsramme for prosjektet

HCEP har gjennomført en usikkerhetsanalyse basert på det mottatte grunnlaget, en grupperosess og supplerende vurderinger. I analysen er estimatusikkerhet (mengde og enhetspris) vurdert for alle prosjektets planlagte aktiviteter. I tillegg er usikkerhetsfaktorer kartlagt og kvantifisert.

Av analysen fremkommer prosjektets akkumulerte styringsramme (S- kurve) som viser prosjektets antatte økonomiske rammer. Resultatet av analysen gir følgende nøkkeltall for prosjektet:

- P(50) ca 1.765 MNOK
- P(85) ca 1.900 MNOK

Usikkerhetsfaktorer

De fem viktigste faktorene utgjør til sammen ca 80 % av den totale usikkerheten:

- Prosjektstyring
- Produksjonsplanlegging
- Markedsstrategi
- Grunnlag/ plan
- Markedsutvikling

Entreprisestrategi

Av hensyn til topografi, massebalanse og planmessige avhengigheter knyttet til de enkelte delobjekter er det vanskelig å se naturlige entreprisegrenser, dette gjelder i forhold til inndelinger basert på både geografiske og faglige entrepriseskiller. En endret kontraktsstrategi med mange delentrepriser vil for øvrig medføre økt ressursbehov for byggherren både i forbindelse med utarbeidelse av anbudsdokumenter og videre oppfølging i anbudsfasen og utførelsesfasen. Dette vil trolig medføre forsinkelser i prosjektets tidsplan. Det er derfor grunn til å anta at en samlet entreprise vil gi en lavere total prosjektkostnad enn om prosjektet deles i flere entrepriser.

En inndeling i to store entrepriser vil derimot kunne bringe kontraktstørrelsen ned på et mer komfortabelt nivå med hensyn til entreprenørenes overordnede risikovurderinger. Med en slik tilnærming er det mindre sannsynlig at markedet vil avvise prosjektet og at alle entreprenører vil gi høyere priser enn forventet. Det er ikke gitt at denne tilnærmingen vil gi en lavere total prosjektkostnad, men prosjektet vil være mindre sårbart for uforutsett respons i markedet. Dersom det ikke er noen tilbydere, kan strategien med en entreprise føre til store forsinkelser i anbudsprosessen. Byggherren må være bevist dette usikkerhetsbildet og iverksette forebyggende tiltak.

Anbefaling:

1. Byggherre undersøker hvor attraktiv en samlet entreprise er i markedet.
2. En samlet entreprise dersom byggherre finner risikoen akseptabel
3. Deling av entreprise hvis risikobildet tilsier dette

Vurdering av trafikkprognoser og bompengepotesial

Vi vurderer at dokumentasjonen av trafikkgrunnlag for prosjektet er tilfredsstillende. På den ene side er det lagt til grunn en forsiktig NTP-vekst. På en annen side kan trafikklekkasjen, uten tilstrekkelige avbøtende tiltak, bli større enn beregnet i trafikkprognosene. I sum vurderer vi at disse to effektene oppveier hverandre, og anser således trafikkprognosene som forventningsrette. Oppbyggingen av trafikkprognosene, herunder beregningsmetodikk og forutsetninger virker solid.

1 Om prosjektet

1.1 Innledning

E18 Sky – Langangen er en del av ny 4-felts E18 fra Gulli i Tønsberg kommune til Nøklegård i Porsgrunn.

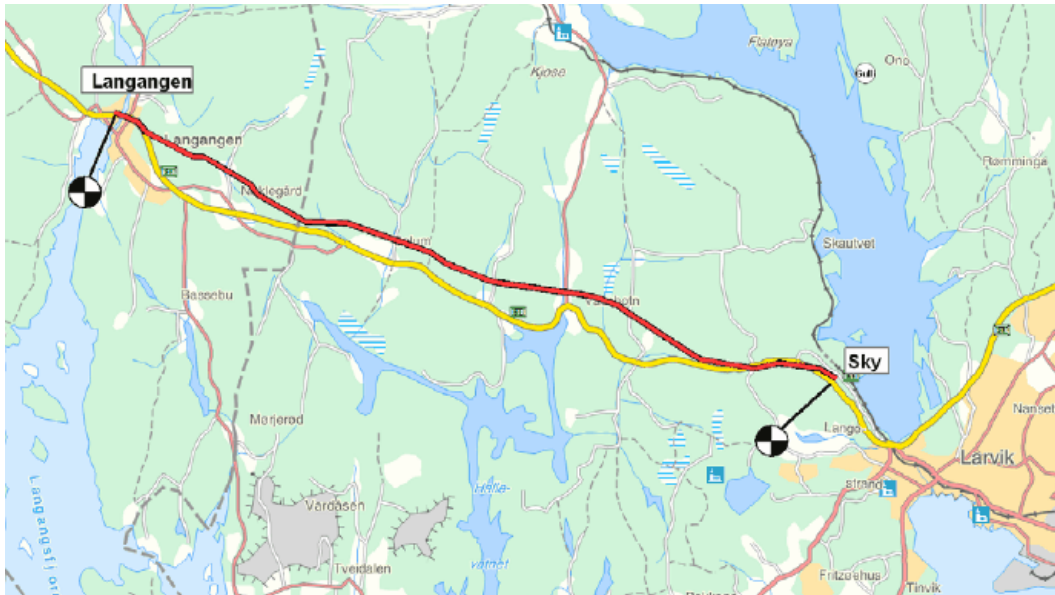
Hele anlegget er 11,56 km, og går stort sett gjennom uberørt terreng. Veien vil ha en bredde på 23 meter og med skiltet hastighet på 100 km/t. Strekningen er anslått til å ha en ÅDT på 15 800 i 2011 og ca. 20 000 i år 2035. Anlegget består i hovedsak av:

- Veg i dagen
 - 9,5 km veg i dagen.
 - Samlet lengde på sekundærveger, ramper, skogsbilveger, traktorveger og gang/sykkelveger er ca 21 km.
 - Det skal bygges 2 planskilte kryssområder, begge skal ha 2 rundkjøringer, i tillegg skal det bygges nytt kryss med en rundkjøring på lokalveg ved Langangen.
- Fem langsgående bruer:

○ Kjoseveien bru	305m kassebru
○ Hobekkseter bru	160m kassebru
○ Solumbekken bru	180m plate/ bjelkebru
○ Henriksås bru	55m plate/ bjelkebru
○ Hofsrød bru	105m plate/ bjelkebru
- Fire strekninger med fjelltunnel som er planlagt bygget med to separate løp med to kjørefelt i hver retning.

○ Tunnel øst for Pauler	430m
○ Tunnel vest for Pauler	260m
○ Tunnel ved Sanbekkåsene	160m
○ Tunnel ved Seterås	385m
○ Det er i tillegg planlagt en miljøtunnel ved Solum på 50 m.	

I tillegg er det planlagt to overgangsbruer og 11 driftskulverter. I prosjektet inngår dessuten rasteplassområdet som betjener begge retninger samt et kunstprosjekt.



Figur 1 Oversiktskart E18 Sky-Langangen. Ny firefelt E18 markert med rød linje. Eksisterende E18 markert med gul linje.

Prosjektet inngår i en større sammenheng som til sammen omfatter følgende 6 strekninger:
Buskerud grense – Kopstad (ca 30 km, åpnet i oktober 2001)

1. Kopstad – Gulli (12 km, åpnet i desember 2007)
2. Gulli - Langåker
 - a. Gulli –Tassebekk
 - b. Tassebekk – Langåker
3. Langåker – Bommestad (9 km, anleggsstart januar 2007, åpnes i august 2009)
4. Bommestad – Sky
5. **Sky – Langangen**

En bompengeproposisjon som skal omhandle utbygging og finansiering av disse parsellene er under utarbeidelse. Proposisjonen omhandler videre en løsning som skal erstatte bompengene tidligere vedtatt i Bompengeproposisjon 78 (2005/2006) "Om utbyggingen og finansiering av E18 Langåker - Bommestad i Vestfold, med et felles opplegg for innkreving av bompenger for alle disse parsellene. Proposisjonen forventes behandlet og vedtatt i løpet av våren 2009.



Figur 2 Skisse Kjøsevegen bru

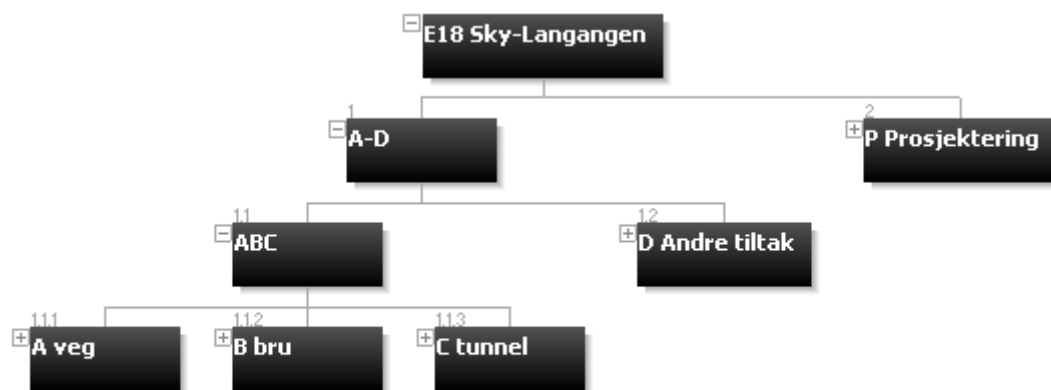
1.2 Fremdrift

Prosjektet planlegges med anleggstart september 2009, med åpning for trafikk i desember 2012.

1.3 Prosjektnedbrytningsstruktur

Nedenfor vises E18 Sky - Langangens projektnedbrytningsstruktur (PNS) på overordnet plan. PNSen bryter prosjektet ned i styrbare arbeidspakker. I Vedlegg 3 beskrives hver enkel post i hele projektnedbrytningsstrukturen, med utdypning om situasjon, utfordring, forutsetninger og trepunktsestimat for hver av disse.

For bedre å legge til rette for kvalitetssikring av prosjektkalkyler og grensesnitt mellom arbeidspakkene, har vi valgt å beholde prosjektets kalkyleinndeling i veg (A), bru (B), tunnel (C), andre tiltak (D) samt prosjektering (P).



Figur 3 Overordnet projektnedbrytningsstruktur (PNS) uten usikkerhetsfaktorer

1.4 Geologi

Hele den planlagte vegtraséen går i bergarten larvikitt. De største forkastningene og sprekkesonene har regional utbredelse. Sonene framstår som markerte søkk i terrenget. Dette sprekkemønsteret gir et landskap med rygger og avlange koller orientert nord-sør. I flere av svakhetssonene er det små bekkeleier og/eller myrlendte soner.

De geologiske forhold i den planlagte vegtraséen medfører ingen ualminnelig usikkerhet og risiko med hensyn til utførelse av de planlagte fjellarbeider. Det er grunn til å tro at det ikke vil bli behov for spesielle eller omfattende sikringstiltak.

1.5 Geoteknikk

Rapport fra de geotekniske grunnundersøkelser indikerer at den geotekniske vanskelighetsgrad er lav.

Området er svært kupert med mye blottlagt fjell i form av glattskurte koller og mindre åser. Løsmassene avsatt mellom kollene består stort sett av relativt grove morenematerialer over fjell. Supplerende grunnundersøkelser har bekreftet at disse morenemasser er så fast lagret at det kan forutsettes at bruer og fyllinger kan fundamenteres direkte på disse massene.

1.6 Bebyggelse

Det er praktisk talt ingen bebodd bebyggelse som blir berørt av anleggsvirksomheten i forbindelse med utførelse av prosjektet.

1.7 Trafikkavvikling i anleggsperioden

Prosjektet vil ha påvirkninger på trafikk på eksisterende E18 i begge ender av prosjektet, i større grad på Sky og i nærmest ubetydelig grad på Langangen. På Sky er det prosjektert løsninger som baseres på at permanente lokale vegsystemer etableres tidlig og benyttes som provisorier for avvikling av trafikk på E18 i utbyggingsfasen. Dette kan anses som relativt ukomplisert og medfører ikke betydelig risiko i prosjektgjennomføringen.

Det er ikke forventet behov for vesentlige tiltak for å sikre midlertidig trafikkavvikling mellom parsellendene, eller at trafikk på eksisterende veger skal medføre vesentlig ulempe for gjennomføringen av prosjektet.

1.8 Overvann

Forutsetningen fra den lokale planprosessen er at prosjektet skal ta vare på alt overvann fra vegområdet, for så å slippe det ut på kontrollerte steder. Sentralt i dette står også behovet for rensing av vannet før det slippes ut i bekker og vassdrag. Dette er forutsatt løst ved at mindre kryssende bekker, som ikke skal motta overvann fra vegen, legges i rør eller kulvert under vegen og forutsettes å bli upåvirket av veganlegget. Overvannet langs ny E18 samles opp i atskilt lukket drens- og overvannssystem, og renses via sedimenteringsbasseng.

Ovenfor nevnte krav og løsning medfører ikke betydelig usikkerhet, men er kostbare enn alternative løsninger. Prosjektet kunne oppnådd besparelser med en overvannshåndtering basert på noe mere åpne løsninger og med lokal infiltrasjon.

1.9 Øvrige forhold

Hensyn til potensialer for fremtidig utvinning av larvikitt i lokale forekomster har medført restriksjoner med hensyn til rystelser ved utførelse av spreningsarbeider i deler av vegtraséen. Det er sannsynliggjort at disse restriksjoner ikke vil ha betydelige konsekvenser for utførelsen av prosjektet.

2 Prosjektets styrende dokumentasjon

Dette kapittelet kommenterer prosjektets styringsdokument/styrende dokumentasjon:

På grunnlag av prosjektets styringsdokument av 05.03.08, utarbeidet HCEP merknader i form av Notat 1 av 10. September 2008. Notat 1 (vedlegg 6) etterspør utdypninger og presiseringer på flere områder, spesielt:

- Overordnede rammer er uoversiktlig fremstilt. Her kreves en presis og tydelig fremstilling
- Prosjektets oppstart forutsetter en Stortingsbehandling som enda ikke har inntruffet. Denne usikkerheten, som vil kunne påvirke både prosjektets oppstartsdato og kostnader, bør utdypes.
- Prosjekt mål er ufullstendig beskrevet. Vi etterspør en tydeliggjøring og avgrensning av disse. Prioriteringen av tid – kost - kvalitet er ufullstendig.
- Kritiske suksessfaktorer blandes sammen med suksesskriterier.

- Før en total vurdering av usikkerheten i prosjektet må usikkerheten knyttet til inntektssiden kvantifiseres. Dette kan gjøres på bakgrunn av eksisterende vurderinger av fremtidig trafikk og lekkasje til sideveier.
- Gjennomføringsstrategi må oppdateres i forhold til status på bompengeproposisjon.

På bakgrunn av dette fremla prosjektet et revidert styringsdokument, datert 18.11.2008 hvor merknadene er ivaretatt.

2.1 Konklusjon på prosjektets styrende dokumentasjon

Prosjektets styringsdokument er etter vårt syn tilfredsstillende forutsatt at usikkerhetsbildet i styringsdokumentet oppdateres etter mottagelse av vår foreløpige rapport.

3 Kontroll av grunnkalkyle/ prosjektkostnad

Dette kapittelet beskriver vår vurdering av prosjektets grunnkalkyle.

3.1 Utvikling i prosjektkostnad

Nedenfor presenteres kort utvikling i forventet prosjektkostnad (P50), slik dette har vært anslått av prosjektet gjennom ulike planleggingsfaser. Det understrekes at dette baseres på prosjektets egen vurdering av usikkerhetsfaktorer.

Faser av prosjektplanleggingen, prosjektets kalkyler	Forventet kostnad P50 MNOK 2007 kroner	Forventet kostnad P50 MNOK 2008 kroner
Anslag 2006	1 480	
13.09.07 Oppjustert kostnadsoverslag	1 544	
15.10.07 Kvalitetssikret av regional kost. gr.		
14.12.07 Anslagsamling	1 600	
05.03.08 Suppleringer av Anslag	1 600	
10.02.2009 Oppdatering av Anslag		1 743

Tabell 1 Prosjektets/ SVV's vurdering av forventet kostnad (P50) i ulike faser av prosjektplanleggingen. MNOK

3.2 Indeksjustering av kalkylen

Avsnittet kommenterer prosjektets oppdatering av grunnkalkylen til siste oppdaterte referansenivå.

På grunnlag av et notat fra prosjektet som omhandler indeksjustering av kalkylen till 2008 nivå, utarbeidet HCEP en tilbakemelding i form av et Notat 2 19. Februar 2009. (vedlegg 8)

Prosjektet har justert grunnkalkylen med delindekser fra nivå Q4 2007 til nivå Q4 2008, for deretter å beregne P50 ved hjelp av Anslag. Dette gir P50 på 1743 MNOK.

Prosjektet presenterer samtidig en alternativ indeksjustering basert på et gjennomsnittelig prisnivå for henholdsvis 2007 og 2008, med bakgrunn i at priser som er lagt til grunn er 2007 priser og ikke Q4 2007 priser, samt vegsektorens praksis med årlige justeringer. Vår vurdering av grunnkalkylen er også gjort med utgangspunkt i antatt gjennomsnittlig kostnadsnivå for det angitte år og er således i tråd med prosjektets vurdering. Prinsipielt foretrekker vi et så nytt referansetidspunkt som mulig, slik at kvartalsvis indeksjustering hadde vært å foretrekke, men vi registrerer samtidig at vegsektorens praksis innebærer at det kun indeksjusteres fra år til år.

Prosjektet oppgir beregnet P50 med utgangspunkt i indeksjustert kalkyle oppdatert fra 2007 til 2008 til å være 1780 MNOK.

Vi har gjennomført en indeksjustering av oppdatert kalkyle til 2008 kroner ved å benytte gjennomsnittlige årlige delindekser og vekte disse med relevante delstørrelser i grunnkalkylen (bro, vei, tunnel, annet). Dette gir en P50 på ca 1785 MNOK.

Post	Andel (2007 kroner)	Diff 07-08	Endring	Sum (2008 kroner)
Veg:	596 207 829	8,8 %	52 621 599	648 829 428
Bru:	475 943 080	8,3 %	39 437 482	515 380 562
Tunnel:	276 435 906	6,3 %	17 385 530	293 821 436
Andre tiltak.	130 298 791	8,2 %	10 676 611	140 975 402
Prosjektering, ledelse:	172 000 000	8,2 %	14 093 585	186 093 585
Sum	1 650 885 606		134 214 807	1 785 100 413

Tabell 2: Tabellen viser indeksjustering av kalkylen med vektete gjennomsnittlige delindekser

3.3 Prosjektspesifikke forutsetninger

Dette avsnittet beskriver våre vurderinger av projektspesifikke forhold som legger føringer for arbeidet med grunnkalkylen.

3.3.1 Topografi.

Som nevnt ovenfor har de geologiske forhold resultert i et landskap med rygger og koller med markerte søkk i mellom. Hovedretningen for disse formasjoner går på tvers av veglinjen og medfører at vegtraséen fremstår som særdeles kupert.

Det vil derfor være meget ressurskrevende og lite hensiktsmessig å anlegge en parallell anleggsveg. Transport av masser må derfor hovedsakelig foregå langs planert permanent veglinje. Disponering av masser i veglinjen blir av denne grunn strengt betinget av en planmessig gjennomføring av hele prosjektet, der ferdigstilling av kritiske brokonstruksjoner og tunneler vil være kritisk for en vellykket gjennomføring av prosjektet. Dette forholdet er en vesentlig premissgiver for vurdering av entreprisenndelinger og kontraktsstrategi.

Det bør legges til grunn for prosjektets videre planlegging at det fortsatt er stor usikkerhet knyttet til behov for masseutskifting i veglinjen, og at denne usikkerheten er av stor betydning for massebalansen i prosjektet. Det er imidlertid ikke grunn til å anta at grunnforholdene medfører vesentlig usikkerhet med hensyn til fundamenteringsforhold og den øvrige tekniske utførelsen.

3.3.2 Massebalanse

Kvalitetssikringsprosessen og ytterligere grunnundersøkelser har avdekket at de myrlendte soner er mektigere og mer omfattende en tidligere forutsatt. Dette medfører betydelig økning i antatte gravemasser og tilsvarende økning av steinfylling i veglinjen og reduksjon av overskudd av steinmasser som må deponeres.

Reviderte masseberegninger fremlagt i forbindelse med KS2-prosessen viser at de totale skjæringer og fyllinger målt i mast volum er omtrent like store, ca 2,1 millioner m³. Med erfaringsmessig utvidelse av fjell fra fast fjell til sprengstein viser foreløpige beregninger et overskudd på om lag 500.000 m³ fjell. Disponering av dette teoretiske overskuddet er imidlertid beheftet med stor usikkerhet. Omfanget av masseutskiftinger er usikkert, og det er videre usikkert i hvilken grad entreprenøren vil benytte steinmasser til øvrige vegbyggingsformål og til interne anleggsveger.

Behov for deponering av overskuddsmasser er således beheftet med stor usikkerhet, både med hensyn til massekvaliteter og omfang.

Det er et betydelig overskudd av skjæringsmasser i østre del av vegtraséen, noe som medfører et generelt behov for å flytte masser vestover i vegtraséen. Denne skjevfordeling av massebalansen langs veglinjen gjør prosjektet sårbart med hensyn til konsekvenser av endringer i massebalansen, dette tatt i betraktning av de topografiske forhold som begrenser muligheten til ad-hoc disponeringer av overskuddsmasser. Dette forholdet er også en vesentlig premissgiver for vurdering av entreprisinndelinger og kontraktsstrategi.

3.4 Kontroll av grunnkalkylen/prosjektkostnad

Prosjektets kostnadsestimater er basert på prosjektorganisasjonens egne erfaringer fra tidligere vegbyggingskontrakter i samme område, senest E18 Langåker – Bommestad med kostnadsnivå ultimo 2006. I forbindelse med anslagsprosessen og den regionale kvalitetssikringen er kostnadsestimatene verifisert ved hjelp av erfaringer fra prosjektledere fra tilgrensende fylker og regioner.

Det er i forbindelse med kvalitetssikringsprosessen avdekket at alle poster for entreprenørens rigg ikke er beregnet som forutsatt. Prosjektorganisasjonen har bekreftet at det er antatt at entreprenørens rigg forventes å utgjøre 18 % av den totale entreprisekostnaden. Ved beregning i anslagsprosessen er det imidlertid benyttet et påslag på 18 %. Dette forholdet er nå korrigert ved at det er benyttet et veid middel på 21,3 % som påslag for entreprenørens rigg. Dette gir en "riggandel" som opprinnelig forutsatt.

Beregning av merverdiavgift er i de opprinnelige kostnadsestimater beheftet med samme beregningsfeil som beskrevet ovenfor. I tillegg er det avdekket at programvaren som benyttes i anslagsprosessen ikke klarer å håndtere to påfølgende prosentpåslag. Påslagene beregnes parallelt mot samme beregningsgrunnlag, og ikke i serie med stegvis justering av beregningsgrunnlaget. Disse forholdene er korrigert i kvalitetssikringsprosessen.

(Vi bemerker at tilsvarende feil har gått igjen i flere vegprosjekter vi har kvalitetssikret, og vi tilrår at det tas grep sentralt for å informere om problemstillingen.)

3.4.1 A. Veg

På grunn av vegtraséens topografi og en skjev massebalanse med behov for vesentlig masseflytting vestover i veglinja, er utførelsen av prosjektet sårbart med hensyn til endringer i massebalansen. Store endringer i massebalansen kan medføre behov for å ferdigstille konstruksjoner og tunneler i en annen rekkefølge enn det som innledningsvis er planlagt. Dette kan utløse forseringsbehov og merkostnader. Større endringer i massebalansen kan også ha konsekvenser med hensyn til disponering av massedeponier, både med hensyn til hvilke deponier som skal anlegges, hvilke masser som skal deponeres og i hvilket omfang. Uforutsette forhold med hensyn til massekvalitet og – omfang kan derfor utløse merkostnader forbundet med omdisponeringer av massedeponier og mellomlagring av masser.

Prosjektets opprinnelige estimater har i liten grad tatt høyde for masseutskifting i myrlendte søkk i vegtraséen. Kvalitetssikrer finner denne vurderingen tvilsom og har utført en korleksjon. Omfang av graving for masseutskifting og påfølgende steinfylling er økt vesentlig. Dette medfører tilsvarende

reduksjon i overskudd av steinmasser. De planlagte deponier må i større grad anlegges med sikte på mottak og lagring av bløte myrmasser. Supplerende grunnundersøkelser og nye masseberegninger utført parallelt med kvalitetssikringsprosessen har bekreftet kvalitetsikrers antagelse.

I forbindelse med kvalitetssikringsprosessen er det foretatt oppdatering av grunnkalkylen med implementering av endringer som er besluttet etter prosjektets opprinnelige kostnadsestimering. Dette gjelder spesielt sekundærveger med tilhørende rundkjøringer ved Sky og vegtrasé for tilknyttende sekundærveg mellom ny og gammel E18 nær Langangen.

Kvalitetssikrer finner for øvrig prosjektets kostnadsestimater for vegbygging i hovedsak sannsynliggjort. Det er imidlertid foretatt korreksjoner med hensyn til forventet kostnadsnivå for sprengning og masseflytting av fjell. Det forventes at utførelse av sprengningsarbeidene vil ha stor attraksjon hos potensielle underleverandører, og det bør kunne tas høyde for at arbeidene kan bli priset lavere enn prosjektets opprinnelige estimater. Kvalitetssikrer antar på den annen side at kostnadsnivå for masseflytting av stein kan bli noe høyere. Dette begrunnes med manglende mulighet til å anlegge parallelle anleggsveger, og at entreprenøren derigjennom kan bli tvunget til å bruke mindre effektive anleggsmaskiner enn det som reflekteres i prosjektets opprinnelig kalkyle.

3.4.2 Usikkerheter - Veg

Massebalanse

Foreliggende masseberegninger antas å ha relativt stor nøyaktighet med hensyn til det totale volum. Store endringer i fordeling mellom løsmasser og fjell kan medføre uforutsette kostnader. Forholdet bør klarlegges ansvarsmessig ved utarbeidelse av anbudsgrunnlag.

Masseutskiftning

Store endringer med hensyn til behov for masseutskiftninger kan medføre merkostnader ved utgraving og deponering av myrmasser. Forholdet bør klarlegges ansvarsmessig ved utarbeidelse av anbudsgrunnlag.

Tetningslag

Det er tatt høyde for å tilføre leirmasser til tetting av steinfyllinger i veglinjen og på deponier. Det kan oppnås besparelse dersom det finnes anvendelige masser i forbindelse med gravearbeider i veglinjen.

Forsering

Prosjektets estimater er basert på en planmessig optimal utførelse av vegens overbygning inklusive dekkearbeider. Dersom det seinere viser seg ikke å være grunnlag for denne forutsetning kan det påløpe merkostnader. Dette kan for eksempel være tiltak forbundet med økt kapasitetsbehov for produksjon og utlegging av asfaltdekker.

3.4.3 B. Betongkonstruksjoner

I forbindelse med kvalitetssikring er det foretatt oppdatering av grunnkalkylen med implementering av endringer som er besluttet etter prosjektets opprinnelige kostnadsestimering. Dette gjelder brotyper, brospenn, søyler og landkar, omfang av overgangsbroer og implementering av miljøtunnel på Sky. I forbindelse med denne gjennomgangen av alle konstruksjoner er det avdekket at betongkulvert for bekkelukking på Sky ikke er medtatt i prosjektets opprinnelige estimater.

Ved planlegging av de betongkonstruksjoner som inngår i prosjektet er det lagt vekt på standardisering og produksjonsvennlige løsninger. Videre er det tilrettelagt slik at konstruksjonene kan produseres uten spesielle kostnadsdrivende tiltak med hensyn til trafikk eller andre omgivelser. Det kan forventes at disse forhold resulterer i relativt lavt kostnadsnivå for betongkonstruksjonene.

Kostnadsnivå for betongkonstruksjonene i prosjektets opprinnelige estimer er noe lavere enn det kvalitetssikrer kjenner fra tilsvarende konstruksjoner i andre landsdeler. Det er i løpet av kvalitetssikringsprosessen dokumentert at det lokale kostnadsnivå over tid har vært lavt. Kvalitetssikrer finner på dette grunnlag prosjektets kostnadsestimer for betongkonstruksjoner sannsynliggjort.

3.4.4 Usikkerheter - Betongkonstruksjoner

Grunnforhold

Det er antatt at konstruksjoner kan fundamenteres direkte på fast lagrede masser. Det vil påløpe merkostnader om konstruksjonene i større omfang enn forutsatt må fundamenteres med peler til fjell.

Vannulemper

Det er ikke antatt vesentlige ulemper med håndtering av overvann i byggegroper i forbindelse med fundamentering og etablering av konstruksjonene. Dette kan vise seg å være en undervurdering, og vil i så fall kunne medføre merkostnader både i byggegroper og i forbindelse med rensing/utslipp av slamholdig overvann.

Forsering

Prosjektets estimer er basert på en planmessig optimal utførelse av prosjektets betongkonstruksjoner. Dersom det seinere viser seg ikke å være grunnlag for denne forutsetning kan det påløpe merkostnader. Dette kan for eksempel være tiltak forbundet med økt kapasitetsbehov for understøttelser og støpeformer.

3.4.5 C. Tunnel

Med grunnlag i erfaringer fra tidligere tunneldrift i samme bergart er det forventet noe ekstra boltesikring. Kryssing av svakhetssoner vil medføre noe tyngre sikring, men det er grunn til å anta at disse forholdene kan sikres med alminnelige sikringsbuer av sprøytebetong. Det antas at det ikke vil bli nødvendig med forinjeksjon eller full utstøpning.

I påhuggsområdene er det forventet grovblokkig og noe vanskeligere forhold, med løse blokker og åpne sprekker. Dette er det tatt hensyn til i prosjektets planer.

I forbindelse med kontroll av prosjektets kostnadsestimer for tunneler er det i hovedsak avdekket tre forhold med korreksjonsbehov.

Kvalitetssikrer mener at prosjektets kostnadsestimat for arbeider omfattet av prosess 3.2 er for lavt. Sprengning av tunnel inklusive masseflytting har blitt vesentlig dyrere de seinere år. Tunnelene i prosjektet er korte og oppstarts- og avslutningskostnader må fordeles på få tunnelmeter. Det kan videre ikke påregnes stor treningseffekt i de enkelte tunneler før man når gjennomslag. Kvalitetssikrer anbefaler at det benyttes en økt enhetspris for disse arbeider.

Kvalitetssikrers kontroll har avdekket at sikring av forskjæringer er beskrevet i grunnlaget men bare delvis medtatt i estimatene. Dette er korrigert, og enhetspriser for prosess 3.5 er økt.

Prosjektorganisasjonen har i løpet av kvalitetssikringsprosessen avdekket at de elektrotekniske installasjoner vil kunne ha et mindre omfang enn det som er medtatt i prosjektets opprinnelige estimater. Dette er korrigert, og enhetspriser for prosess 3.6 er redusert.

Vi finner for øvrig prosjektets kostnadsestimater for tunneler sannsynliggjort.

3.4.6 Usikkerheter - Tunnel

Geologiske forhold

Det er usikkerhet knyttet til i hvilken grad kostnader for tunneldriving inklusive stabilitetssikring påvirkes av geologiske forhold. Det er forutsatt å benytte systematiske sikringstiltak med bolter, sprøytebetong og sikringsbuer. De geologiske forhold må avvike vesentlig fra beskrivelsene i den geologiske rapporten før det påløper vesentlige merkostnader.

Marked

Det er usikkert hvordan markedet vurderer dette prosjektet. Det er imidlertid mye ledig kapasitet for tunneldriving for tiden. Det forventes at denne situasjonen vil vedvare langt ut i 2009. Kvalitetssikrer antar derfor at prosjektet har relativt høy attraksjon i tunnelmarkedet.

NA-rundskriv 2007/3

Det er usikkerhet knyttet til kostnadskonsekvenser som følge av økt fokus på kontroll og dokumentasjon av tunnelarbeider etter implementering av NA-rundskriv 2007/3. Direkte kostnader knyttet til konkrete pålegg er i stor grad forutsigbare og medtatt i kostnadsestimatene. Det er imidlertid fortsatt usikkerhet knyttet til kostnadskonsekvenser når det gjelder indirekte kostnader utløst av økt oppmerksomhet på eksisterende krav og spesifikasjoner.

3.4.7 D. Øvrige tiltak

I forbindelse med kvalitetssikringsprosessen er det gjort noen justeringer av kostnadsestimater for øvrige tiltak.

Kostnader for arkeologiske undersøkelser er oppjustert basert på påløpte kostnader. Arbeidene er i hovedsak avsluttet.

Prosjektorganisasjonen tar sikte på at kunstprosjektet blir mindre omfattende enn tidligere forutsatt. Det er korrigert for dette forholdet ved at estimerte verdier for laveste og sannsynlig kostnad er nedjustert.

3.4.8 P. Prosjektering og byggeledelse

Kvalitetssikrer og prosjektorganisasjonen har samme oppfatning med hensyn til at det i de opprinnelige estimatene ikke er medtatt tilstrekkelig kostnader til bemanning av prosjektorganisasjon. Etter en nøye gjennomgang av bemanningsplaner er det korrigert for dette forholdet.

3.4.9 Systematisk usikkerhet, korrelasjon

Vi mener imidlertid at generelle usikkerhetsforhold knyttet til massebalanse, atkomstforhold, topografi, geologi, grunnforhold og lignende vil ha korrelert virkning på de enkelte poster i kalkylen,

og finner det derfor riktig å innføre systematisk usikkerhet knyttet til slike forhold som et overordnet usikkerhetsforhold med virkning på alle A, B og C postene i kalkylen.

3.4.10 Oppsummering

Konsekvensen av antatte forhold og anbefalinger kommentert i kapittel 3 er tatt hensyn til i oppdatert kalkyle, vedlegg 1.

4 Vurdering av trafikkprognoser og bompengepotensial

Dette kapitlet kommenterer trafikkprognoser lagt til grunn for utarbeidelse av bompengesøknaden. Dette er gjennomgått som en del av utvidet KS2.

4.1 Trafikkmodellen

Trafikkmodellen, CUBE, ble etablert i 2001 for arbeidet med Vestfoldpakken. Modellen fordeler trafikk i henhold til reisetid og kjøredistanse mellom soner. Programmet beregner billigste rute basert på sum tids- og distansekostnader.

Modellen ble kvalitetssikret og kalibrert i 2005. Modellen er oppdatert med vekstmatriser basert på prognoser i NTP. NTP-prognosene strekker seg frem til 2040 og dekker således perioden hvor bompengeneinnkreving vil være aktuelt. Vi vurderer NTP-prognoser som et forsiktig anslag på trafikkutviklingen.

Modellen fanger ikke opp overføring av trafikk mellom ulike reisemiddel, dvs. for eksempel overføring av reiser til fra buss. Dette er behandlet separat gjennom bruk av reisevaneundersøkelser. Basert på reisevaneundersøkelsene tas det høyde for 5 prosent reduksjon i trafikkgrunnlaget ved at reisende overføres fra bil til buss og tog. Basert på drøftingen i notatets kapittel 3.8 synes dette å være rimelig.

Trafikkprognosene er dokumentert i notat utarbeidet av Rambøll Norge AS¹

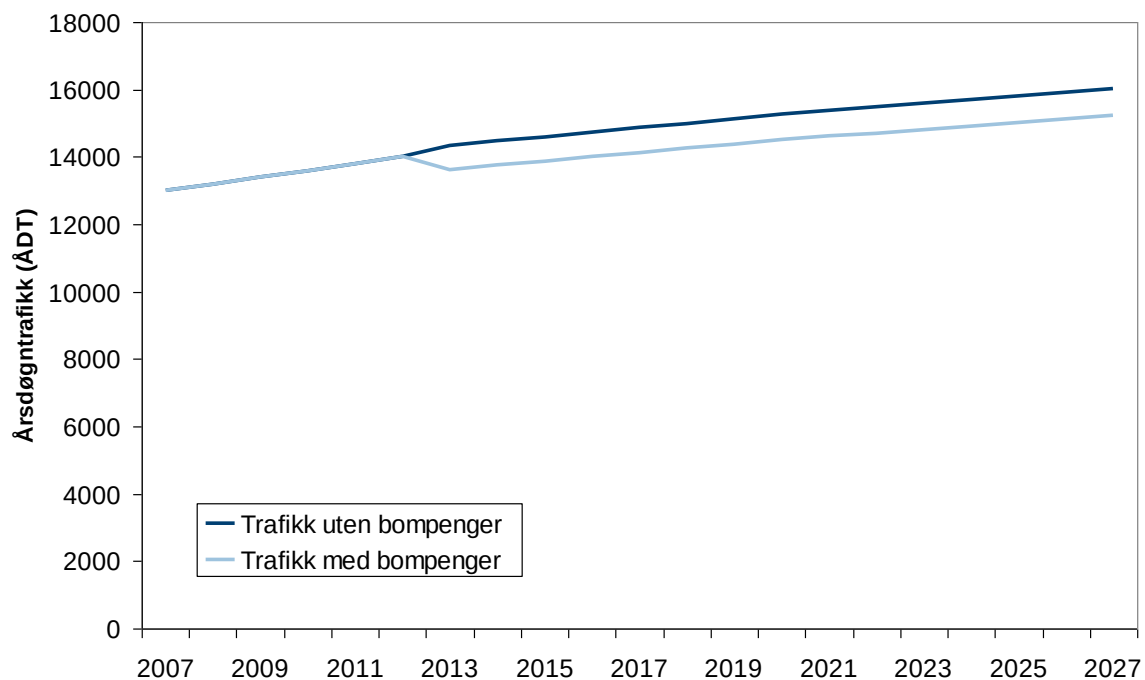
4.2 Forutsetninger for trafikkberegningene

Avgiftene for passering ved de ulike bomstasjonene beregnes med utgangspunkt i lengde på parsellen og ikke parsellens utbyggingskostnad. Dette innebærer at bomavgiften for parsellen Sky-Langangen vil avhenge kostnaden for hele prosjektet. Det gjøres beregninger for nivå på bompengavgiftene med utgangspunkt i lav, middels og høy anleggskostnad for parsellene der utbyggingskostnadene ikke er avklart på byggeplan- eller reguleringsnivå. Dette gjelder parsellene Bommestad-Sky og Gulli-Langangen.

Det gjøres flere trafikkberegninger for å vurdere lekkasje til sideveier som følge av bompengavgiften. De teoretiske modellberegningene viser at det kreves strengere restriksjoner (stenging av veger) enn bare nedsatt fartsnivå for å begrense trafikklekkasjen til et nivå som er på høyde med det som er forutsatt ved lokalpolitisk behandling i kommune og fylkeskommune. Restriksjonene må være i form av stenging av deler av gamle E18/Raveien i enkelte punkter. EPHC mener at disse beregningene på en god måte synliggjør at det vil kunne være lekkasjeeffekter av bompengeneinnkrevingen og at det vil kunne være behov mulig tiltak i form av restriksjoner på sidevegsnett for å avbøte dette. Kostnadskonsekvensene er ikke inkludert i grunnkalkylen.

¹ Trafikknotat vedørende finansiering av E18 Gulli-Langangen, Rambøll Norge AS 12.06.2007

I etterkant av at trafikknotatet fra Rambøll ble skrevet har Vegdirektoratet oppjustert bompengeavgiften for hele parsellen med 1 kr for lette og 2 kr for tunge kjøretøy. Vi har lagt til grunn at bompengeavgift for delstrekningen Sky-Langangen vil oppjusteres i tråd med relative bompengeavgiften for Sky-Langangen. Den relative bompengeavgiften for Sky-langangen utgjør omtrent 20 prosent av bompengeavgiften for hele parsellen, noe som tilsier 20 øre for lette og 40 øre for tunge kjøretøy. Vi vurderer at effekten av oppjustert bompengeavgift ikke vil få merkbar virkning på trafikkgrunnlaget



Figur 4 Trafikkprognoser for Sky-Langangen. Med og uten bompenger.

Vi påpeker imidlertid at det ikke foreligger konkrete planer om hvilke typer tiltak som skal iverksettes for å redusere gjennomsnittshastigheten på gamle E18. Følgelig kan trafikklekkasjen bli høyere enn 5 prosent.

4.3 Bompengepotensialet

Bompengepotensialet kan vi anslå med summen av trafikkgrunnlaget og bompengesats over innkrevsperioden (2013-2027). Bompengepotensialet har vi anslått til i alt 1226 mill kr (2008-kr, udiskontert). Med en rente på 2,0 prosent eller 6,5 prosent blir neddiskontert verdi av bompengeinntektene hhv. 968 mill kr og 592 mill kr.

Bompengesatsen er satt til 14 kr (2006-kr) for lette biler på stekning Sky-Langangen. Med en KPI-justering får vi 14,6 i 2008-kroner. Bompengesatsen for tunge kjøretøy er dobbelt av satsen for lette. Med en tungtrafikkandel på 15 % på E18, blir vektet bompengesats 16,8 kr (2008-kr). Tungtrafikkandel ble oppgitt i samtale med Rambøll. Trafikkantene har mulighet til å tegne en rabattavtale. En slik Rabattavtale gir 10 prosent lavere bompengesats. Det er forutsatt i trafikknotatet fra Rambøll at 80 prosent av kjøretøyene vil ha rabattavtale.

	Trafikk (med bompenger)	Bompengeinntekt 2008 MNOK
2007	13000	
2008	13195	
2009	13393	0
2010	13594	0
2011	13798	0
2012	14005	0
2013	13624	77
2014	13746	78
2015	13870	78
2016	13995	79
2017	14121	80
2018	14248	81
2019	14376	81
2020	14505	82
2021	14607	83
2022	14709	83
2023	14812	84
2024	14916	84
2025	15020	85
2026	15125	86
2027	15231	86

Tabell 3 Bompengeinntekter

4.4 Konklusjon trafikkprognoser og bompengepotensial

Vi vurderer at dokumentasjonen av trafikkgrunnlag for prosjektet er tilfredsstillende. På den ene side er det lagt til grunn en forsiktig NTP-vekst. På en annen side kan trafikklekkasjen, uten tilstrekkelige avbøtende tiltak, bli større enn beregnet i trafikkprognosene. I sum vurderer vi at disse to effektene oppveier hverandre, og anser således trafikkprognosene som forventningsrette. Oppbyggingen av trafikkprognosene, herunder beregningsmetodikk og forutsetninger virker solid.

5 Fremdrift

5.1 Opprinnelig fremdriftsplan

Prosjektets opprinnelige intensjoner² var en åpning for trafikk høsten 2011, med ferdigstillelse vinteren 2011/2012. Denne ferdigstillelsesdatoen baserte seg på følgende fremdrift:

- Stortingsbehandling: vårsesjonen 2008
- Byggeplanfase: januar 2008 – desember 2008
- Grunnerverv: januar 2008 – juli 2009
- Anleggsperiode: vår 2009 – høst 2011
- Restarbeider: vinter 2011/2012

² Sentralt Styringsdokument, 14.11.2008

5.2 Anleggsperioden

Følgende forutsetninger ble lagt til grunn for en anleggsperiode på 2,5 år:

- 3 sommersesonger og 2 vintersesonger
- Én hovedentreprise
- Mengder som forutsatt
- Parallelt arbeid som i fremdriftsplan

I forhold til den opprinnelige fremdriftsplanen er prosjektet per dags dato ca et år forsinket. Ingen av aktivitetene som ligger på en kritisk gjennomføringslinje (Stortingsbehandling og Byggeplanfase) har blitt igangsatt eller blitt gjennomført. Gitt prosjektets progresjon frem til nå, vil det ikke ambisjonene med anleggsstart våren 2009 oppnås. Dette betyr at dersom strekningen Sky - Langangen skal være klar til åpning for alminnelig trafikk høsten 2011, må anleggsperioden forseres i forhold til slik som definert i forrige avsnitt.

5.3 Revidert fremdriftsplan

HCEP har sammen med prosjektet foretatt en overordnet analyse av prosjektets fremdriftsplan.

Denne analysen er basert på stortingsbehandling våren 2009 og anleggsstart oktober 2009. Basert på disse betingelsene har gruppen beregnet at den mest sannsynlige dato for åpning er november/desember 2012 gitt at prosjektet gjennomgår en ikke-forsert anleggsperiode. Den reviderte fremdriftsplanen ga følgende milepælsdatoer for prosjektet:

- Stortingsbehandling vårsesjonen 2009
- Anleggsstart innen 1.10 2009
- Åpning for alminnelig trafikk november/desember 2012

Dette betyr at dersom de opprinnelige forutsetningene, med ferdigstillelse i 2011 fortsatt skal gjelde, må anleggsperioden forseres, noe som vil kunne gi betydelige ekstrakostnader.

Gruppen lagde en fremdriftsplan basert på overnevnte forutsetninger der beskrankninger som massebalanse og tilgjengelige ressurser ble innberegnet. På basis av dette foretok gruppen en kvalitativ analyse av usikkerhetsfaktorer som kan påvirke fremdriften.

Hele 19 faktorer ble definert under denne prosessen; dette er de viktigste:

- Kapasitet prosjektorganisasjonens – Byggherre*
- Uforutsette mengder/forhold
- Interne krav
- Overordnet ledelse i Vegvesenet, herunder for sen igangsettelse av prosjekt *
- Flere kontrakter

*- usikkerhetsfaktorer som særlig påvirker et scenario med delt entreprisemodell.

Ingen av de 19 usikkerhetsfaktorene knyttet til tid vil ha en positiv effekt på prosjektgjennomføringen, i verste fall kan de virke forsinkende³. Noen av de viktigste faktorene er

³ Gruppeprosessens vurdering

byggherrens egen organisasjon ansvarlig for: Kapasitet – prosjektorganisasjon, Overordnet ledelse i Vegvesenet og Håndtering flere kontrakter.

Kvalitetssikrer valgte å ikke kvantifisere kostnadene forbundet med å forsere anleggsperioden i forhold til en normal gjennomføring, fordi det ble ansett å være svært vanskelig å fastsette en slik kostnad. Gruppen registrerer allikevel at en slik kostnad sannsynligvis er betydelig. Dersom prosjektet velger å be om at tilbydere gir tilbud på et forseringsalternativ i tillegg til en normalgjennomføring vil man oppnå en reell prising på et slikt alternativ. Et slikt alternativ vil derfor ikke kunne bli priset før prosjektet mottar anbud fra markedet.

5.4 Konklusjon fremdrift

Hvis prosjektet skal kunne sluttføres i forhold til dets opprinnelige intensjoner, vil anleggsperioden måtte forseres med minst et halvt år, muligens mer. Ferdigstilling 2011 synes derfor ikke å være sannsynlig gitt et normalt prosjektforløp.

Dersom prosjektet beslutter å forsere prosjektets fremdrift, vil dette fordre betydelige tiltak både fra vegvesenets og utførende entreprenørs side. Slike tiltak omfatter:

- Samtidig utførelse av konstruksjoner og tunneler som i foreliggende estimer og planer er forutsatt utført med samme utstyr. Kjosevegen og Hobekk bruer bygges parallelt og ikke ved hjelp av samme utstyr, slik som forutsatt i ikke-forsert prosjektgjennomføring.
- Etablering av flere produksjonsverk for fremstilling av pukk og asfalt, eventuelt annen forsering av vegbygging for å kunne utnytte all tilgjengelig sommertid til dekkearbeider.

Dette er tiltak som vil kunne bety både økte kostnader og økt kostnadsusikkerhet i prosjektet. Gruppen har ikke gjort en beregning av størrelsesordenen til en slik økning, men konkluderer med at den vil kunne være betydelig.

Se vedlegg 4 for en detaljert fremstilling av denne fremdriftsplanen.

6 Entrepriasestrategi

En viktig disposisjon i forhold til valg av entreprisemodell, er valget av *antallet* entrepriser som prosjektet velger å dele prosjektet inn i.

Mulige inndelinger av entreprisen:

- Entrepriseinndeling
 - Én entrepriase
 - Delt entrepriase
- Mulige oppdelinger av entreprisen
 - Geografisk oppdeling
 - Faglig oppdeling

Under følger en gjennomgang av hvordan mulige valg av entrepriase(r) for prosjektet. Vi har valgt å analysere en oppdeling som skiller mellom prosjektet utført som én stor hovedentrepriase eller en delt entreprisemodell.

6.1 Én entrepriase

Prosjekt E18 Sky - Langangen vil være et attraktivt prosjekt for de aktørene i anleggsbransjen som vil kunne håndtere et prosjekt med anleggsentrepriase på mer enn 1 mrd NOK. Prosjektets plassering – Sky - Langangen ligger sentralt plassert på Østlandet – er i seg selv en attraktiv faktor. Prosjektet har også en fordelaktig rammebetingelse som liten kontakt med bebygd område. Alle disse faktorene vil gi en entreprenør stort spillerom i forhold til å kunne optimalisere anleggsdriften ved hjelp av egen erfaring og kompetanse, og derav kunne påvirke sin fortjenestemargin.

Viktige fordeler kan sammenfattes som følger:

- Topografi og atkomstforhold gir ingen naturlige entreprisegrenser.
- Omfattende grensesnitt mellom ulike kontraktsparter elimineres.
- Effektiv og rasjonell anleggsdrift, herunder:
 - Rasjonell håndtering av massebalansen
 - Rasjonell ressursinnsats
- Byggherren blir mindre eksponert for risiko knyttet til forsinkelser, forseringer og øvrige økonomiske og planmessige konsekvenser av endrede forutsetninger.

6.2 Delt entrepriase (flere entrepriser)

En delt entrepriase vil bety at Vegvesenet vil måtte ta på seg en større usikkerhet i form av større prosjektansvar, grensesnittproblematikk mellom entreprisene og ansvar for fremdriften av kritiske prosjektleveranser. Dette vil også trolig medføre forsinkelser i prosjektets tidsplan. Dette skyldes de økte anbuds- og grensesnittoppgavene som prosjektet vil måtte håndtere.

6.2.1 Geografisk oppdeling

Dersom prosjektet deles opp geografisk i flere kontraktsparseller, innebærer dette at entreprenørene vil få ansvar for bygging av både veg, bru og tunnel på sine respektive parseller.

En geografisk oppstyking av prosjektet Sky - Langangen vil gi entreprenørene ansvar for å styre utfordringer som massebalanse på egen hånd, men kun på sin del av parsellen. Dersom masse må flyttes på tvers av den oppdelte parsellen, noe som er svært sannsynlig, er prosjektets suksess

avhengig av at kontraktene er tilrettelagt for dette og at byggherren lykkes med en god logistikkplanlegging og – styring på tvers av entreprisegrenser. Dette er vanskelig og en geografisk inndeling i flere entrepriser vil kunne medføre merkostnader grunnet ikke optimale massedisponeringer og forsinkelser i grensesnitt.

6.2.2 Faglig Oppdeling

Prosjektet kan velge å dele opp prosjektet relatert til de fagdisipliner et veganleggsprosjekt består av, som er Veg, Tunnel og Bru. En slik oppdeling av entreprisen vil gi fleksibilitet hos entreprenørene i forhold til spesialkompetanse og størrelse. Entreprenører som for eksempel er sterke på tunnelbygging vil kunne konsentrere seg med å gi tilbud på entrepriser hvor denne delen er fremtredende. Det er imidlertid sterke fremdriftsmessige avhengigheter mellom fremdrift og massedisponering knyttet til vegbyggingen og ferdigstilling av de ulike konstruksjoner og tunneler. Uten mulighet til å etablere atkomster til de enkelte objekter på tvers av veglinjen, vil en faglig inndeling derfor sette strenge krav til vellykket fremdriftsplanlegging. Denne fremdriftsplanlegging må utføres av byggherren og implementeres som forutsetninger i de enkelte kontrakter, og derigjennom regulere alle grensesnitt mellom de ulike entrepriser. Dette vil trolig resultere i en lite fleksibel prosjektgjennomføring med stort ansvar og risiko for byggherren med hensyn til merkostnader og forsinkelser som oppstår i grensesnitt mellom entreprisene.

6.3 Samlet vurdering

Av hensyn til topografi, massebalanse og planmessige avhengigheter knyttet til de enkelte delobjekter er det vanskelig å se naturlige entreprisegrenser, dette gjelder i forhold til inndelinger basert på både geografiske og faglige entrepriseskiller. En endret kontraktsstrategi med mange delentrepriser vil for øvrig medføre økt ressursbehov for byggherren både i forbindelse med utarbeidelse av anbudsdokumenter og videre oppfølging i anbudsfase og utførelsesfase. Dette vil trolig medføre forsinkelser i prosjektets tidsplan.

Det er derfor grunn til å anta at en samlet entrepriser vil gi en lavere total prosjektkostnad enn om prosjektet deles i flere entrepriser.

En inndeling i to store entrepriser vil kunne bringe kontraktstørrelsen ned på et mer komfortabelt nivå med hensyn til entreprenørenes overordnede risikovurderinger. Dersom en velger parallell anbudsfase med samtidig anbudsgivning, vil de entreprenører som ville ha foretrukket samlet utførelse opprettholde sitt konkurransefortrinn ved å gi et samlet anbud for de to entreprisene. Dersom entreprisegrensen settes midt i parsellen ved Seterås tunneler vil dette kunne resultere i følgende:

- Den ene entreprisen omfatter alle tunneler og de to kassebruene. Denne parsellen vil ha et teoretisk overskudd av steinmasser. Kassebruene kan for øvrig settes ut i side- eller underentrepriser der legges sterke føringer på fremdriftsmessige forhold og ferdigstilling.
- Den andre entreprisen vil omfatte alle øvrige bruer for E18. Parsellen vil ikke omfatte tunneldrift og vil være i teoretisk balanse med hensyn til sprengstein.
- To nokså jevnstore entrepriser som til en viss grad henvender seg til to ulike faglige preferanser i det samme anleggsmarkedet.

Med en alternativ tilnærming som beskrevet ovenfor er det mindre sannsynlig at markedet vil avvise prosjektet og at alle entreprenører vil gi høyere priser enn forventet. Det bør ikke legges til grunn at den alternative tilnærmingen vil gi en lavere total prosjektkostnad. Prosjektet vil imidlertid være mindre sårbart for uforutsett responser i markedet. Ved en eventuell deling bør det ved utarbeidelse av anbudsdokumentene klarlegges ansvarsforhold som gir begge entreprenører forpliktelser med hensyn til å bidra til korreksjon av massebalansen i naboparsellen.

Dersom det ikke er noen tilbydere, kan strategien med en entreprise føre til store forsinkelser i anbudsprosessen. Byggherren må være bevist dette usikkerhetsbildet og iverksette forebyggende tiltak.

6.3.1 Konklusjon entreprisestrategi

Vi anbefaler følgende entreprisestrategi:

1. Byggherre undersøker hvor attraktiv en samlet entreprise er i markedet.
2. En samlet entreprise dersom byggherre finner risikoen akseptabel
3. Deling av entreprise hvis risikobildet tilsier dette

7 Beregningsforutsetninger

Følgende hovedforutsetninger legges til grunn for analysen.

Styringsdokument: Vi legger til grunn revidert styringsdokument (datert 18.11.08). Vi legger til grunn at prosjektorganisasjonen bemannes med ressurser som er tilpasset prosjektets dimensjon.

Kontraktsmodell: Vi legger til grunn at prosjektet gjennomføres med en samlet hovedentreprise, ref. kapittel 6.3.1

Fremdrift: Vi legger til grunn revidert fremdriftsplan. Prosjektet planlegges med anleggstart september 2009, med åpning for trafikk i desember 2012.

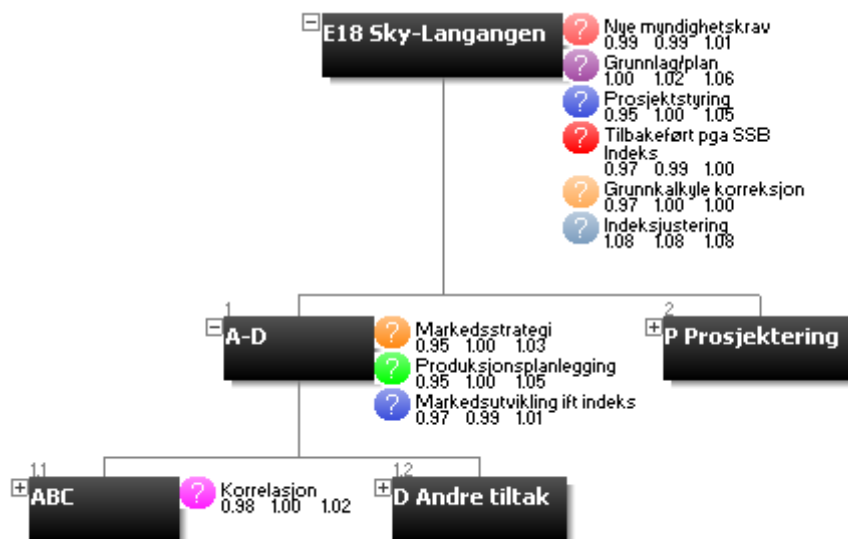
Prisnivå: Vegvesenets har lagt til grunn gjennomsnittlige 2008 priser i grunnkalkylen. Beregningsresultatet i usikkerhetsanalysen er knyttet til gjennomsnittlige 2008.

8 Usikkerhetsfaktorer i prosjektet

Usikkerhetsfaktorer favner alle interne og eksterne forhold som kan påvirke prosjektkostnadene utover hva som er prosjektert i plangrunnlag/tegninger av mengde og enhetspris – og dermed tatt hensyn til i grunnkalkylen. Faktorene kan både være av den typen prosjektet kan påvirke eller ikke. De er kvantifisert ut fra hvilke påvirkning de antas å ha på prosjektets kostnader (eller den posten i prosjektnedbrytningsstrukturen der usikkerhetsfaktoren plasseres).

Under gruppeprosessen ble det i en kreativ prosess identifisert en rekke potensielle usikkerhetsfaktorer. Usikkerhetsfaktorer ble systematisert og diskutert i gruppeprosessen. Disse ble samlet og kvantifisert i modellen.

Prosjektnedbrytningsstrukturen med de usikkerhetsfaktorene som påvirker styrings- og kostnadsramme vises i figuren under. Tallene bak faktorene angir kvantifiseringen av hver usikkerhetsfaktor i et trepunktsestimat (best-sannsynlig-verst)⁴. Usikkerhetsfaktorens samlede påvirkning på kostnadselementet der den er plassert, angis som et veiet snitt av trepunktsestimatet, tilsvarende som for usikkerheten for kostnadselementene, jf. vedlegg 1.



Figur5 Figur PNS med usikkerhetsfaktorer

8.1 Kvantifisering av usikkerhetsfaktorene

I vedlegg 2 beskrives kvantifiseringen av og vurderingene bak de enkelte usikkerhetsfaktorene i modellen.

Usikkerhetsfaktorer	Best	Sannsynlig	Verst
Prosjektstyring	0,95	1,00	1,05
Produksjonsplanlegging	0,95	1,00	1,05
Markedsstrategi	0,95	1,00	1,03
Grunnlag/ plan	1,00	1,02	1,06
Markedsutvikling ift indeks	0,97	0,99	1,01

Tabell 4 Tabellen beskriver kvantifisering av de viktigste usikkerhetsfaktorene

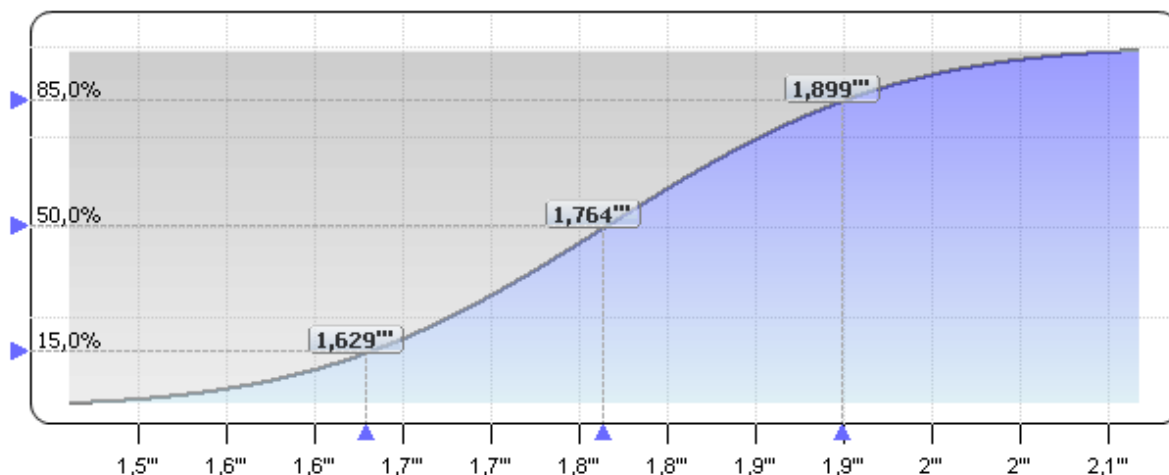
⁴ Der for eksempel 1.02 i sannsynlig verdi innebærer at usikkerhetsfaktoren øker sannsynlig verdi på kostnadene med 2 % på det elementet der det er plassert.

9 Beregningsresultat

9.1 S-kurve

Figuren nedenfor illustrerer prosjektets sannsynlighetskurve for kostnader, med situasjonsbeskrivelse, forutsetninger og kvantitative vurderinger som blir beskrevet nedenfor og i vedleggene. Den angir, på grunnlag av usikkerhetsanalysen, med hvilken sannsynlighet prosjektet kan gjennomføres innenfor den korresponderende total kostnaden. Grafen gir også utfallsrommet for den totale prosjektkostnaden.

project: E18 Sky-Langangen



Figur 6 Sannsynlighetskurve E18 Sky - Langangen

Det er 50 % sannsynlighet for at prosjektet kan gjennomføres innenfor en ramme på 1 765 mill. 2008-kroner. Tilsvarende er det 85 % sannsynlighet for at prosjektet kan gjennomføres innenfor en ramme på 1 900 mill. 2008-kroner.

Dette gir følgende anbefaling for E18 Sky – Langangen i prisnivå gjennomsnitt 2008 priser:

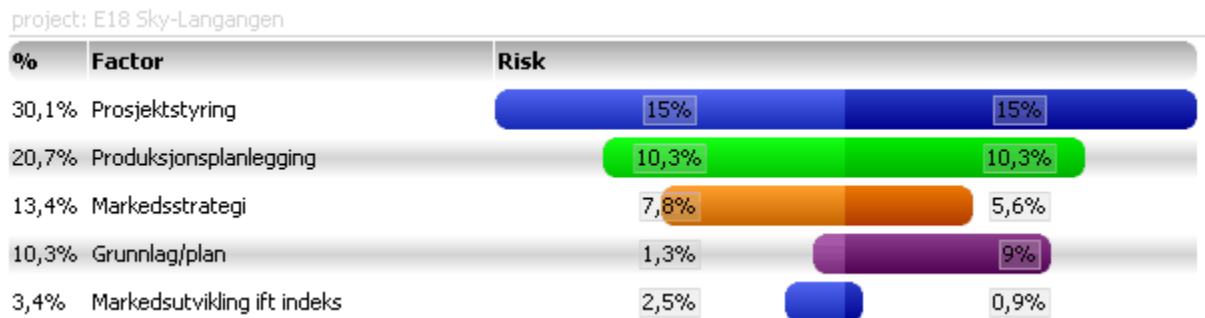
Tema	MNOK
Grunnkalkyle (revidert av HCEP)	1.785
Forventet fradrag	-20
Revidert Styringsramme (P50)	1.765
Usikkerhetsavsetning	135
Revidert Kostnadsramme (P85) uten kutt	1.900

Tabell 5: Beregnet Styrings- og Kostnadsramme i 2008-priser, inklusive mva, uten kuttliste

Forventet tillegg og uspesifisert tilsvarer et fradrag fra justert grunnkalkyle på ca 20 MNOK. Usikkerhetsavsetningen utgjør ca 8 % av forventede kostnader.

9.2 Paretdiagram

På bakgrunn av usikkerhetsfaktorenes innvirkning på prosjektets kostnad, har vi utledet et såkalt Tornadodiagram som vist nedenfor. Dette reflekterer prosjektets usikkerhetsprofil – (negativ) risiko representert på høyresiden av midtstreken i diagrammet og (positive) muligheter til venstre – og angir både kostnadselementers og usikkerhetsfaktorer relative bidrag til den totale usikkerheten i prosjektet. Tornadodiagrammet gir grunnlag for en prioritering av hvilke tiltak det skal fokuseres på for å redusere samlet usikkerhet og bidra til måloppnåelse.



Figur 7 Tornadodiagram for E18 Sky – Langangen.

Tornadodiagrammet i figuren over viser de største usikkerhetene i prosjektet i prioritert orden.

Prosjektstyring er den største usikkerheten i prosjektet.

De fem viktigste faktorene utgjør til sammen ca 80 % av den totale usikkerheten:

- Prosjektstyring
- Produksjonsplanlegging
- Markedsstrategi
- Grunnlag/ plan
- Markedsutvikling ift indeks

10 Analyse av usikkerhetsbildet

Kapittelet beskriver de fem viktigste usikkerhetsfaktorene slik de fremkommer i 9.2.

10.1 Prosjektstyring

Usikkerhetsfaktoren Prosjektstyring fanger opp prosjektorganisasjonens evne og mulighet til å planlegge og styre prosjektet med hensyn på kvalitet, kostnad og tid. Prosjektorganisasjonens ytelse vil i stor grad påvirke prosjektets mulighet for suksess. Som usikkerhetsfaktor representerer *Prosjektorganisasjonen* 30 % av prosjektets totale usikkerhet⁵.

- **Riktig organisering av prosjektet:**

Nøkkellstillinger i prosjektet må bemannes med tilstrekkelig kompetanse så tidlig som mulig slik at nødvendige kommunikasjonslinjer kan bli opprettet i god tid før prosjektstart. For å kunne oppnå dette, bør prosjektledelsen så tidlig som mulig danne seg et bilde av hvilke typer ressurser prosjektet vil trenge og med hvilke rammebetingelser disse skal operere. En handlingsplan bør inneholde:

- Etablering av samarbeid med ressursavdelingen i Vegvesenet
- Kartlegging av nødvendig kompetanseområder

⁵ Målt i relativ varians ($VAR[Prosjektorganisasjonen] / VAR[E18 Sky - Langangen]$)

- Inndeling i klare ansvarsområder
- Avklaring av bruk av konsulenter versus bruk av faste ansatte

- **Håndtering av forandringer i prosjektet:**

Det er prosjektleders ansvar å kunne forutse og behandle alle slike forandringer *så tidlig som mulig* slik at prosjektet ikke mister moment som et resultat av en endring. Allerede nå har prosjektet kjennskap til flere sannsynlige endringer i forhold til prosjektplan. Konsekvensene av slike endringer bør analyseres av prosjektledelsen og nødvendige forberedelser bør gjøres. Mulige endringer i forhold til prosjektplan er:

Endrede masseforhold:

Prosjektledelsen bør ha en plan klar for å kunne håndtere endring i beregnede masser. Uforutsette endringer i mengdeforhold kan føre til at konstruksjoner som bruer, tunneler og anleggsveier må forseres for å legge tilrette for økt masseflytting i linja. Behov for deponikapasitet kan også endres.

Myndighetskrav:

I løpet av prosjektets gjennomføring vil prosjektledelsen måtte håndtere nye krav fra myndighetene. Disse kravene kan for eksempel gjelde krav om forsiktig sprengning eller krav om økt sikring av drikkevannskilder.

Flere kontrakter:

I et scenario hvor prosjektet velger å operere med flere entrepriser må prosjektorganisasjonen forberede seg på problematikk angående administrasjon av grensesnitt mellom entreprisene. Denne økte administrasjonen vil gjelde krav til fremdrift og ferdigstillelse av konstruksjoner som er nødvendige for å kunne flytte masser. Ferdigstillelsen av Kjøsevegen bru er et eksempel på en slik konstruksjon. I tillegg kommer også klare avgrensninger av ansvarsområder mellom entreprenørene.

- **Opplæring av nye ressurser:**

Det er sannsynlig at prosjektorganisasjonen vil inkludere ressurser med liten eller ingen erfaring fra lignende prosjekter. Det vil i så tilfelle være av stor betydning å kunne gi opplæring til disse ressursene slik at de vil kunne yte sitt potensial så raskt som mulig. Fordi prosjektorganisasjonen neppe vil være større enn 12-15 personer vil det være svært viktig at alle ressurser bidrar. En tidlig kartlegging av hver enkelt medarbeiders kunnskap og erfaring vil vise seg nyttig.

- **Kunnskapsoverføring fra lignende prosjekter:**

Prosjektet bør benytte seg av erfaring fra lignende prosjekter som har blitt gjennomført under forutsetninger sammenlignbare med Sky - Langangen. To eksempler på slike prosjekter er:

- Kopstad - Gulli
- Langåker - Bommestad

Disse prosjektene er gjennomført eller er under gjennomføring i sammenlignbart område og terreng og erfaringer fra disse parsellene vil kunne behjelpe gjennomføringen av Sky - Langangen. Det anbefales at Sky - Langangen konfererer inngående med prosjektledelsen fra overnevnte prosjekter med tanke på erfaringsoverføring.

10.2 Produksjonsplanlegging

Med produksjonsplanlegging menes konsekvensen av fremdriftsplanlegging samt den usikkerhet som ligger i grensesnittene mellom vegbygging, brukonstruksjoner, tunneler og andre tiltak. Ferdigstillelse av de enkelte tunneler og brukonstruksjoner er kritiske for en planmessig gjennomføring. Endringer i prosjektet eller forrykninger av fremdriftsplanens forutsetninger vil kunne medføre behov for forseringer eller behov for endret rekkefølge når det gjelder ferdigstillelse av konstruksjoner og tunneler. Dette vil kunne medføre vesentlige merkostnader. Det skal heller ikke utelukkes at forbedringer i forhold til foreliggende planer kan medføre besparelser.

10.3 Markedsstrategi

I faktoren *Markedsstrategi* inngår de kostnadmessige effektene som byggherrens kontraktstrategi har på markedets prising av prosjektet.

Det er vanlig å se markedsusikkerhet som bestående av to elementer:

- *Systematisk (konjunkturrell) usikkerhet*
- *Usystematisk (prosjektspesifikk) usikkerhet*

De systematiske komponentene, som prosjektet ikke kan påvirke eller diversifisere, er de konjunkturrelle forholdene i anleggsbransjen når prosjektet legges ut på anbud (mer om dette i avsnitt 10.5 Markedsutvikling). De usystematiske komponentene av denne faktoren *Markedsstrategi* kan derimot påvirkes. Disse komponentene omfatter tiltak som prosjektet kan gjøre i forbindelse med anbudsfasen.

Markedmessige strategiske vurderinger knyttet til prosjektets egenart, både med hensyn til sted, tid og utforming påvirker i stor grad entreprenørenes overordnede prioriteringer med hensyn til hvilke prosjekter de ulike entreprenører helst vil utføre. Disse prioriteringer er videre premissgivende for entreprenørens kostnadsvurderinger. Det er usikkert hvordan markedet vurderer dette prosjektet i så måte. Kvalitetssikrer antar imidlertid at prosjektet har relativt høy attraksjon i markedet og at det er mellom fem til ti etablerte entreprenører i det norske anleggsmarkedet som har kapasitet og kompetanse til å gjennomføre E18 Sky-Langangen i en samlet entreprise.

Størrelsen på prosjektet kan imidlertid bli oppfattet som et negativt risikoforhold. I en samlet entreprise vil den gjennomsnittlige månedsproduksjon bli 40-50 millioner kroner. Dette betyr at en utførelse av dette oppdraget vil utgjøre en vesentlig del av enhver av de alle aktuelle entreprenørers omsetning i det norske anleggsmarkedet. Dette kan videre sette begrensninger på entreprenørenes risikovillighet og således medføre at det kreves høyere marginer.

10.4 Grunnlag/ plan

Usikkerhetsanalysen har avdekket at E18 Sky - Langangen, i verste fall, vil kunne bli betydelig dyrere på grunn av mangelfulle plan og anbudsdokumenter. Fordi prosjektorganisasjonen selv vil kunne fjerne det meste av usikkerhet knyttet til denne faktoren – og dermed unngå overnevnte ekstrakostnad – må denne oppgaven gis prioritet av prosjektorganisasjonen.

Solid anbudsdokumentasjon vil motvirke fordyrende endringsmeldinger, optimalisere gjennomføringen og på denne måten senke totalkostnadene til prosjektet. Høy kvalitet på anbudsdokumentasjonen vil også legge grunnlaget for et godt samarbeidsklima mellom prosjektorganisasjonen og entreprenør(er), fordi misforståelser og tvister lettere kan unngås.

Utarbeidelse av plan og anbudsdokumentasjon for prosjekt Sky - Langangen vil kreve personell med anleggserfaring.

10.5 Markedsutvikling

Faktoren markedsutvikling, som omhandler den systematiske usikkerheten, begrenser seg til å se på utviklingen utover indeksutviklingen. Vi legger til grunn at kostnadsanslaget vil bli indeksregulert til bevilgningstidspunktet. Faktoren kommer i tillegg til Markedsstrategi, som omhandler den usystematiske usikkerheten, og skal altså kun vurdere hvordan markedet går i forhold til indeks.

Vi har registrert en tydelig nedgang i indeksen fra Q3-08 til Q4-08. Disse endringene fanges opp av de årlige indeksreguleringene, og behøves derfor ikke å modelleres inn. Vi har følgende situasjoner vi må ta hensyn til:

1. Markedet vokser, er flatt eller faller, og gjør dette i samme takt som indeksen. I dette tilfellet trenger vi ikke å gjøre noe, indeksreguleringen håndterer endringene.
2. Markedet vokser hurtigere enn indeks, eller markedet har et topp-punkt i løpet av perioden og vi kontraherer nær topp-punktet. I dette tilfellet er det naturlig med en beskjeden økning i forhold til indeks.
3. Markedet faller hurtigere enn indeks, eller markedet har et bunnpunkt i løpet av perioden og vi kontraherer nær bunnpunktet. I dette tilfellet er det naturlig med en beskjeden reduksjon i forhold til indeks.

Vi mener at det er forhold 3) som er gjeldende, og det er dette forholdet faktoren skal regulere.

Vi forventer at denne formen for anleggspris vil ligge relativt flatt etter den korreksjonen vi nå har sett. Forhold for øvrig knyttet til entrepriseform er beskrevet under faktoren Markedsstrategi.

Selv med økte bevilgninger fra staten i Q1 2009 mener vi at det vil gå en periode på et ca kvartal før den nedadgående trenden flater ut. Dette skyldes at det vil ta noe tid før prosjekter som følge av statlige økte bevilgninger kommer i gang. Forsinkelsen forårsakes av administrative rutiner, tilbuds- og anbudprosesser og lignende.

Vi forventer derfor først en vekst mot Q3. I Q3 kan vi oppleve en noe offensiv prising av prosjektene fra entreprenørenes side, men etter som ordrebøkene fylles opp igjen forventes prisene å stige. Vi forventer derfor en videre vekst i Q4.

Vi forventer altså ikke en jevn utvikling i løpet av året, men at vi når et bunnpunkt i Q2. Dette er samtidig med planlagt kontraktinngåelse for prosjekt Sky – Langangen og således et gunstig tidspunkt i forhold til den skisserte utviklingen.

Vi forventer at markedsutviklingen på tidspunkt for kontraktinngåelse vil ligge ca en prosent lavere enn årlig byggekostnadsindeks for veg for 2009. Effekten av dette vil være noe reduserte priser ved kontraktinngåelse. Her vurdert til ca 1 % av hovedpostene A-D. Justeringen gjøres fordi en

gjennomsnittelig årlig indeksering ikke vil fange opp dette. Vi mener at spredningen i usikkerheten knyttet til markedsutviklingen er symmetrisk om sannsynlig verdi, 0,99, men totalt sett er det en større mulighet for at denne går noe ned fremfor opp. Vi kan ikke utelukke en viss oppgang i indeksen eller kraftigere fall enn vi forventer. Spredningen er i tråd med historiske data i forhold til hvordan prosjekter ligger i forhold til indeksjusteringer.

Vår forståelse av praksis i vegsektoren er at gjennomsnittlig årlig kostnadsnivå legges til grunn for utarbeidelse av kalkyler og prosjektets styringsramme. Det er videre vår forståelse at denne styringsrammen indeksjusteres årlig med endringen i SSB indeksen Veg i dagen i alt, årlig gjennomsnitt.

- Årlige justeringer med en indeks på toppnivå har etter vårt syn følgende svakheter:
 - Praksisen fanger ikke opp vekst gjennom året og skiller derfor ikke mellom prosjekter kontrahert tidlig på året og prosjekter kontrahert sent på året. Dette vil normalt jevne seg ut på porteføljenivå, men det enkelte prosjekt vil kunne bli betydelig over- eller undervurdert, alt etter indeksutviklingen.
 - Praksisen knyttet til indeks på toppnivå fanger ikke opp forskjeller i kostnadsutvikling mellom delindeksene veg, bru, tunnel, som i perioder har avveket betydelig fra hverandre.
- Kvartalsvis vil indeksjustering vil kunne fange opp endringer gjennom året og kombinert med bruk av vektete delindekser i stedet for indeks på toppnivå vil dette kunne gi et riktigere bilde av den faktiske markedsutviklingen for det enkelte prosjekt. Kvartalsvise justeringer vil også gi adgang til hyppigere og hurtigere oppdateringer gjennom året. Det vil etter vårt skjønn være positivt for både styring og evaluering av enkeltprosjektene, noe som til syvende og sist kan ha en positiv effekt også på porteføljenivå.

Vi anbefaler at Vegvesenet indeksjusterer styringsrammen i samsvar med den faktiske prisutvikling. Vi anbefaler imidlertid at det benyttes en kvartalsvis indeksjustering.

11 Vurdering av tiltak for å redusere usikkerheten

I tillegg til å beregne P50 og P85, gir usikkerhetsanalysen grunnlag for å vurdere og prioritere tiltak for å redusere usikkerhet og utnytte muligheter. Generelt er det viktig at prosjektet sikrer styring gjennom kontrollrutiner, beredskapsplaner og kompetanseoppbygging, og at dette er forankret og etterspurt i hele prosjektorganisasjonen. Dette kapittelet drøfter aktuelle tiltak, med utgangspunkt i de største usikkerhetene identifisert i Tornadodiagrammet for E 18 Sky – Langangen.

11.1 Prosjektstyring, anbefalte tiltak

Vi viser kapittel 10.1 og oppsummerer som følger:

- Etablere handlingsplan for organisering av prosjektet
- Forberede håndtering av endringer i prosjektet
- Etablere rutiner for opplæring av nye ressurser
- Etablere kunnskapsoverføring fra lignende prosjekter

11.2 Produksjonsplanlegging, anbefalte tiltak

- **Gjennomføre tilstrekkelig planlegging:**
Prosjekteringsgrunnlaget må ta høyde for de anleggstekniske utfordringene. Det må utarbeides gode faseplaner. Dette kan blant annet oppnås gjennom kvalitetssikring av ressurser med tung anleggserfaring.
- **Utarbeide gode anbudsbeskrivelser:**
Anbudsdokumentasjonen må beskrive tydelig prosjektspesifikke forutsetningene knyttet til topografi og massebalanse som legger føringer for rasjonell anleggsdrift. Ressurser til utforming av anbudsdokumentasjon vil kreve spesialister innen de ulike anleggsdisiplinene (veg, bru, tunnel) men må også inne ha ressurser med tung erfaring fra lignende anleggsprosjekter.
- **Etablere et godt samarbeidsklima:**
Høy kvalitet på anbudsdokumentasjonen vil også legge grunnlaget for et godt samarbeidsklima mellom prosjektorganisasjonen og entreprenør(er), fordi misforståelser og tvister lettere kan unngås. Et godt samarbeidsklima vil danne et godt grunnlag når løsninger skal utarbeides mellom byggherre og entreprenør.

11.3 Markedsstrategi, anbefalte tiltak

- **Valg av kontraktstrategi**
Inkludere alle arbeider i en byggherrestyrt enhetspriskontrakt med regulerbare mengder.

Den valgte kontraktstrategi resulterer i et relativt lavt kostnadsestimat med en relativ høy usikkerhet. Det kan trolig velges alternative tilnærminger som vil dempe usikkerheten ved tilbudsåpning. Det er riktignok lite sannsynlig at slike tilnærminger vil gi en lavere total prosjektkostnad.
- **Revurdere entreprisestrategi**
Hvis markedet ikke responderer som forventet på kontraktstrategien skal prosjektet deles opp i to entrepriser. En inndeling i to store entrepriser vil kunne bringe kontraktstørrelsen ned på et mer komfortabelt nivå med hensyn til entreprenørenes overordnede risikovurderinger.

11.4 Grunnlag/plan, anbefalte tiltak

Under følger momenter om hvordan prosjektet kan sikre at utarbeidelse av anbudsdokumentasjon blir utført på en mest mulig hensiktsmessig måte:

- **Skaffe til veie riktige ressurser til utforming av anbudsdokumentasjon**
Dersom prosjektet kan sikre nøkkelpersonell til utforming av anbudsdokumentasjon vil dette gi økt trygghet rundt prosjektet, både for entreprenører, prosjektledelse og byggherre. Ressurser som skal bidra i prosessen med å utforme anbudsdokumentasjon bør ha følgende egenskaper:
 - Spesialistnivå i aktuell anleggsdisiplin (Veg i dagen, Bru eller Tunnel)
 - Tung erfaring fra planlegging og gjennomføring av vegprosjekter
 - Erfaring fra utforming av dokumentasjon fra sammenlignbart prosjekt, gjerne fra regionen der strekningen Sky - Langangen skal oppføres (Vestfold og Telemark).

- **Skjerme ressursene som jobber med utarbeidelse av anbudsdokumentasjon**

Det forutsettes at ressurser som jobber med utarbeidelse av anbudsdokumenter blir skjermet fra andre prosjekt- eller linjeorienterte arbeidsoppgaver. I tillegg bør det settes av rikelig med tid for at arbeidsoppgavene skal kunne utføres på best mulig måte. Personell utvalgt til å skrive anbud bør konsulteres i forhold til forventet tidsbruk i forbindelse med denne arbeidsoppgaven.

- **Kvalitetssikre anbudsdokumentasjonen**

Anbudsdokumentasjonen bør kvalitetssikres systematisk for å kunne sikre at den holder et tilstrekkelig nivå. En ekstern kvalitetssikrer med bakgrunn fra anleggsbransjen bør gå igjennom anbudsdokumentasjonen før den blir utstedt.

Det er prosjektleders ansvar å sørge for at overnevnte punkter blir prioritert og vedkommende vil måtte være forberedt på å argumentere til fordel for prosjektet dersom konkurrerende interesser skulle dukke opp. Det er ikke gitt at resten av organisasjonen har kjennskap til verdien og viktigheten til denne oppgaven og prosjektleder bør derfor dokumentere, gjerne ved hjelp av usikkerhetsanalysen, gevinsten prosjektet vil kunne få fra tiltakene nevnt over.

11.5 Tiltak, markedsutvikling

- Gjennomføre kontraktinngåelse i 2009 Q2.

12 Forslag til kuttliste

En på forhånd avklart kuttliste gjør prosjektet bedre i stand til å møte uventede kostnadsøkninger, og er en viktig del av prosjektplanleggingen. Kuttlisten er i beredskap i tilfelle kostnadene viser seg å bli så høye at de overstiger kostnadsrammen slik det er prosjektert. Iverksettelse av eventuelle kutt i prosjektet vil naturlig komme etter at en har fått inn tilbud og ved eventuelt større kostnadssprekk underveis.

HCEP har gjennomgått den foreslåtte kuttlisten med prosjektet. Denne beløper seg til i overkant av 2 % av P50, noe som er relativt lavt. Etter en helhetsvurdering har vi ikke kutt å foreslå utover de som fremgår av styringsdokumentet.

Nr	Tiltak	Kostnadskonsekvens
1	Tiltak på nåværende E18 utgå	Mulig besparelse 8 mill kr.
2	Kunstprosjektet utgå	Mulig besparelse 10 mill. kr
3	Reduksjon omfang rasteplasser	Mulig besparelse 20 mill kr.
Innsparingspotensial totalt		38 mill kr.

Tabell 6 Kuttliste

13 Anbefalinger

13.1 Organisering og styring av det videre arbeidet

HCEP har vurdert det reviderte sentrale styringsdokumentet, datert 18.11.08 og finner at dette gir et tilstrekkelig grunnlag for usikkerhetsvurderingen og for den etterfølgende styring av prosjektet forutsatt at:

- Usikkerhetsbildet i styringsdokumentet oppdateres i samsvar med foreliggende analyse.

13.2 Kontraktstrategi

Vi anbefaler følgende kontraktstrategi, ref. kapittel 6.3.1:

1. Byggherre undersøker hvor attraktiv en samlet entreprise er i markedet.
2. En samlet entreprise dersom byggherre finner risikoen akseptabel
3. Deling av entreprise hvis risikobildet tilsier dette

13.3 Styrings- og kostnadsramme inklusive avsetning for usikkerhet

Tema	MNOK
Styringsramme (P50)	1.765
Usikkerhetsavsetning	135
Kostnadsramme (P85) uten kutt	1.900

Tabell 7: Anbefalt Styrings- og kostnadsramme i 2008-priser, inklusive mva, ekskl. kuttiltak

Denne anbefalingen er gitt under forutsetning av at Vegvesenet indeksjusterer kostnads- og styringsramme ved hvert kvartal i samsvar med den faktiske prisutvikling.

Vi tilrår at autorisasjonen til å trekke på usikkerhetsavsetningen legges til Samferdselsdepartementet.

13.4 Tiltak for å redusere risiko

Vi viser til kapittel 11 og anbefaler de tiltak som er identifisert og beskrevet.

13.5 Potensialet for ytterligere forenklinger og reduksjoner

Ref. kapittel 12.

Nr	Tiltak	Kostnadskonsekvens
1	Tiltak på nåværende E18 utgår	Mulig besparelse 8 mill kr.
2	Kunstprosjektet utgår	Mulig besparelse 10 mill. kr
3	Reduksjon omfang rasteplasser	Mulig besparelse 20 mill kr.
Innsparingspotensial totalt		38 mill kr.

Tabell 8 Kuttliste

Vedlegg 1: Prosjektets grunnkalkyle

Nedenfor følger en oppsummering av prosjektets kalkyle for E18 Sky Langangen. For nærmere detaljering henvises til Anslag kalkyledato 10.02.09



Statens vegvesen
Vestfold/Telemark

ANSLAG v. 3.0.5

Prosjekt: Sky - Langangen

Kalkyledato: 10.02.2009

Beregningsresultater

Prisnivå 2008

Sted	Prosess	Beskrivende tekst	Kostnad (1000 kr)	Std-avvik (1000 kr)
A			588 729	31 990
A3009000			32 914	6 612
B			474 737	25 993
B3013		Mva for byggverk	44 771	9 590
C			262 461	9 788
C3008000			22 101	3 117
D		Andre tiltak	117 682	10 043
D3009		Mva for andre tiltak	13 089	1 167
P		Prosjektering og byggeledelse	179 410	6 675
	F01	Planlegging, prosjektering	0	27 774
	F02	Prosjektorganisasjon	0	27 774
	F03	Kompleksitet	0	13 887
	F04	Andre prosj./erfaringer	-7 173	6 944
	F05	Teknologisk utvikling	7 173	6 944
	F06	Markedssituasjon	-27 545	48 605
	F08	Restriksjoner arbeidstid	-7 173	6 944
	F09	Hensyn til estetikk, miljø	7 173	6 944
	F11	Nye normaler	7 173	20 831
	F12	Naturgitte forhold (vind ol)	-7 173	6 944
	F14	Prosjektering i anleggsfasen	0	13 887
	F15	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	34 718	27 774
Sum kostnad/standardavvik:			1 743 067	88 456

Vedlegg 2: Usikkerhetsfaktorer

External Risk: Nye myndighetskrav			
Definition	Den konsekvens nye myndighetskrav kan ha på prosjektets kostnad. Eksempler på dette kan være: Krav fra Mattilsynet Miljøkrav Standardglidning NA-rundskriv		
General challenges	Nye krav skaper usikkerhet og uforutsigbarhet. Nye krav kan også trekke ut prosjektet..		
Current situation	Har tatt inn en del i grunnkalkylen.		
Assumptions	Omfatter også region vs. distrikt		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Ingen pålegg gir lavere kostnad.	Kan ha blitt tatt høyde for i andre kostnader.	Tapt tid, forsinkelse, slitasje på personell.
Quantification	0.99	0.99	1.01
Proposed actions	Prosjektet bør operere pro-aktivt og forberede seg på å håndtere nye myndighetskrav.		
External Risk: Grunnlag/plan			
Definition	Den effekt mangler i utarbeidede planer/ grunnlag vil ha på prosjektkostnaden.		
General challenges	Nok tid til å utarbeide anbud med høy nok kvalitet. Tilstrekkelig bemanning for anbudsbeskrivelser.		
Current situation	Prosjektet er presset på tid/ressurser i forhold til å skrive anbud etc. Geotekniske forhold/ massebalanse kan gi utslag. Bru ved Struten kan gi + 6-7M NOK.		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation		Erfaringsmessig blir det litt dyrere pga mangelfulle planer. Det kan komme forhold som ikke er tenkt på.	Høyere grad av ekstraarbeid som ikke er forutsett. Økt graving. Mer masseutskifting
Quantification	1.00	1.02	1.06
Proposed actions	- Sikre ressurser til utarbeidelse av anbudsdokumentasjon - Godt gjennomarbeidet anbudsdokumentasjon		
External Risk: Prosjektstyring			
Definition	Den påvirkning prosjektstyring kan ha på prosjektets kostnader. Herunder: Evnen til å organisere prosjektet. Evnen til å håndtere forandringer i prosjektet. Evnen til å gi opplæring til nye/ferske ressurser. Evnen til å ta vare på erfaring fra prosjektet/parallele prosjekter. Evnen til å tenke pro-aktivt.		
General challenges	Sikre en erfaren prosjektledelse, som innehar kompetanse i samsvar med oppgavens utfordringer. Offentlige anskaffelsesregler for kontrahering av konsulenter. Mangel på nok erfaren bemanning i egen organisasjon.		
Current situation	Nøkkelstillinger er ikke bemannet. Prosjektets bemanning vil i løpet av prosjektet få et generasjonsskifte. Det vil bli behov for å få inn nye ressurser. Prosjektet kan komme til å konkurrere med andre prosjekter om ressurser. Relativt stor usikkerhet hos en del prosjektpersonell. Usikkerhet om hvorvidt det er mulig å skaffe kvalifisert arbeidskraft.		
Assumptions	Vektlegger å få bemannet prosjektets nøkkelstillinger.		

	Evnen til å løse oppgaven er fokus; ikke nødvendigvis antall personer. Utfordring med å bemanne stillinger på grunn av offentlige anskaffelsesregler.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Kan dra nytte av kunnskap fra parallelle og tidligere prosjekter.	Som forutsatt i sentralt styringsdokument	Flere nyansatte, uten system for opplæring av disse. Blir konkurranse med andre prosjekter om visse ressurser og det blir behov for en del nyansatte. Vil ikke få inn riktige ressurser til rett tid.
Quantification	0.95	1.00	1.05
Proposed actions	· Bemanne nøkkelstillinger tidlig i prosjektet (før entreprenørene er valgt) · Etablere rutiner for opplæring av nye ressurser. · Håndtering av endringer i prosjektet: Kunnskapsoverføring fra lignende prosjekter		
External Risk: Tilbakeført pga SSB Indeks			
Definition	Den effekt tilbakeføring av penger for automatisk beregning av inflasjon vil ha på prosjektet. Kalkylen er basert på 2007-kroner og vil bli kompensert i 2008 til 2012-kroner. Måten indeksen benyttes på vil kunne overkalibrere de reelle økte kostnadene til prosjektet.		
General challenges	To faktorer kan bidra til dette avviket: 1. Mellom Byggherre og entreprenør benyttes 75 % av kontraktsummen som grunnlag for indeksregulering, mens det mellom Vegdirektoratet og Vegvesenet (Byggherren) benyttes 100% av P50 som grunnlag for regulering av inflasjonsindeks. Forskjellen mellom kontraktssum og P50, og i hvilken grad utførende entreprenør har tatt høyde for at 25% av kontraktssummen ikke blir indeksjustert i sine tilbudte priser, vil kunne generere et avvik. 2. Forskjellen i prisstigning for den øvrige del av prosjektet med unntak av anleggsentreprisen (prosjektkostnad - anleggsentreprise) og SSB's anleggsindeks. Denne genererer et avvik, erfaringsmessig til fordel for prosjektet.		
Current situation	Mellom Byggherre og entreprenør benyttes 75% av kontraktssummen som grunnlag forindeksregulering, mens mellom Vegdirektoratet og Vegvesenet benytter 100% av P50 som grunnlag for denne justeringen. Erfaringsmessig gir dette et avvik til fordel for byggherren, reflektert i verdiene til tripplestimatet.		
Assumptions	1. 75 % av kontrakten er mindre enn den beregnede entreprisedelen av P50, som skyldes at entreprenøren ikke får priset inn de resterende 25% av kontraktssummen. 2. SSB's inflasjonsindeks er større enn prisstigning på elementene eks kontrakt.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Overkompensasjon indeks	Overkompensasjon indeks	
Quantification	0.97	0.99	1.00
Proposed actions			
External Risk: Grunnkalkyle korreksjon			
Definition	Konsekvensen av at grunnkalkylen kan inneholde usikkerhetsavsetninger.		
General challenges	Ved bruk av erfaringstall er det usikkerhet om disse inneholder konsekvensen av hendelser med økonomisk påvirkning på resultatet.		
Current situation	Vi er usikre på om det er brukt erfaringstall som inneholder konsekvensen av hendelser med økonomisk påvirkning på resultatet.		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Grunnkalkyle inneholder	Grunnkalkyle inneholder	Grunnkalkyle inneholder

	på noen områder usikkerhetsavsetninger.	ingen usikkerhetsavsetninger.	ingen usikkerhetsavsetninger.
Quantification	0.97	1.00	1.00
Proposed actions			
External Risk: Markedsstrategi			
Definition	Den påvirkning byggherrens kontraktstrategi og markedets respons på denne kan ha på prosjektet.		
General challenges	Tilrettelegge prosjektet slik at det oppfattes som attraktiv i markedet blant entreprenører.		
Current situation	Entreprenører vurderer nå fremtidige jobber blant annet på bakgrunn av statsbudsjettet. E18 Sky - Langangen ansees som attraktivt. Prosjektet dimensjon tilsier likevel at markedet kan ha en forsiktig prisstrategi. Prosjektet er av en slik størrelse at det vil utgjøre en vesentlig del av aktuelle entreprenørers omsetning i det norske markedet. Dette kan videre sette begrensninger på entreprenørenes risikovillighet og således medføre at det kreves høyere marginer.		
Assumptions	Prosjektet gjennomføres med en samlet hovedentreprise. Indeksregulering til aktuelt prisnivå ivaretas av byggherre. Hvis markedet ikke responderer som forventet på kontraktstrategien skal prosjektet deles opp i to entrepriser.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Pga attraktiv jobb, kan være en entreprenør som virkelig vil ha denne jobben og da legger seg lavere i pris.	Sannsynligvis vil prisen ned pga markedssituasjon.	Det er alltid en mulighet for at prosjektet kan bomme.
Quantification	0.95	1.00	1.03
Proposed actions	• God informasjon til markedet • Tidlig orientering om at det blir en stor entreprise. • Kunngjøre sikre datoer for tilbudsperiode og anleggsoppstart • Informasjonsmøter • Brosjyrer • Omtale i fagpresse/egen webside • Dele prosjektet i to for å kunne motta flere tilbud.		
External Risk: Produksjonsplanlegging			
Definition	Med produksjonsplanlegging menes konsekvensen av fremdriftsplanlegging samt den usikkerhet som ligger i grensesnittene mellom vegbygging, brukonstruksjoner, tunneller og andre tiltak. Ferdigstillelse av de enkelte tunneller og brukonstruksjoner er kritiske for en planmessig gjennomføring.		
General challenges	Sikre rasjonell og realistisk gjennomføring av fremdriftplanlegging. Håndtering av oppgaver i grensesnittene mellom A, B og C poster. Endringer i prosjektets forutsetninger.		
Current situation	Endringer i prosjektet eller forrykninger av fremdriftsplanens forutsetninger vil kunne medføre behov for forseringer eller behov for endret rekkefølge når det gjelder ferdigstillelse av konstruksjoner og tunneller. Dette vil kunne medføre vesentlige merkostnader. Det skal heller ikke utelukkes at forbedringer i forhold til foreliggende planer kan medføre besparelser. Planlagt av en gruppe innenfor samme firma (Rambøll). Prosjekteringsgrunnlaget planlegges ferdigstilt innen jul 2008. Det foreligger grunnundersøkelser og masseberegning.		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Kompleksitet er overvurdert	Realistiske planer	Kompleksitet er undervurdert
Quantification	0.95	1.00	1.05

Proposed actions	God planlegging Gode anbudsbeskrivelser Godt samarbeidsklima		
External Risk: Korrelasjon			
Definition	Konsekvensen av systematisk usikkerhet knyttet til grensesnitt, masebalanse, adkomstforhold, topografi og geologi.		
General challenges	Krevende å tilrettelegge effektive adkomstløsninger som gir kostnadseffektiv logistikk og massetransport. Ressurskrevende opp- og nedrigging pr tunnel. Sikringstiltak. Tidsmessige avhengigheter til andre aktiviteter.		
Current situation	Prisnivå er hentet fra omkringliggende prosjekter som ikke innehar tilsvarende topografi. Ressurskrevende logistikkløsninger må påregnes. Vanskelige atkomster. Usikkert mhp vann- og strømforsyning. Kun antatt bruk av alminnelige sikringstiltak. Prosjektet virker godt teknisk forberedt.		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Beregnet matematisk. Legger til grunn betydelig, men ikke full korrelasjon	Korrelasjon øker spennet men påvirker ikke forventet verdi.	Beregnet matematisk. Legger til grunn betydelig, men ikke full korrelasjon
Quantification	0.98	1.00	1.02
Proposed actions			
External Risk : Markedsutvikling			
Definition	Den effekt som den generelle markedsutviklingen har på prosjektets kostnader. Denne faktoren begrenser seg til å se på utviklingen utover indeksutviklingen.		
General challenges	Treffe riktig tidspunkt for kontraktinngåelse.		
Current situation	Det har vært et fall i prisutviklingen på slutten av 2008. Denne nedgangen ser ut til å gjelde også for første kvartal 2009. Pga finanskrisen har staten blant annet bevilget mer penger til samferdselsprosjekter. Dette er gjort som et ledd i å stimulere norsk økonomi. Markedsutviklingen er turbulent, det er ekstraordinære forhold som påvirker		
Assumptions	Prosjektet gjennomføres som en samlet hovedentreprise. Kontraktinngåelse i Q2. Oppstart tidlig i Q3.		
Estimate	Best	Sannsynlig	Verst
Evaluation	Markedet flater ikke ut i Q2 men faller ytterligere.	Kontraktinngåelse vil ligge ca 1 % lavere enn snitt for året.	Markedet snur og begynner å stige tidligere enn Q2
Quantification	0,97	0,99	1,01
Proposed actions	Gjennomføre kontraktinngåelse i 2009 Q2.		

Vedlegg 3: Estimatusikkerhet på kostnadselementer

Alle oppgitte kostnader er gjennomsnittlig 2007 kroner. Kalkylen er i etterkant indeksjustert til gjennomsnittlige 2008 kroner med vektete gjennomsnittlige delindekser. For mer informasjon se kapittel 3.2.

Task: A01 Veg i dagen vegbredde 23m.

Definition	Fra Anslag: Det er overlapping med prosjektet Bommestad – Sky fra profil 11300 til 12500, vi velger å prise fra 11300 fordi vi ønsker å koble oss inn på eksisterende veg. Lengde på veg i dagen inkluderer tunnelportalene og miljøtunnelen. Kostnaden på selve konstruksjonene prises under C: Tunneler. Antatt total lengde: 9 715 lm		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: A3001140 Midlertidig Trafikkavvikling			
Definition	- Ekskl. driftsveger og traktorveger, omlegging høyspent, - Inkl. riving av 2 hus. (150.000,- pr. hus) - Anleggsveg som minst tilsvarer anleggets lengde, opp mot 12 km. - ca. 6 mill - Midlertidig trafikkavvikling i endepunktene av anlegget. - Fjerne gammel vegsløyfe (E18) i Langangen.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	- All trafikkavvikling (E18 trafikk) skal gå på asfaltert veg - Vegbredde 10 m - Rekkverk mot arbeidsområder - Trafikk på Klevjerveien må opprettholdes i hele perioden - Kalkulert inn 12 km anleggsveg. Muligens noen spesielle trafikksikringstiltak. - Fasekostnad (omlegging av veg) kun knyttet til Sky enden. (5-6 mill i fasekostnader på Kopstad Gulli) I tillegg kommer midlertidig belysning og skilting. Inkluderer ikke selve anleggsvegen.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Noe anleggstrafikk vil kunne gå i veglinja, dvs redusert behov for anleggsveg		Ingen faseplaner utarbeidet Uklart omfang på reetablering av gammel E18
Quantification	kr 9 000 000,00	kr 12 000 000,00	kr 15 000 000,00
Proposed actions			
Task: A3001220 HP2.1 Vegetasjon, matjord, bergrensk			
Definition	Totalt areal er ca. 3-400 000 m2. Det er lite jorder på strekningen, men mye skog 3-400 000 m2 = 30-40 m2 / lm veg		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Fiellrensk kl. B		

	Alt hugstavfall flises Alle stubber og røtter kjøres i deponi Liten utgift på tømmer oppgjøret, forutsetter at driften og salget nesten går opp. Korte avstander da det er mange deponier/fyllingsskråninger langs linja. Jordmassene kan også legge i anleggsbeltet langs fyllingsfoten på fyllinger, for så å brukes på skråninger. (Egen faktor knyttet til følgende: Hvis de ikke får deponert stubbene, må det flises opp, da går prisen i været. 35meter snaut i bredden? Lengde? Større områder er Sky, Langangen, rasteplassen. Setningsproblematikk i fbm deponering av stubber.)		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Flere områder er allerede avvirket. Lite matjord på strekningen		Tapet på huggingen kan bli noe større enn antatt pga utilgjengelig terreng. Mengden kan øke, men da reduseres sannsynligvis mengden på fjell. (Nye behandlingskrav til stubber blir behandlet under Myndighetskrav)
Quantification	kr 16 093 250,00	kr 19 250 000,00	kr 22 955 750,00
Proposed actions			
Task: A3001220 HP 2.2 Sprengning i dagen			
Definition	Total mengde sprengning: 1 930 000 pfm3 (2 700 000 uam3). Sekundærveger og ramper inngår. 1 930 000 pfm3 = 200 m3 / 1m veg Kommer ny måling av massen i slutten av måneden.		
General challenges	Krav fra steinbrudd vedr. "forsiktig" sprengning nær Larvikittforekomster		
Current situation	Anlegget Langåker – Bommestad har en sprengningspris på 25 kr/m3, eks. sprengning for driftsveger.		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Mer løsmasser på antatt fjell.		Mer fjell enn antatt. Massebalansen noe skjevfordelt: Mye fjell øst for Kjøseveien og "lite" på vestsiden. Forventer at entreprenør kan tunneler i dette tilfellet. Det er attraktivt for entreprenør som er god på masseflytting og kan se muligheter for optimalisering.
Quantification	kr 74 329 782,00	kr 93 063 456,00	kr 104 905 054,00
Proposed actions			
Task: A3001240 HP 2.4 Masseflytting i linja (ubrukbar masse)			
Definition	Posten inkluderer graving, opplasting, mellomlager, transport, utlegging av ubrukbare masser. Antar transport ca. 3 km. Total mengde jord i prosjektet er ca. 110 000 pfm3 (150 000 uam3). Det antas at dette går med i veglinja, som har et totalt fyllingsbehov på 1 700 000 pfm3. Sekundærveger og ramper inngår i fyllingsbehovet. 110 000 pfm3 = 11 m3 / 1m veg		
General challenges			

Current situation			
Assumptions	Utdrag fra rapport: "Grunnforholdene på strekningen er av varierende kvalitet, men består i stor grad av begrenset mengde løsmasse over fastere masser/antatt fjell."		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Mer jord, dvs mindre fjell og da mindre sprengning. Får mer masse til grøfter og overdekning i depot		
Quantification	kr 17 416 170,00	kr 20 545 014,00	kr 26 899 690,00
Proposed actions			
Task: A3001260 HP 2.6 Masseflytting sprengt stein			
Definition	Posten inkluderer opplasting, transport (0-1 km), utlegging av masser. Totalt fyllingsbehov er 1 700 000 pfm3. Forsterkningslag av sprengstein ca. 1,40 m inkl. avretting, skal medtas her. Utgjør ca. 310000 pfm3. Utgjør ca. 16% av massene. Forsterkningslag utgjør ca. 35 m3 / lm veg Totalt utgjør dette 2 010 000 pfm3. Av dette regnes som nevnt 110 000 m3 løsmasser, slik at totalt 1 900 000 pfm3 fjell skal flyttes i linjen. 1 900 000 pfm3 = 200 m3 / lm veg		
General challenges	Denne trafikken kan ikke gå på E18. Utfordring blir å bygge en anleggsveg, uklart om dette kan la seg gjøre ved å annerledes enn å bygge i linja.		
Current situation			
Assumptions	Noen bruer og tunneler vil avgjøre hvordan man utnytter massebalansen. Har ikke helt vurdert ferdig akseltrykk på bruer i forbindelse med anleggstrafikk, men kan antagelig ikke kjøre helt fritt, forutsetter sentrisk kjøring, ikke møtetrafikk, kun ett kjøretøy, og med forsterkninger i dekket.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			Mer komplisert masseflytting enn antatt pga terrenget.
Quantification	kr 46 971 945,00	kr 51 888 183,00	kr 62 915 259,00
Proposed actions			
Task: A3001270 HP 2.7 Masseflytting blandede masser			
Definition	Det antas at jordmassene går med i veglinja, og at det dermed trengs jordmasser fra sidetak til deponiområdene. Det forutsettes gratis masser. 110 000 pfm3 = 11 m3 / lm veg		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Sannsynligvis mer løsmasse enn plan viser.		
Quantification	kr 3 763 560,00	kr 4 620 000,00	kr 5 652 120,00
Proposed actions			
Task: A3001280 HP 2.8 Masseflytting andre formål			
Definition	Etter masseflytting av fjell i linjen er overskuddet ca. 465 000 pfm3 fjell. Dette skal kjøres til deponiområder som vist i planen. 465 000 m3 = 50 m3 / lm veg		

General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Knusing av masser til bruk i grøfter, overbygning, bærelag ++ bidrar til å redusere overskuddet av stein.		Større overskudd enn antatt, dvs krever større/flere deponier
Quantification	kr 2 008 961,00	kr 4 454 460,00	kr 12 562 937,00
Proposed actions			
Task: A3001400 HP4 grøfter, kummer og rør			
Definition	Alt overvann skal samles opp og føres til anviste rensbassenger. Prosess 42,43,46 "Lukkede rørgrøfter, rørledninger, kummer og sluk" Regner følgende mengder: overvannsledning: 1,2 m / lm veg (totalt ca. 12 000 m) drenslledning: 1,5 m / lm veg (totalt ca. 15 000 m) kummer: 0,04 stk / lm veg (totalt ca. 250 stk) grøft jevnt fordelt mellom fjell og løsmasse, noe mer i fjell (totalt ca. 15 000 m) Prosess 45 "Stikkrenner, kulverter" Bekkekryssinger: bekk i rør / kulvert (dim. 1-1,5m): 16 stk. - ca. 3 000 m (0,3 m / lm veg) bekk i kulvert med faunapassasje (2x2m): 2 stk. - ca. 200 m (0,02 m / lm veg)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Ø300-500 SF kummer Ø1,0m OV kummer Ø1,0m Drenslledning Ø110		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Mindre drenslledning enn planlag, pga at men går i fjell/steinfylling på store deler		
Quantification	kr 19 430 000,00	kr 23 316 000,00	kr 27 202 000,00
Proposed actions			
Task: A3001500 HP5 Vegfundament			
Definition	Prosess 51 og 52: Traubunn og filterlag Trau og fiberduk. Regner 1/3 av strekningen. Totalt 300 000 m2 = 10 m2 / lm veg Prosess 53: Forsterkningslag: Inngår i 26 Masseflytting av fjell i linjen. Skal ikke prises her. Prosess 55: Bærelag av bitumen: 12 cm bærelag, ca. 350 kg/m2. Bærelag utgjør ca. 20,5 m2 / lm veg eller ca. 7 tonn / lm veg		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	· Kun traubunn og filterduk der overbygningen (ca. 1,5m) ligger på "jordmasser" · Skuldrene bygges opp på samme måte som vegbanen, total bredde 10,25 m asfaltert areal · AG lager har en pris på 474 kr/t på L-B (2006) prisstigning · Forsterkningslag inngår i 26 Masseflytting av fjell i linjen.		
Estimate	Best	Probable	Worst

Evaluation	Produksjon av AG i på verk i linja Stein fra linja til AG		
Quantification	kr 38 860 000,00	kr 40 025 800,00	kr 42 746 000,00
Proposed actions			
Task: A3001600 HP6 Vegdekke			
Definition	8 cm bindlag / slitelag med polymer (PmB), ca. 200 kg/ m2. Dekke utgjør ca. 20 m2 / lm veg eller 4 tonn / lm veg		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Skuldrene bygges opp på samme måte som vegbanen, total bredde 10,25 x 2 m. Ytre skulder legges uten PmB		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Oljepris		Oljepris Avstand til verk
Quantification	kr 29 145 000,00	kr 31 088 000,00	kr 34 974 000,00
Proposed actions			
Task: A3001700 HP7 Vegutstyr og miljøtiltak			
Definition	Prosesen omfatter 71 Murer: Planlagt støttekonstruksjon / mur ved Pauler tas med under B: Konstruksjoner: Portalkonstruksjoner med mur er medtatt under tunnel. Det er ikke planlagt andre murer. 72 Støytiltak: Antatt lengde fra støyrapporter. Skjerm med høyde 3 m: 300 lm Skjerm med høyde 2 m på toppen av støyvoll: 450 lm Lokale skjermmer med høyde 2 m: 100 lm Totalt: 2000 m2 støyskjermer Det er også planlagt 1150 lm støyvoll. Masseflytning er tatt med under vegelementer, men her skal prises planering, puss og beplantning av vollen med en gjennomsnittshøyde på 4 m. Fasadetiltak, antatt antall boliger er 11 (forutsetter mekanisk ventilasjon) 73 Sikring av fjellskjæringer: Uklart omfang. (Antar 0,1 bolt pr. m2 skjæring) 74 Grøntarealer og skråninger: Naturlig revegetasjon (frøbank). Planering og tilsåing med gressblanding. Gjelder skråninger generelt, men også beplantning i kryssområder (etablering og 3 års vedlikehold). Massedepoier og rasteplasser er egne elementer under D: Andre tiltak. Kryssområder: Gjelder kryssområdene på Sky og Langangen, og omfang er vist på O-tegningene. Antatt areal skråninger og kryssområder: ca. 200 000 m2. 75 Kantstein, rekkverk og gjerder Ståltrekkverk mot sideterreng, regner 1 m / lm veg Midtdeler, ståltrekkverk 2 m / lm veg Viltgjerde 2 m / lm veg 76 Trafikkregulering og belysning Veglys cc 45 m, 2 armaturer med regulering. Inkl. strømforsyning. Trekkerør 4-7 rør pr. lm. Trekkekum for hver 250 m. Alle trekkerør omstøpt. 77 Vegmerking: Standard er 6 linjer i profilet. Tillegg i kryssområdene, regner 7 m / lm veg. 78 Skilt: To toplanskryss og en rasteplass i tillegg til fri vegstrekning.		

	Tunneler og bruer (Kjose bru). Ordinær skiltplan, ekskl. var. skilting og arbeidsvarsling for drift og vedlikehold (Var. skilting og arbeidsvarsling er tatt med under elektroinstallasjoner for tunnel). 79 Miljøtiltak og serviceanlegg: Rasteplasser er eget element under D: Andre tiltak. Enhet for HP 7: 1m veg (9715 1m)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Medgått boltemengde på E18 Kopstad – Gulli er ca. 0,09 bolt/m2: På L-B er antallet langt mindre. Viltgjerd hele vegen		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Mindre sikring av skjæringer Fjellet bedre enn antatt og derav redusert sikringsomfang		Prisnivå til de enkelte elementene noe justert opp.
Quantification	kr 69 948 000,00	kr 81 606 000,00	kr 97 150 000,00
Proposed actions			
Task: A3002000 Sekunderveger, Omlegging av eks E18, Nye veger ifbm kryss			
Definition	Gjelder omlegging av nåværende E18 på Sky og nye veger i forbindelse med kryssene på Sky og på Nøklegård.		
General challenges			
Current situation	Masseyflytting inngår i A3001. Overbygning og dekke. Belysning, overvannsanlegg 1-side, skilt og oppmerking. Vegbredde: 7,5 / 6,5 m Antatt lengde: 3050 m		
Assumptions	Tilførselsvei har full standard, overvannsystem etc, men de andre ikke har denne standarden.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Kan være mindre omfang.		
Quantification	kr 15 250 000,00	kr 21 350 000,00	kr 25 925 000,00
Proposed actions			
Task: A3003000 Traktorveger, etablering av nye tr vg			
Definition	Gjelder etablering av nye traktorveger. Grus, grøfter, stikkrenner, noe sprengning. Bredde: 3,5 m Antatt lengde: 11550 m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 5 775 000,00	kr 9 240 000,00	kr 11 550 000,00
Proposed actions			
Task: A3004000 Skogsbilveger, etabl. Av nye			
Definition	Gjelder etablering av nye skogsbilveger. Grus, grøfter, stikkrenner, noe sprengning. Bredde: 4,5 m Antatt lenode: 2510 m		

General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 757 000,00	kr 2 510 000,00	kr 3 012 000,00
Proposed actions			
Task: A3005000 Ramper Inkl aks/ ret			
Definition	Gjelder nye ramper inkl. aks.-/ret.felt, slik tegningene viser. Masseflytting inngår i A3001 Overbygning og dekke. Belysning, overvannsanlegg 1-side. Vegbredde: 5,5m Antatt lengde: 3510 m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 17 550 000,00	kr 21 060 000,00	kr 26 325 000,00
Proposed actions			
Task: A3006000 G/S veger			
Definition	Gjelder G/S-veger langs lokalvegnettet på Nøklegård. Masseflytting inngår i A3001. Overbygning og dekke (10 cm asfalt). Belysning. Overvannsanlegg 1-side. Vegbredde: 3 m Antatt lengde: 670 m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 474 000,00	kr 2 010 000,00	kr 2 345 000,00
Proposed actions			
Task: A3007000 Rundkjøringer			
Definition	Gjelder nye rundkjøringer i kryssområdene slik tegningene viser. Sekundærveger er tatt med som eget element. Granittkantstein, belysning, Ytre diameter: 40m Antall: 5		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 15 000 000,00	kr 17 500 000,00	kr 20 000 000,00
Proposed actions			
Task: Rigg			
Definition			
General challenges			
Current situation			
Assumptions			

Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	17,655%	21,95%	25,00%
Quantification	kr 81 465 908,00	kr 101 335 642,00	kr 115 410 037,00
Proposed actions			
Task: mva			
Definition	Merverdiavgift		
General challenges	Satsen avhenger av andel innkjøpte materialer og prosjektets egenkontroll med hensyn til merverdiavgiftsgrunnlaget.		
Current situation	I anleggsprosjekter er det som hovedregel merverdiavgift kun på de innsatsfaktorer som blir igjen i prosjektet etter at det er avsluttet (eksempelvis stein, asfalt, betong, elektro m.m.)		
Assumptions	Basert på erfaringstall.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	5,26%	6,38%	8,7%
Quantification	kr 28 584 529,00	kr 35 934 625,00	kr 50 178 277,00
Proposed actions			
Task: B3001Kjosevegen bru			
Definition	Kassebru Føringsbredde 10,5 m Antatt lengde: 305 lm (7 000m2). Har lagt til 100m2 for akselerasjonsfelt på brua. Langsgående overvannssystem. Rekkverk. Belysning. Lager og fuger. Dekke: Inkl. sandblåsing, membran, Bind- og slitelag (ca 250kg/m2 – ca kr. 200,- /m2) Element B Grunn: Gis som RS kr. 10.000.000 Element C Underbygning: 4 landkar, 8 søyler Landkar kr 1.100.000,- pr. stk Søyler kr.2.400.000,- pr.stk (totalpris i anslag 22 000 000, avviker noe) Høyere søyler, søylene skal også tåle mer vekt og vindlast. Element D-E Overbygning / dekke: 7 000 m2 kr 13.800 pr m2 Element H Utstyr(rekkverk, overvannsrør, bind og slitelag, lager og fuger): Gis som RS 10.000.000 (pris i anslag 10 500 000, avviker noe(beregning riktig, prosa feil i Anslag)) 35 000 kr/m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Tegning K201 datert Foreløpig 17.08.2007 kl 1040 lå til grunn (er i hovedsak dagens løsning). Tegningen viste: - Kassebru med stor kassehøyde (3 m) i 5 spenn (52,5+3x65+52,5 m) med 6 akser. - Høye søyler i akse 2-5 (20-60 m). - Landkar i hver ende. - Fundamentert på stålkjernepeler i akse 2-4 og på fjell i resterende akser. - Betongrekkverk med topprekkverk i stål (ikke støyskjerm). - Gjennomgående overvannsrør (transportrør på ene brua) på begge bruene. - Cipec fingerfuge. Potlager. - Full fuktisolering. Gaute Nordbottens forutsetning for å gi pris i desember 2007 var følgende: Hoveddelen av masseflytting ble antatt medregnet i vegdelen. Bruiprisen omfattet således i liten grad prosess 81 og 82. Betongrekkverk ble inkludert i overbygningen mens topprekkverket ble en del av utstyret. Mengdeoppsett fra Helland bruer (E18 Gutu-Kopstad) ble tatt som et utgangspunkt. Mengdene ble justert (forholdsvis grov justering) til antatte mengder for Kjosevegen bruer. Enhetspriser fra tilbudene på E18 Langåker-Seierstad (2006 pris) ble lagt inn der disse var relevante. Prisene ble justert med prisindeks som var forutsatt for tilbudet (gav en faktor 1,07). Der det ikke var relevante enhetspriser fra nevnte tilbud ble enhetspriser fra		

	kontrakten Helland bruer benyttet (1998-2000 pris). Prisene fra dette ble oppjustert med relevant prisindeks. Den store posten i så måte var reis/stillas som i hovedsak bestod av stålfagverk. Her ble det benyttet en stålindeks. Alle priser ble i beregningsgrunnlaget regnet inklusive rigg (riggen på Helland utgjorde 52 av 143 millioner). Riggen ble deretter skilt ut.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Lettere å komme til enn forutsatt. Store enkeltelementer for brua har vesentlig lavere prisvekst enn aktuell indeks. Smarte og initiativrike entreprenører finner på noe lurt som sparer penger.		Vanskeligere å komme til enn forutsatt. Store enkeltelementer for brua har vesentlig høyere prisvekst enn aktuell indeks. Spesiell bru (høy kasse med store spenn) kan skremme noen fra å være med i konkurransen.
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: B3001B Element B: Grunn			
Definition	Element B Grunn: Gis som RS kr. 10.000.000		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 5 000 000,00	kr 10 000 000,00	kr 15 000 000,00
Proposed actions			
Task: B3001C Element C: Underbygning			
Definition	Element C Underbygning: 4 landkar, 8 søyler Landkar kr 1.100.000,- pr. stk Søyler kr.2.400.000,- pr.stk (totalpris i anslag 22 000 000, avviker noe)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 18 000 000,00	kr 23 600 000,00	kr 28 320 000,00
Proposed actions			
Task: B3001D-E Element D-E Overbygning dekke			
Definition	Element D-E Overbygning / dekke: 7 000 m2 kr 13.800 pr m2		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 77 445 600,00	kr 96 807 000,00	kr 116 168 400,00
Proposed actions			
Task: B3001H Element H: Utstyr			
Definition	Element H Utstyr: Gis som RS 10.000.000 (pris i anslag 10 500 000, avviker noe) 35		

	000 kr/m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 9 073 750,00	kr 10 675 000,00	kr 12 276 250,00
Proposed actions			
Task: B3002 Hobekkseter bru			
Definition	Kassebru Føringsbredde 10,5 m Antatt lengde: 160 lm (3680 m2) Langsgående overvannsystem. Rekkverk. Belysning. Lager og fuger. Dekke: Inkl. sandblåsing, membran, Bind- og slitelag (ca 250kg/m2 – ca kr. 200,- /m2) Element B Grunn: Gis som RS kr5100000,- Element C Underbygning: 4 landkar, 4 søyler Landkar kr 790.000,- pr. stk Søyler kr.1.150.000,- pr.stk Element D-E Overbygning / dekke: 3680m2 kr 9000 pr m2 Element H Utstyr: Gis som RS 6000000 38000 kr/m Alle priser er i 2007 priser.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Forutsett å bruke samme stillas som på Kjøsevegen Fundamentering er i boks, har blitt litt dyrere pga stålkjerne peler. Tegning K112C00 revisjon 1 datert 29.08.2008 ligger til grunn. Tegningen viste: - Kassebru med liten kassehøyde (2 m) i 3 spenn (38,5+48+38,5 m) med 4 akser. - Forholdsvis høye søyler i akse 2 og 3 (20-30 m). - Landkar i hver ende. - Fundamentert på betongpeler i samtlige akser. - Betongrekkverk med topprekkverk i stål (ikke støyskjerm). - Gjennomgående overvannsrør (transportrør på ene brua) på begge bruene. - Cipec fingerfuge. Potlager. - Full fuktisolering. Gaute Nordbottens forutsetning for å gi pris i 2007 var følgende: Hoveddelen av masseflytting ble antatt medregnet i vegdelen. Bruprisen omfattet således i liten grad prosess 81 og 82. Betongrekkverk ble inkludert i overbygningen mens topprekkverket ble en del av utstyret. Mengdeoppsett fra Mofjellbekken bru øst (E18 Gutu-Kopstad) ble tatt som et utgangspunkt. Mengdene ble justert (forholdsvis grov justering) til antatte mengder for Hobekk bruer. Enhetspriser fra tilbudene på E18 Langåker-Seierstad (2006 pris) ble lagt inn der disse var relevante. Prisene ble justert med prisindeks som var forutsatt for tilbudet (gav en faktor 1,07). Der det ikke var relevante enhetspriser fra nevnte tilbud ble enhetspriser fra kontrakten Mofjellbekken bru øst (2000 pris). Prisene fra dette ble oppjustert med relevant prisindeks. Den store posten i så måte var reis/stillas som i hovedsak bestod av stålfagverk. Her ble det benyttet en stålindex. Alle priser ble i beregningsgrunnlaget regnet inklusive rigg. Riggene ble deretter skilt ut.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Lett adkomst, greit terreng. En del kostnader med fyllinger og tilrettelegging er allerede innarbeidet i vegdelen (store fyllinger). Peling gjennom steinfylling går bedre enn antatt.		Myra i bunnen er bløtere enn antatt. Store fyllinger gjør adkomst og tilrigging verre. Peling gjennom steinfylling går dårligere enn antatt.
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00

Proposed actions			
Task: B3002B Element B: Grunn			
Definition	Element B Grunn: Gis som RS kr. 1.750.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 3 570 000,00	kr 5 100 000,00	kr 6 630 000,00
Proposed actions			
Task: B3002C Element C: Underbygning			
Definition	Element C Underbygning: 4 landkar, 4 søyler Landkar kr 790.000,- pr. stk Søyler kr.1.150.000,- pr.stk		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 6 596 000,00	kr 7 760 000,00	kr 8 924 000,00
Proposed actions			
Task: B3002D-E Element D-E: Overbygning /dekke			
Definition	Element D-E Overbygning / dekke: 2 875m2 kr 8.280 pr m2		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 26 496 000,00	kr 33 120 000,00	kr 39 744 000,00
Proposed actions			
Task: B3002H Element H: Utstyr			
Definition	Element H Utstyr: Gis som RS 5.100.000 41 000 kr/m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 5 168 000,00	kr 6 080 000,00	kr 6 992 000,00
Proposed actions			
Task: B3003 Solembekken bru			
Definition	Plate/ bjelkebru Føringsbredde 10,5 m Antatt lengde: 180 lm (4 140m2) Dekke: Inkl. sandblåsing, membran, Bind- og slitelag (ca 250kg/m2 – ca kr. 200,- /m2) Langsgående overvannsystem. Rekkverk. Belysning. Lager og fuger.		
General challenges			

Current situation			
Assumptions	tegning K151C00 rev 3 datert 04.07.08 ligger til grunn (dagens løsning er bjelkebru) Ikke behov for peling som forutsatt. Tegningen viste: - Kassebru med liten kassehøyde (2 m) i 4 spenn (40+2x50+40 m) med 5 akser. - Forholdsvis høye søyler i akse 2-4 (15-30 m). - Landkar i hver ende. - Fundamentert på stålkjernepeler i akse 2 og på fjell i resterende akser. - Betongrekkverk med topprekkverk i stål (ikke støyskjerm). - Gjennomgående overvannsrør (transportrør på ene brua) på begge bruene. - Cipec fingerfuge. Potlager. - Full fuktisolering. Brua var lik Hobekk. Samme forutsetninger som den ligger til grunn.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Lett adkomst, greit terreng. Enkle fundamenteringsforhold. Kurant brutype.		Bekken gjør tilkomst, fundamentering og all logistikk plundrete. Vi får ikke bruke vegen fra E18 og opp til brustedet.
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: B3003B Element B: grunn			
Definition	Element B Grunn: Gis som RS kr. 2.500.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 350 000,00	kr 500 000,00	kr 3 000 000,00
Proposed actions			
Task: B3003C Element C: Underbygning			
Definition	Element C Underbygning: 4 landkar, 6 søyler Landkar kr 1.000.000,- pr. stk. Søyler kr.800.000,- pr.stk		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 6 970 000,00	kr 8 200 000,00	kr 9 430 000,00
Proposed actions			
Task: B3003D-E Element D-E, overbygning/dekke			
Definition	Element D-E Overbygning / dekke: 4 140m2 kr 8.280 pr m2		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 20 799 360,00	kr 25 999 200,00	kr 31 199 040,00
Proposed actions			

Task: B3003H Element H: Utstyr			
Definition	Element H Utstyr: Gis som RS 7.500.000,- 42 000 kr/m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 6 426 000,00	kr 7 560 000,00	kr 8 694 000,00
Proposed actions			
Task: B3004 Henriksås bru, platebru			
Definition	Platebru Føringsbredde 10,5 m Antatt lengde: 55 lm (1 265m2) Langsgående overvannssystem. Rekkverk. Belysning. Lager og fuger. Dekke: Inkl. sandblåsing, membran, Bind- og slitelag (ca 250kg/m2 – ca kr. 200,- /m2)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Tegning K501 datert 15.11.2006 lå til grunn (svært nære dagens løsning). Tegningen viste: - Platebru i 3 spenn (17+21+17 m) med 4 akser. - Forholdsvis lave søyler i akse 2 og 3 (10-15 m). - Landkar i hver ende. - Fundamentert på fjell/faste masser i alle akser. - Betongrekkverk med topprekkverk i stål (ikke støyskjerm). - Gjennomgående overvannsrør (transportrør på ene brua) på begge bruene. - Asfaltfuger. Armerte gummilager. - Full fuktisolering. Gaute Nordbottens forutsetning for å gi pris i 2007 var følgende: Hoveddelen av masseflytting ble antatt medregnet i vegdelen. Bruprisen omfattet således i liten grad prosess 81 og 82. Betongrekkverk ble inkludert i overbygningen mens topprekkverket ble en del av utstyret. Priser på tilsvarende bruer på E18 Langåker-Seierstad (2006 pris) ble lagt til grunn. Prisene ble justert med prisindeks som var forutsatt for tilbudet (gav en faktor 1,07).		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Grei adkomst. Enkel brutype med enkel fundamentering.		Kulvert under nåværende E18 er for liten. Fjellet er bratt på den ene siden. Noe usikkerhet rundt fundamentering.
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: B3004B Element B: grunn			
Definition	Element B Grunn: Gis som RS kr. 350.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 300 000,00	kr 350 000,00	kr 400 000,00
Proposed actions			

Task: B3004C Element C: Underbygning			
Definition	Element C Underbygning: 2 brede landkar, 8 søyler Landkar kr. 500.000,- pr. stk Søyler diam. 1,1m Søyler kr. 100.000,- pr. stk		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 500 000,00	kr 1 800 000,00	kr 2 500 000,00
Proposed actions			
Task: B3004D-E Overbygning/dekke			
Definition	Element D-E Overbygning / dekke: 1 265m2 kr. 6280,- pr m2		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 7 590 000,00	kr 7 944 200,00	kr 8 855 000,00
Proposed actions			
Task: B3004H Element H: Utstyr			
Definition	Element H Utstyr: Gis som RS kr. 2.100.000,- 38 000 kr/m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 800 000,00	kr 2 100 000,00	kr 3 100 000,00
Proposed actions			
Task: B3005 Hofsrød bru			
Definition	Bjelkebru Føringsbredde 10,5 m Antatt lengde: 105 lm (2 415m2) Langsgående overvannsystem. Rekkverk. Belysning. Lager og fuger. Dekke: Inkl. sandblåsing, membran, Bind- og slitelag (ca 250kg/m2 – ca kr. 200,- /m2) Forutsatt fjell. . Element B Grunn: Gis som RS kr. 350.000,- Element C Underbygning: 2 brede landkar, 4 søyler Landkar kr. 500.000,- pr. stk Skivesøyle bredde 2,5m Søyler kr. 200.000,- pr. stk Element D-E Overbygning / dekke: 2 415m2 kr. 6280,- pr m2 Element H Utstyr: Gis som RS kr. 2.100.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Tegning K551 datert 30.10.2006 lå til grunn (svært nære dagens løsning). Tegningen viste: - Plate/bjelkebru i 3 spenn (30+40+35 m) med 4 akser. - Forholdsvis lave søyler i akse 2 og 3 (10-15 m). - Landkar i hver ende. - Fundamentert på fjell/faste masser i alle akser. - Betongrekkverk med topprekkverk i stål (ikke støyskjerm). - Gjennomgående overvannsrør (transportrør på ene brua) på begge bruene.		

	- Asfaltfuger. Potlager. - Full fuktisolering. Gaute Nordbottens forutsetning for å gi pris i 2007 var følgende: Hoveddelen av masseflytting ble antatt medregnet i vegdelen. Bruprisen omfattet således i liten grad prosess 81 og 82. Betongrekkverk ble inkludert i overbygningen mens topprekkverket ble en del av utstyret. Priser på tilsvarende bruer på E18 Langåker-Seierstad (2006 pris) ble lagt til grunn. Prisene ble justert med prisindeks som var forutsatt for tilbudet (gav en faktor 1,07).		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Grei adkomst, enkelt terreng. Kjent brutype. Enkel fundamentering.		Mer myrete enn antatt.
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: B3005B Element B: Grunn			
Definition	Element B Grunn: Gis som RS kr. 350.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 350 000,00	kr 350 000,00	kr 500 000,00
Proposed actions			
Task: B3005C Element C: Underbygning			
Definition	Element C Underbygning: 2 brede landkar, 4 søyler Landkar kr. 500.000,- pr. stk. Skivesøyle bredde 2,5m Søyler kr. 200.000,- pr. stk		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 500 000,00	kr 1 800 000,00	kr 2 000 000,00
Proposed actions			
Task: B3005D-E Element D-E: Overbygning /dekke			
Definition	Element D-E Overbygning / dekke: 2 415m2 kr. 6280,- pr m2		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 14 794 966,00	kr 15 166 200,00	kr 16 120 801,00
Proposed actions			
Task: B3005H Element H: Utstyr			
Definition	Element H Utstyr: Gis som RS kr. 2.100.000,- (pris i anslag 4 300 000, avviker mye, dokumentfeil) 41 000 kr/m		
General challenges			
Current situation			

Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 3 800 000,00	kr 4 300 000,00	kr 4 800 000,00
Proposed actions			
Task: B3006 Overgangsbruer			
Definition	Gjelder for 4 nye platebruer over ny E18: Kleiverveien bru (9,5m x 85 m = 807 m2) 88x12,5meter, pris 1100m2, økt med 300m2. Tatt høyde for enkel pelefundamentering til fjell. Økt med 3 mill NOK To bruer i forbindelse med kryss på Sky (2 x 7,5m x 52 m= 780 m2) En bru i kryss på Langangen (10m x 80m = 800 m2) Totalt areal overgangsbruer: 2 387 m2		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Forutsatt: Enkel pelefundamentering (betongpeler til fjell) Lite utstyr, ikke gjennomgående overvannssystem. Øvrige detaljer ikke kjent.. Det er bare utarbeidet forprosjekt for to av disse bruene, nemlig de to overgangsbruene i krysset på Sky. Det er forutsatt samme type overgangsbuer som på øvrig E18 strekning gjennom Vestfold. Dette innebærer: - Platebru i 2 eller 3 spenn (inntil 30 m spenn) med 3 eller 4 akser. - Forholdsvis lave søyler (5-10 m). - Landkar i hver ende. - Fundamentert på betongpeler til fjell. - Betongrekkverk med topprekkverk i stål (ikke støyskjerm). - Asfaltfuger. Armerte gummilager. - Full fuktisolering. Gaute Nordbottens forutsetning for å gi pris i 2007 var følgende: Priser på tilsvarende bruer på E18 Langåker-Seierstad (2006 pris) ble lagt til grunn. Prisene ble justert med prisindeks som var forutsatt for tilbudet (gav en faktor 1,07).		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 15 200 000,00	kr 19 380 000,00	kr 26 600 000,00
Proposed actions			
Task: B3007 Driftskulverter			
Definition	Gjelder totalt 11 kulverter med lysåpning 5 x 4,75 m. Kulvertenes profilnummer: 14700, 16150, 16430, 17250, 17800, 19060, 19480, 20250, 21300, 21500, 22070. Kulvertenes lengde varierer noe, men de fleste er i overkant av 50 m lange. Det er utarbeidet forprosjekt for den ene kulverten (profil 17800). (Dette er riktignok tegnet og beregnet med lysåpning 4 x 4,75 m.) Kulverten med profil 16150 er tenkt i tilknytning til rasteplassen, endelig løsning er ikke klar. Enkel fundamentering. Standard plasstøpt. Antatt totallengde kulverter: 583 lm.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst

Evaluation			
Quantification	kr 31 800 000,00	kr 39 750 000,00	kr 47 700 000,00
Proposed actions			
Task: B3008 Miljøtunnel Sky			
Definition	Betonglokk, ca. 40m ligger i fjellskjæring. Antatt lengde: 50 lm Betonglokk 2x T11 Tørrmur Voll eller skjerm Belysning Ligger i fjellskjæring/fylling		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 8 000 000,00	kr 10 000 000,00	kr 13 000 000,00
Proposed actions			
Task: B3009 Bekkekryssing			
Definition			
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 3 000 000,00	kr 3 720 000,00	kr 4 800 000,00
Proposed actions			
Task: B30nn Bekkelukking Sky			
Definition	415 meter		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation		415 meter, sannsynlig 20.000 kr/m	
Quantification	kr 6 225 000,00	kr 8 300 000,00	kr 10 375 000,00
Proposed actions			
Task: Rigg			
Definition			
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	17,65%	21,95%	25%
Quantification	kr 62 424 202,00	kr 77 649 618,00	kr 88 434 287,00
Proposed actions			

Task: mva

Definition	Merverdiavgift		
General challenges	Satsen avhenger av andel innkjøpte materialer og prosjektets egenkontroll med hensyn til merverdiavgiftsgrunnlaget.		
Current situation	I anleggsprosjekter er det som hovedregel merverdiavgift kun på de innsatsfaktorer som blir igjen i prosjektet etter at det er avsluttet (eksempelvis stein, asfalt, betong, elektro m.m.)		
Assumptions	Basert på erfaringstall.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	5,26%	6,38%	8,7%
Quantification	kr 36 187 943,00	kr 47 931 863,00	kr 66 071 593,00
Proposed actions			
Task: C3001000 Tunnel øst for Pauler, T9,5 Pr 13695-14070			
Definition	Søndre løp, antatt lengde: 380 lm Nordre løp, antatt lengde: 370 lm Totalt fjelltunnel T9,5: 750 lm Portaler T9,5 (50m + 40m + 20m + 40m): 150 m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	Bedre fjell enn antatt: gir mindre sikring Elektro: Mindre omfang pga korte tunneler Sannsynligvis ikke behov for vifter		Dårligere forhold enn antatt: Mer sikring og evt. full utstøpning Mer sprøyting enn antatt, erfaring tilsier nå sprøyting i hele profilet
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: C3001310 HP 3.1; Arbeider foran stuff			
Definition	Pris oppgis for lm tunnel Sonderboring 3 hull pr. runde a 24 m. Dette gir totalt 96 lm. (4 runder) Ikke behov for forinjeksjon.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 26 400,00	kr 28 800,00	kr 30 240,00
Proposed actions			
Task: C3001320 Hp 3.2; Sprengning av tunnel, inkl masseflytting			
Definition	· Inkluderer opplasting og transport i tunnel og masseflytting til deponi. · Total mengde sprengning: 70 m2 x 750 m = 55 000 pfm3 (75 000 uam3). - o 55 000 pfm3 = 70 m3 / lm veg - o (Anslag)177kr/pfm3 denne virker veldig lav, kan prosjektete dokumentere denne? - o Ligger muligens i underkant (Gunnar) - o Må man ha ett eller to tunnellag. Kan man drivet to stk samlet. Blir		

	avgjørende hvordan man planlegger drivingen av tunnelene.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Sprengningsprisen på L-B er 153 kr/m3 (2006). Ikke snitt, men ordinær spr. i tunnel.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 9 350 000,00	kr 11 000 000,00	kr 13 750 000,00
Proposed actions			
Task: C3001331 Hp 3.31; Spettrensk			
Definition	Spettrensk: Byggherrens halvtime. Spettrensk 75 timer á kr. 5.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	• Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene Sprøytebetongkostnaden for L-B er på 3234 kr/m3 (2006) Kostnadene for sikring av påhugg inngår i prosess35.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 300 885,00	kr 375 000,00	kr 440 880,00
Proposed actions			
Task: C3001332 Hp 3.32; Bolter inkl forbolter			
Definition	Sikringsmengde T9,5m: Spredt bolting: 5 bolter pr/lm tunnel Systematisk bolting: 8 bolter pr/lm tunnel. Forbolting 40 bolt pr 3 m tunnel Tillegg for sprakefjell: 1 bolt /lm i 50% av tunnelen Bolter stk: 5000 á kr. 520,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 2 226 680,00	kr 2 600 000,00	kr 2 984 300,00
Proposed actions			
Task: C3001334 Hp 3.34; Sprøytebetong			
Definition	Sprøytebetong: Hele profilet: 8 cm (12cm på spesielle steder)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene Sprøytebetongkostnaden for L-B er på 3234 kr/m3 (2006) Kostnadene for sikring av påhugg inngår i prosess35. Sprøytebetong m3: 1853 m3 á kr. 3.000,- Sprøytebetong buer stk: 10 stk buer á kr. 20.000,-		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			

Quantification	kr 5 060 154,00	kr 5 529 000,00	kr 6 226 779,00
Proposed actions			
Task: C3001335 Hp 3.35; Utstøping samt ruer			
Definition	Utstøping m: Ikke behov. Buer: Betong 5 m3, armering (6 kam 16), 8 bolter Injeksjoner stk: Ikke behov Sprøytebetong m3: 1853 m3 á kr. 3.000,- Sprøytebetong buer stk: 10 stk buer á kr. 20.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	• Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene Sprøytebetongkostnaden for L-B er på 3234 kr/m3 (2006) Kostnadene for sikring av påhugg inngår i prosess35. Pris for prosess 33 oppgis for 1m tunnel		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 422 550,00	kr 450 000,00	kr 1 849 950,00
Proposed actions			
Task: C3001340 Hp 3.4; Vann og frostsikring			
Definition	Teoretisk buelengde i hht. tunnelhåndboka: 21,02 m. Pris oppgis i m2. (totalt teoretisk areal 21,02 x 750 m = 15 765 m2) 16 000 m2 (21 m2 / 1m tunnel) Combi hvelv: Veggelement, sprøytebetong og PE-skum. Pris angis pr m2.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Prisen på Langåker –Bommestad for betonghvelv er 1260 kr/m2 (2006)		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 17 273 760,00	kr 18 240 000,00	kr 19 206 240,00
Proposed actions			
Task: C3001350 Hp 3.5; Portaler, overbygg, pumpeump med mer.			
Definition	Det skal i tillegg støpes ca. 5m inn under fjellet. "Vingemurene" på portalene skal være plasstøpte betongmurer (som forblendes med naturstein). Her medtas alle kostnader i forbindelse med betong- og forblendingsarbeidene. Forblendet mur: ca. 120m2 pr. åpning.. Sikringsmengde (Påhuggsområdet): 860 bolter (alle 4 påhugg) inkl. forbolter: kr. 500,- pr.bolt kr. 430.000,- 80 m fjellbånd kr. 200,- pr.m kr. 16.000,- 200 m3 sprøytebetongkr. 3000,- pr/m3 kr. 600.000,- Tekniske rom: 1 stk pr/løp (6x4 m)2 stk a kr. 300.000,- kr .600.000,- Mur 240 m2. Tørrmur, larvikitt a kr. 2.000,- pr m2 kr. 480.000,- Sum for 150 m portal: Betong, armering, forskaling, grunnarbeid, membran(pp), tilbakefyllingkr. 110.000,- pr. 1m kr. 16.500.000,- Sum kr.18.626.000 Dette gir en løpemeterpris pr. 2 felts portal (T9,5) på kr. 124.000,-.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Ikke behov for tekniske rom Planlegges tørrmur med Larvikitt isteden for forblendede murer som E18 N. Påhuggskostnader medtatt her. Kostnad for L-B er ca. 103000.- kr/lm (2004)- Forblendet mur		

Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 14 900 000,00	kr 18 500 000,00	kr 21 650 000,00
Proposed actions			
Task: C3001360 Hp 3.6; Belysning, ventilasjon, sikkerhetsutrustning og miljøtiltak			
Definition	Elektrotekniske installasjoner: prosess 36.1-36.5, 36.7-36.9 enhet: lm Styring. vifter, bomber (inne,ute), skilt (variable- inne og ute) kr. 10.000,- pr. m T9,5 Sedimentasjonsbasseng / oljeutskiller: prosess 36.6 enhet: stk (1 stk oljeutskiller per tunnel) Pris pr. stk: kr 25.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Prisen på komplett utrusting for tunnelene på E18 N er ca. 12000 kr/m Kravet til utstyr i disse tunnelen langt lavere, pga lengde under 500 m Noe usikkert med hva man må etablere med tanke på trafikkavvikling og vedlikehold.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 6 000 000,00	kr 7 500 000,00	kr 9 000 000,00
Proposed actions			
Task: C3001400 Hp 4; Grøfter, kummer, rør			
Definition	1 m overvannsledning / lm tunnel 1 m spyleledning / lm tunnel ca. 2 kummer / 80 m tunnel Prises samlet pr./lm tunnel.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 862 500,00	kr 975 000,00	kr 1 087 500,00
Proposed actions			
Task: C3001567 Hp 5,6 og 7; Vegbane komplett			
Definition	Pris oppgis for lm veg Forsterkningslag: ca. 4 m3 / lm veg per tunnellop Bærelag / dekke (totalt 550 kg/m2): ca. 4,5 tonn / lm veg per tunnellop Firefelts veg: Forsterkningslag: 8 m3 / lm veg (totalt: 3 000 m3) Bærelag / dekke: 9 tonn / lm veg (totalt: 3 400 tonn) Fortau av betong og isolasjon kommer i tillegg: Asfalt: (0,22m) 4,5tonn a kr. 700,- Forsterkningslag: (0,3m) 4 m3 a kr. 250,- Isolasjon: 5 cm XPS 9,5 m2 a kr. 100,- Drenslag (0,12m) 1 m3 a kr. 300,- Anslag-notat 4. januar 2008, revidert 16. januar 2008 Fortau inkl. kantstein, 2 m2 a kr. 400,- Leca 1 m3 pr lm a kr. 400,- Kabelkanal (trekkerør, 5 stk omstøpt) a kr. 100,- Sum kr. 6.700,- pr lm (T9,5 tunnel)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Full bunnrensk i tunnelen for oppbygging av vegbanen.		

Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 4 687 500,00	kr 5 025 000,00	kr 5 325 000,00
Proposed actions			
Task: C3002000 Tunnel vest for Pauler, T9,5 Pr. 14735-14950			
Definition	Søndre løp, antatt lengde: 210 lm Nordre løp, antatt lengde: 220 lm Totalt fjelltunnel T9,5: 430 lm Portaler T9,5 (4 x 10m): 40 m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: C3002310 Hp 3.1; Arbeider foran stuff			
Definition	Pris oppgis for 1m tunnel Sonderboring 3 hull pr. runde a 24 m. Dette gir totalt 96 lm. (4 runder) Ikke behov for forinjeksjon.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 39 600,00	kr 43 200,00	kr 45 360,00
Proposed actions			
Task: C3002320 Hp 3.2; sprengning av tunnel, inkl. masseflytting			
Definition	Inkluderer opplasting og transport i tunnel og masseflytting til deponi. Total mengde sprengning: 70 m2 x 750 m = 55 000 pfm3 (75 000 uam3). 55 000 pfm3 = 70 m3 / 1m veg		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Sprengningsprisen på L-B er 153 kr/m3 (2006). Ikke snitt, men ordinær spr. i tunnel.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 5 100 000,00	kr 6 000 000,00	kr 7 500 000,00
Proposed actions			
Task: C3002331 Hp 3.31; Spettrensk			
Definition	Spettrensk: Byggherrens halvtime. Spettrensk 75 timer á kr. 5.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 173 825,00	kr 215 000,00	kr 250 960,00

Proposed actions			
Task: C3002332 Hp 3.32; Bolter inkl forbolter			
Definition	Sikringsmengde T9,5m: Spredt bolting: 5 bolter pr/lm tunnel Systematisk bolting: 8 bolter pr/lm tunnel. Forbolting 40 bolt pr 3 m tunnel Tillegg for sprakefjell: 1 bolt /lm i 50% av tunnelen Bolter stk: 3380 á kr. 520,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene Sprøytebetongkostnaden for L-B er på 3234 kr/m3 (2006) Kostnadene for sikring av påhugg inngår i prosess35.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 583 238,00	kr 1 757 600,00	kr 1 924 990,00
Proposed actions			
Task: C3002334 Hp 3.34; Sprøytebetong			
Definition	Sprøytebetong: Hele profilet: 8 cm (12cm på spesielle steder) Sprøytebetong m3: 1130 m3 á kr. 3.000,- Sprøytebetong buer stk: 10 stk buer á kr. 20.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene Sprøytebetongkostnaden for L-B er på 3234 kr/m3 (2006) Kostnadene for sikring av påhugg inngår i prosess35.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 3 038 640,00	kr 3 390 000,00	kr 3 880 806,00
Proposed actions			
Task: C3002335 Hp 3.35; Utstøping samt buer			
Definition	Utsøping m: Ikke behov. Sprøytebetong buer stk: 10 stk buer á kr. 20.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene Sprøytebetongkostnaden for L-B er på 3234 kr/m3 (2006) Kostnadene for sikring av påhugg inngår i prosess35.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 422 550,00	kr 450 000,00	kr 1 849 950,00
Proposed actions			
Task: C3002340 Hp 3.4; Vann- og frostsikring			
Definition	Teoretisk buelengde i hht. tunnelhåndboka: 21,02 m. Pris oppgis i m2. (totalt teoretisk areal 21,02 x 430 m = 9 039 m2)		

	=> 9 100 m2 (21 m2 / lm tunnel) Sprøytebetong og PE-skum.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Prisen på Langåker –Bommestad for betonghvelv er 1260 kr/m2 (2006)		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 9 373 000,00	kr 10 374 000,00	kr 11 375 000,00
Proposed actions			
Task: C3002350Hp 3.5; Portaler, overbygg, pumpeump med mer.			
Definition	35.1 Portaler T9,5 m: totalt 40 m (20 m firefelts veg) Løpometerpris kr. 124.000,- 35.3 Pumpestasjon inkl. pumpeump, enhet stk. For portaler gjelder: Det skal i tillegg støpes ca. 5m inn under fjellet. "Vingemurene" på portalene skal være plasstøpte betongmurer (som forblendes med naturstein). Her medtas alle kostnader i forbindelse med betong- og forblendingsarbeidene. Forblendet mur: ca. 120m2 pr. åpning.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 5 440 000,00	kr 6 400 000,00	kr 7 240 000,00
Proposed actions			
Task: C3002360 Hp 3.6; Belysning, ventilasjon, sikkerhetsutrustning og miljøtiltak			
Definition	Elektrotekniske installasjoner: prosess 36.1-36.5, 36.7-36.9 enhet: RS Sedimentasjonsbasseng / oljeutskiller: prosess 36.6 enhet: stk (1 stk oljeutskiller per tunnel)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Prisen på komplett utrusting for tunnelene på E18 N er ca. 12000 kr/m Kravet til utstyr i disse tunnelen langt lavere, pga lengde under 500 m Noe usikkert med hva man må etablere med tanke på trafikkavvikling og vedlikehold.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 3 440 000,00	kr 4 300 000,00	kr 5 160 000,00
Proposed actions			
Task: C3002410 Hp 4; Grøfter, kummer, rør			
Definition	1 m overvannsledning / lm tunnel 1 m spyleledning / lm tunnel ca. 2 kummer / 80 m tunnel		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 494 500,00	kr 559 000,00	kr 623 500,00
Proposed actions			

Task: C3002567 HP 5, 6 og 7			
Definition	Pris oppgis for 1m veg Forsterkningslag: ca. 4 m3 / 1m veg per tunnellop Bærelag / dekke (totalt 550 kg/m2): ca. 4,5 tonn / 1m veg per tunnellop Firefelts veg: => Forsterkningslag: 8 m3 / 1m veg (totalt: 1 700 m3) => Bærelag / dekke: 9 tonn / 1m veg (totalt: 2 000 tonn) Fortau av betong og isolasjon kommer i tillegg. Asfalt: (0,22m) 4,5tonn a kr. 700,- Forsterkningslag: (0,3m) 4 m3 a kr. 250,- Isolasjon: 5 cm XPS 9,5 m2 a kr. 100,- Drenslag (0,12m) 1 m3 a kr. 300,- Fortau inkl. kantstein, 2 m2 a kr. 400,- Leca 1 m3 pr 1m a kr. 400,- Kabelkanal (trekkerør, 5 stk omstøpt) a kr. 100,- Sum kr. 6.700,- pr m T9,5 tunnel		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Full bunnrensk i tunnelen for oppbyggig av vegbanen.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 2 687 500,00	kr 2 881 000,00	kr 3 053 000,00
Proposed actions			
Task: C3003000 Tunnel ved Sandbekkåsene, T9,5 Pr. 16600-16740			
Definition	Søndre løp, antatt lengde: 140 lm (T9,5) Nordre løp, antatt lengde: 140 lm (T9,5) Portaler T9,5 (2 x 10m): 20 m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: C3003310 Hp 3,1; Arbeider foran stuff			
Definition	Pris oppgis for 1m tunnel Sonderboring 3 hull pr. runde a 24 m. Dette gir totalt 48 lm. Ikke behov for forinjeksjon.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: C3001320 Hp 3.2; Sprengning av tunnel, inkl masseflytting			
Definition	Inkluderer opplasting og transport i tunnel, masseflytting til deponi. Total mengde sprengning: T9,5/T13: 70 m2 x 140 m + 95 m2 x 140 m = 23 000 pfm3 (33 000 uam3). => 9 800 pfm3 = 70 m3 / 1m T9,5		

General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 666 000,00	kr 1 960 000,00	kr 2 450 000,00
Proposed actions			
Task: C3001331 Hp 3.31; Spettrensk			
Definition	Spettrensk 14 timer a kr. 5.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 55 726,00	kr 70 000,00	kr 82 902,00
Proposed actions			
Task: C3001332 Hp 3.32; Bolter inkl forbolter			
Definition	Sikringsmengde T9,5m: Spredt bolting: 5 bolter pr/lm tunnel Systematisk bolting: 8 bolter pr/lm tunnel. Forbolting 40 bolt pr 3 m tunnel Tillegg for sprakefjell: 1 bolt /lm i 50% av tunnelen Bolter stk: 1020á kr. 520,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 476 378,00	kr 530 400,00	kr 583 433,00
Proposed actions			
Task: C3001334 Hp 3.34; Sprøytebetong			
Definition	Sprøytebetong: Hele profilet: 8 cm (12cm på spesielle steder) Sprøytebetong m3: 340 m3 á kr. 3.000,- Sprøytebetong buer stk: 1 stk buer á kr. 20.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 912 945,00	kr 1 020 000,00	kr 1 169 328,00
Proposed actions			
Task: C3001335 Hp 3.35; Utstøping samt buer			
Definition	Utstøping m: Ikke behov. Sprøytebetong buer stk: 1 stk buer á kr. 20.000,- Buer: Betong 5 m3, armering (6 kam 16), 8 bolter		

General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 828 450,00	kr 1 350 000,00	kr 2 255 850,00
Proposed actions			
Task: C3002340 Hp 3.4; Vann- og frostsikring			
Definition	Teoretisk buelengde i hht. tunnelhåndboka (T9,5/T13): 21,02 / ca 25 m. Pris oppgis i m2. (totalt teoretisk areal 21,02 x 140 m + 25 x 140 = 6 443 m2) => 6 500 m2 Sprøytebetong og PE-skum. Veggelement. Pris angis pr m2		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 3 090 000,00	kr 3 420 000,00	kr 3 750 000,00
Proposed actions			
Task: C3002350 Hp 3.5; Portaler, overbygg, pumpeump med mer.			
Definition	35.1 Portaler T9,5 m: totalt 20 m (10 m firefelts veg) Løpemeterpris kr. 124.000,- Portaler T13 m: totalt 20 m (10 m firefelts veg) Løpemeterpris kr. 144.000,- For portaler gjelder: Det skal i tillegg støpes ca. 5m inn under fjellet. "Vingemurene" på portalene skal være plasstøpte betongmurer (som forblendes med naturstein). Her medtas alle kostnader i forbindelse med betong- og forblendingsarbeidene. Forblendet mur: ca. 120m2 pr. åpning		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 3 720 000,00	kr 4 200 000,00	kr 4 620 000,00
Proposed actions			
Task: C3001360 Hp 3.6; Belysning, ventilasjon, sikkerhetsutrustning og miljøtiltak			
Definition	Elektrotekniske installasjoner: prosess 36.1-36.5, 36.7-36.9 enhet: RS Sedimentasjonsbasseng / oljeutskiller: prosess 36.6 enhet: stk (1 stk oljeutskiller per tunnel)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 120 000,00	kr 1 400 000,00	kr 1 680 000,00
Proposed actions			

Task: C3001400 Hp 4; Grøfter, kummer, rør

Definition	1 m overvannsledning / lm tunnel 1 m spyleledning / lm tunnel ca. 2 kummer / 80 m tunnel		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 161 000,00	kr 182 000,00	kr 203 000,00
Proposed actions			

Task: C3001567 Hp 5,6 og 7; Vegbane komplett

Definition	Pris oppgis for lm veg Forsterkningslag: ca. 4 m3 / lm veg for T9,5 og ca. 5 m3 / lm veg for T13 Bærelag / dekke (totalt 550 kg/m2): ca. 4,5 tonn / lm veg for T9,5 og ca. 6,5 tonn / lm veg for T13 Firefelts veg: => Forsterkningslag: 9 m3 / lm veg (totalt: 1 300 m3) => Bærelag / dekke: 11 tonn / lm veg (totalt: 1 500 tonn) Fortau av betong og isolasjon kommer i tillegg. Asfalt: (0,22m) 4,5tonn a kr. 700,- Forsterkningslag: (0,3m) 4 m3 a kr. 250,- Isolasjon: 5 cm XPS 9,5 m2 a kr. 100,- Drenslag (0,12m) 1 m3 a kr. 300,- Fortau inkl. kantstein, 2 m2 a kr. 400,- Leca 1m3 pr/lm a kr. 400,- Kabelkanal (trekkerør, 5 stk omstøpt) a kr. 100,- Sum kr. 6.700,- pr lm T9,5 tunnel Sum kr. 8.000,- pr lm T13 tunnel		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 875 000,00	kr 938 000,00	kr 994 000,00
Proposed actions			

Task: C3003000 Tunnel ved Sandbekkåsene, T9,5 Pr. 16600-16740

Definition	Søndre løp, antatt lengde: 140 lm (T9,5) Nordre løp, antatt lengde: 140 lm (T9,5) Portaler T9,5 (2 x 10m): 20 m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			

Task: C3003310 Hp 3,1; Arbeider foran stuff

Definition			
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst

Evaluation			
Quantification	kr 13 200,00	kr 14 400,00	kr 15 120,00
Proposed actions			
Task: C3001320 Hp 3.2; Sprengning av tunnel, inkl masseflytting			
Definition	Inkluderer opplasting og transport i tunnel, masseflytting til deponi. Total mengde sprengning: T9,5/T13: 70 m ² x 140 m + 95 m ² x 140 m = 23 000 pfm ³ (33 000 uam ³). => 9 800 pfm ³ = 70 m ³ / lm T9,5		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 666 000,00	kr 1 960 000,00	kr 2 450 000,00
Proposed actions			
Task: C3001331 Hp 3.31; Spettrensk			
Definition	Spettrensk 14 timer a kr. 5.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 55 726,00	kr 70 000,00	kr 82 902,00
Proposed actions			
Task: C3001332 Hp 3.32; Bolter inkl forbolter			
Definition	Sikringsmengde T9,5m: Spredt bolting: 5 bolter pr/lm tunnel Systematisk bolting: 8 bolter pr/lm tunnel. Forbolting 40 bolt pr 3 m tunnel Tillegg for sprakefjell: 1 bolt /lm i 50% av tunnelen Bolter stk: 1020á kr. 520,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 476 378,00	kr 530 400,00	kr 583 433,00
Proposed actions			
Task: C3001334 Hp 3.34; Sprøytebetong			
Definition	Sprøytebetong: Hele profilet: 8 cm (12cm på spesielle steder) Sprøytebetong m ³ : 340 m ³ á kr. 3.000,- Sprøytebetong buer stk: 1 stk buer á kr. 20.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog		

	NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 912 945,00	kr 1 020 000,00	kr 1 169 328,00
Proposed actions			
Task: C3001335 Hp 3.35; Utstøping samt buer			
Definition	Utstøping m: Ikke behov. Sprøytebetong buer stk: 1 stk buer á kr. 20.000,- Buer: Betong 5 m3, armering (6 kam 16), 8 bolter		
General challenges			
Current situation			
Assumptions	Alle mengder/vurderinger er oppgitt av geolog NA-rundskriv 2007/3 er medtatt i vurderingene		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 422 550,00	kr 450 000,00	kr 1 849 950,00
Proposed actions			
Task: C3002340 Hp 3.4; Vann- og frostsikring			
Definition	Teoretisk buelengde i hht. tunnelhåndboka (T9,5/T13): 21,02 / ca 25 m. Pris oppgis i m2. (totalt teoretisk areal 21,02 x 140 m + 25 x 140 = 6 443 m2) => 6 500 m2 Sprøytebetong og PE-skum. Veggelement. Pris angis pr m2		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 3 090 000,00	kr 3 420 000,00	kr 3 750 000,00
Proposed actions			
Task: C3002350 Hp 3.5; Portaler, overbygg, pumpeump med mer.			
Definition	35.1 Portaler T9,5 m: totalt 20 m (10 m firefelts veg) Løpemeterpris kr. 124.000,- Portaler T13 m: totalt 20 m (10 m firefelts veg) Løpemeterpris kr. 144.000,- For portaler gjelder: Det skal i tillegg støpes ca. 5m inn under fjellet. "Vingemurene" på portalene skal være plasstøpte betongmurer (som forblendes med naturstein). Her medtas alle kostnader i forbindelse med betong- og forblendingsarbeidene. Forblendet mur: ca. 120m2 pr. åpning		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 720 000,00	kr 2 200 000,00	kr 2 620 000,00
Proposed actions			
Task: C3001360 Hp 3.6; Belysning, ventilasjon, sikkerhetsutrustning og miljøtiltak			
Definition	Elektrotekniske installasjoner: prosess 36.1-36.5, 36.7-36.9 enhet: RS		

	Sedimentasjonsbasseng / oljeutskiller: prosess 36.6 enhet: stk (1 stk oljeutskiller per tunnel)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 120 000,00	kr 1 400 000,00	kr 1 680 000,00
Proposed actions			
Task: C3001400 Hp 4; Grøfter, kummer, rør			
Definition	1 m overvannsledning / lm tunnel 1 m spyleledning / lm tunnel ca. 2 kummer / 80 m tunnel		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 161 000,00	kr 182 000,00	kr 203 000,00
Proposed actions			
Task: C3001567 Hp 5,6 og 7; Vegbane komplett			
Definition	Pris oppgis for lm veg Forsterkningslag: ca. 4 m3 / lm veg for T9,5 og ca. 5 m3 / lm veg for T13 Bærelag / dekke (totalt 550 kg/m2): ca. 4,5 tonn / lm veg for T9,5 og ca. 6,5 tonn / lm veg for T13 Firefelts veg: => Forsterkningslag: 9 m3 / lm veg (totalt: 1 300 m3) => Bærelag / dekke: 11 tonn / lm veg (totalt: 1 500 tonn) Fortau av betong og isolasjon kommer i tillegg. Asfalt: (0,22m) 4,5tonn a kr. 700,- Forsterkningslag: (0,3m) 4 m3 a kr. 250,- Isolasjon: 5 cm XPS 9,5 m2 a kr. 100,- Drenslag (0,12m) 1 m3 a kr. 300,- Fortau inkl. kantstein, 2 m2 a kr. 400,- Leca 1m3 pr/lm a kr. 400,- Kabelkanal (trekkerør, 5 stk omstøpt) a kr. 100,- Sum kr. 6.700,- pr lm T9,5 tunnel Sum kr. 8.000,- pr lm T13 tunnel		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 875 000,00	kr 938 000,00	kr 994 000,00
Proposed actions			
Task: Tunnel ved Seterås T9,5, Pr 17340-17690			
Definition	Søndre løp, antatt lengde: 350 lm Nordre løp, antatt lengde: 350 lm Totalt fjelltunnel T9,5: 700 lm Portaler T9,5 (4 x 10m): 40 m		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			

Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: C3003310 Hp 3.1; Arbeider foran stuff			
Definition	Pris oppgis for 1m tunnel Sonderboring 3 hull pr. runde a 24 m. Dette gir totalt 192 lm. (8 runder) Ikke behov for forinjeksjon		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 192 500,00	kr 210 000,00	kr 220 500,00
Proposed actions			
Task: C3001320 Hp 3.2; Sprengning av tunnel, inkl masseflytting			
Definition	Inkluderer opplasting og transport i tunnel, masseflytting til deponi. Total mengde sprengning: 70 m2 x 700 m = 50 000 pfm3 (70 000 uam3). => 50 000 pfm3 = 70 m3 / 1m veg		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 8 500 000,00	kr 10 000 000,00	kr 12 500 000,00
Proposed actions			
Task: C3001331 Hp 3.31; Spettrensk			
Definition	Spettrensk 70 timer a kr. 5.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 278 630,00	kr 350 000,00	kr 414 508,00
Proposed actions			
Task: C3001332 Hp 3.32; Bolter inkl forbolter			
Definition	Injeksjoner stk: Ikke behov Bolter stk: 5135 a kr. 520,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 2 521 860,00	kr 2 670 200,00	kr 2 795 537,00
Proposed actions			
Task: C3001334 Hp 3.34; Sprøytebetong			
Definition	Sprøytebetong m3: 1853 m3 a kr. 3.000,-		
General challenges			
Current situation			

Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 5 060 154,00	kr 5 529 000,00	kr 6 189 447,00
Proposed actions			
Task: C3001335 Hp 3.35; Utstøping samt buer			
Definition	Utstøping m: Ikke behov Sprøytebetong buer stk: 12 stk buer a kr. 20.000,-		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 422 550,00	kr 450 000,00	kr 1 849 950,00
Proposed actions			
Task: C3002340 Hp 3.4; Vann- og frostsikring			
Definition	Teoretisk buelengde i hht. tunnelhåndboka: 21,02 m. Pris oppgis i m2. (totalt teoretisk areal 21,02 x 700 m = 14 714 m2) => 15 000 m2 (21 m2 / lm tunnel)Sprøytebetong og PE-skum. Veggelement. Pris angis pr m2.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 15 450 000,00	kr 17 100 000,00	kr 18 750 000,00
Proposed actions			
Task: C3002350Hp 3.5; Portaler, overbygg, pumpeump med mer.			
Definition	35.1 Portaler T9,5 m: totalt 40 m (20 m firefelts veg) Løpemeterpris kr. 124.000,- For portaler gjelder: Det skal i tillegg støpes ca. 5m inn under fjellet. "Vingemurene" på portalene skal være plasstøpte betongmurer (som forblendes med naturstein). Her medtas alle kostnader i forbindelse med betong- og forblendingsarbeidene. Forblendet mur: ca. 120m2 pr. åpning		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 5 440 000,00	kr 6 400 000,00	kr 7 240 000,00
Proposed actions			
Task: C3001360 Hp 3.6; Belysning, ventilasjon, sikkerhetsutrustning og miljøtiltak			
Definition	Elektrotekniske installasjoner: prosess 36.1-36.5, 36.7-36.9 enhet: RS Sedimentasjonsbasseng / oljeutskiller: prosess 36.6 enhet: stk (1 stk oljeutskiller per tunnel)		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst

Evaluation			
Quantification	kr 5 600 000,00	kr 7 000 000,00	kr 8 400 000,00
Proposed actions			
Task: C3001400 Hp 4; Grøfter, kummer, rør			
Definition	1 m overvannsledning / lm tunnel 1 m spyleledning / lm tunnel ca. 2 kummer / 80 m tunnel		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 805 000,00	kr 910 000,00	kr 1 015 000,00
Proposed actions			
Task: C3001567 Hp 5,6 og 7; Vegbane komplett			
Definition	Pris oppgis for lm veg Forsterkningslag: ca. 4 m3 / lm veg per tunnellop Bærelag / dekke (totalt 550 kg/m2): ca. 4,5 tonn / lm veg per tunnellop Firefelts veg: => Forsterkningslag: 8 m3 / lm veg (totalt: 2 800 m3) => Bærelag / dekke: 9 tonn / lm veg (totalt: 3 200 tonn) Fortau av betong og isolasjon kommer i tillegg. Asfalt: (0,22m) 4,5tonn a kr. 700,- Forsterkningslag: (0,3m) 4 m3 a kr. 250,- Isolasjon: 5 cm XPS 9,5 m2 a kr. 100,- Drenslag (0,12m) 1 m3 a kr. 300,- Fortau inkl. kantstein, 2 m2 a kr. 400,- Leca 1m3 pr/lm a kr. 400,- Kabelkanal (trekkerør, 5 stk omstøpt) a kr. 100,- Sum kr. 6.700,- pr m T9,5 tunnel		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 4 375 000,00	kr 4 690 000,00	kr 4 970 000,00
Proposed actions			
Task: Viltlokk			
Definition			
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 10 000 000,00	kr 12 500 000,00	kr 16 250 000,00
Proposed actions			
Task: Rigg			
Definition			
General challenges			
Current situation			

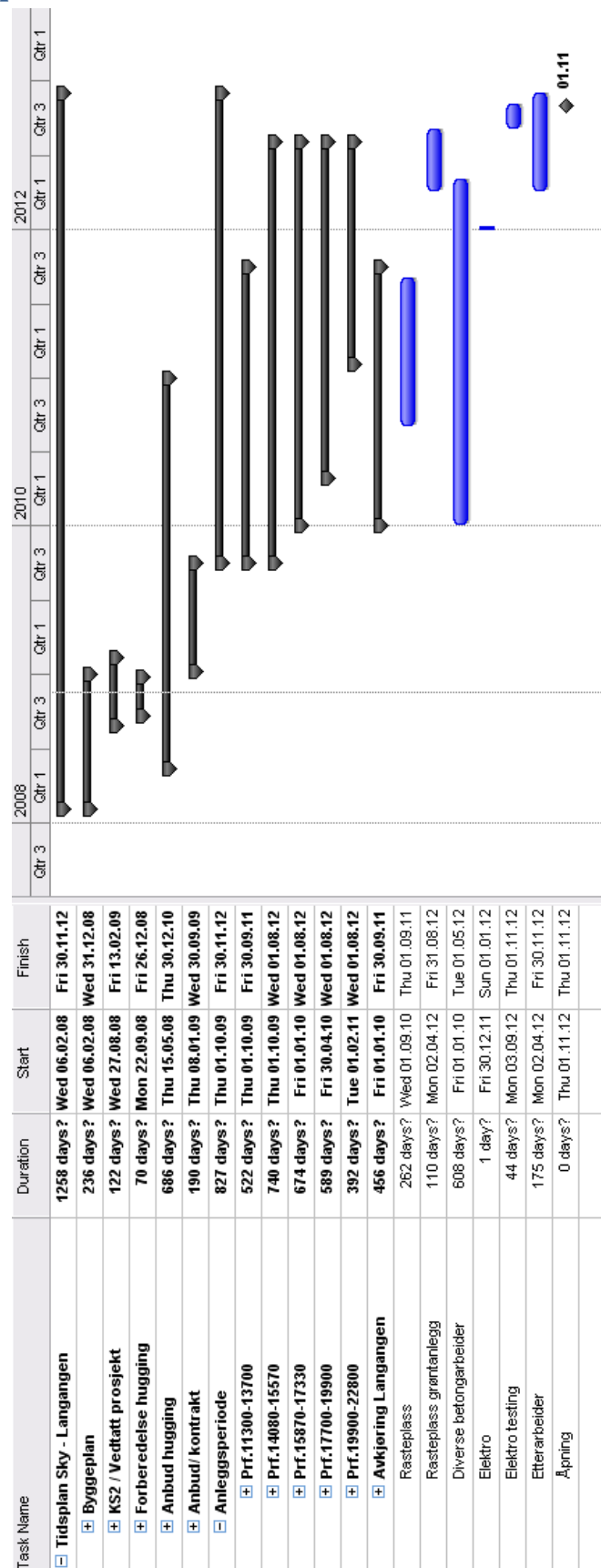
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	17,65%	21,95%	25%
Quantification	kr 36 305 478,00	kr 45 160 472,00	kr 51 432 760,00
Proposed actions			
Task: mva			
Definition	Merverdiavgift		
General challenges	Satsen avhenger av andel innkjøpte materialer og prosjektets egenkontroll med hensyn til merverdiavgiftsgrunnlaget.		
Current situation	I anleggsprosjekter er det som hovedregel merverdiavgift kun på de innsatsfaktorer som blir igjen i prosjektet etter at det er avsluttet (eksempelvis stein, asfalt, betong, elektro m.m.)		
Assumptions	Basert på erfaringstall.		
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	5,26%	6,38%	8,7%
Quantification	kr 21 046 654,00	kr 24 813 446,00	kr 31 784 290,00
Proposed actions			
Task: Bassenger			
Definition	Sedimentasjonsbassenger for fordrøyning og rensing av overvann før vannet slippes ut til resipient. Angis som stykkpris pr basseng alt inkludert. 6 bassenger for overvann fra vegen og 4 bassenger i forbindelse med deponiområder. Totalt: 10 bassenger.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 5 000 000,00	kr 10 000 000,00	kr 15 000 000,00
Proposed actions			
Task: Massedeponi			
Definition	I forbindelse med prosjektet vil det være nødvendig å etablere flere deponier, se plantegning og egen rapport. Alle kostnader med å transportere massene til deponiene tas på vegkostnad, mens alle nødvendige arbeider/kostnader i forbindelse med deponiene tas med her. Her kan nevnes: vegetasjonsrydding, klargjøring, håndtering, planering, fylling av jordmasser (1m), beplantning og lignende. Masseoverskuddet er beregnet til ca. 1,3 mill. uam3 med fjell. Det vil være behov for å tilføre ca. 0,15 mill. uam3 med løsmasser. Antatt arealbehov: 160 000 m2		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 8 000 000,00	kr 9 600 000,00	kr 12 800 000,00
Proposed actions			

Task: Trafikkavvikling			
Definition	Gjelder interimsveger, nødvendig skilting og dirigering. Posten er tatt med i A3001 prosess 17.5.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: Omlegging av kabler og ledninger			
Definition	Her medtas alle kostnader til omlegging av høyspent og lignende som ikke er en del av nyanlegget. Ca. to kilometer 22 kV høyspent skal legges i bakken. Angis som RS.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 1 500 000,00	kr 2 500 000,00	kr 6 000 000,00
Proposed actions			
Task: Arkeologiske registreringer og utgravinger			
Definition	Arkeologiske registreringer og utgravinger fra vedtatt reguleringsplan til ferdig bygget veg.		
General challenges			
Current situation	Ferdigstilt		
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 32 000 000,00	kr 32 000 000,00	kr 32 000 000,00
Proposed actions			
Task: Rasteplasser			
Definition	Det skal anlegges rasteplass på begge sider av ny E18 vest for Kjøsevegen. Gjelder opparbeiding og alt utstyr på rasteplassene, toalett med tette tanker og kiosk. Inkluderer også beplantning og Anslag-notat 4. januar 2008, revidert 16. januar 2008 31 akselerasjons- og retardasjonsfelt. Kunstprosjektet ligger inne, og er med på å øke kostnadene. Endelig løsning ikke klar. Omfang og standard bør vurderes.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 35 000 000,00	kr 45 000 000,00	kr 55 000 000,00
Proposed actions			
Task: Kunstprosjektet			
Definition			

General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 5 000 000,00	kr 10 000 000,00	kr 15 000 000,00
Proposed actions			
Task: Tiltak på nåværende E18			
Definition	Her medtas alle de tiltak som er nødvendig i forbindelse med omklassifisering av nåværende E18 (lengde ca. 11 km). Angis som RS.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 4 000 000,00	kr 8 000 000,00	kr 12 000 000,00
Proposed actions			
Task: mva			
Definition			
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation	9,89%	11,11%	12,36%
Quantification	kr 11 748 374,00	kr 13 198 791,00	kr 14 681 801,00
Proposed actions			
Task: P Prosjektering og byggeledelse			
Definition	Gjelder byggherrens rigg (etablering, drift og fjerning av rigg). Entreprenørens rigg inngår i veg-, bru- og tunnelementene.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Proposed actions			
Task: Byggeledelse			
Definition	15 personer: ca 36 årsverk (inkl. rigg) a kr. 1.000.000,- Marked for teknisk personell Lønn, personalkostnader 3 år 1 entreprise Anlegg og drift av rigg		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			

Quantification	kr 40 000 000,00	kr 45 000 000,00	kr 50 000 000,00
Proposed actions			
Task: Prosjektering og Grunn			
Definition	All byggeplanlegging og grunnundersøkelser etter vedtatt reguleringsplan.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 32 000 000,00	kr 35 000 000,00	kr 37 000 000,00
Proposed actions			
Task: Grunnerverv			
Definition	Alt grunnerverv; innløsninger av eiendommer og ulempeserstatninger. Statens vegvesen har inngått avtale med steinindustrien og andre berørte parter angående verdi på steinressurser som går tapt.		
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 60 000 000,00	kr 65 000 000,00	kr 70 000 000,00
Proposed actions			
Task: Bidrag Utbyggingsstab			
Definition			
General challenges			
Current situation			
Assumptions			
Estimate	Best	Probable	Worst
Evaluation			
Quantification	kr 7 000 000,00	kr 10 000 000,00	kr 12 000 000,00
Proposed actions			

Vedlegg 4: Revidert fremdriftsplan



Vedlegg 5: Dokumentasjon fra prosjektet

Holte Consulting/Econ Pöyry har mottatt følgende dokumenter fra prosjektet:

Dokument	Filnavn	Notat dato
1. Sentralt Styringsdokument, E18 Sky - Langangen	SSD0308.pdf	05.03.08
2. Anslag rapport	Anslag0308.pdf	05.03.08
3. Supplering anslag og styringsdokument	notat050308.doc	05.03.08
4. Endring anslag	Endring anslag 0308.xls	
5. Kvalitetssikring av kostnadsoverslag	Anslag_Sky-Langangen Oppsummeringsnotat revidert 16.januar 2008.pdf	16.01.08
6. Kvalitetssikring av kostnadsoverslag i regional kostnadsgruppe	Regionalt kvalitetssikret anslag.pdf	Nov 2007
7. Planbeskrivelse, Sky – Telemark grense	Sky-Langangen Planhefte 1_12.12.2006.pdf	12.12.06
8. Planbeskrivelse, Vestfold grense - Langangen	Vestfold grense - Langangen_Planhefte 1_25.05.2007.pdf	25.05.07
9. Geologisk rapport E18	2005001960-217 Geologisk rapport E18 Sky-Langangen.pdf	11.01.08
10. Miljøoppfølgingsprogram, Larvik kommune	Miljøoppf- Sky-Nøklegård_rev15.02.2006.pdf	15.02.06
11. Byggherrens HMS – plan, E18 Utbygging Vestfold	Overordnet HMS-plan pr 15-01-2008.doc	15.01.2008
12. Organisasjonsplan for E18 Utbygging Vestfold 2008	Vedlegg 1 Organisasjonsplan 2008 pr160108.xls	
13. Infoplan for E18 Utbygging Vestfold.	Vedlegg 2 Infoplan 160108 .doc	
14. Opprinnelig kostnadsoverslag ANSLAG i tabellform	vedlegg 3 Opprinnelig kostnadsoverslag tabellform.xls	
15. Forslag til kuttliste	Vedlegg 4 Forslag kuttliste.doc	
16. Langtidsplan E18 Utbygging Vestfold	Vedlegg 5 LANGTIDSPLAN E18 160108.xls	
17. E18 Sky-Langangen Kvalitetsplan Byggeplan med konkurransegrunnlag	KP_Byggeplan-konkurransegrunnlag_E18 Sky-Langangen_02.pdf	5. juni 2008
18. Geoteknisk rapport. E18 Sky-Nøklegård. Grunnundersøkelser	Georapport 200501960-010.pdf	30.11.2007
19. Organisasjonskart for SSV region sør.	organisasjonskart region sør.pdf	
20. Detaljplan (Illustrasjon til reguleringsplan) Vestfold grense - Langangen Planhefte 2 tegningshefte	(perm)	23 januar 2007 Rev 25. Mai 2007
21. Detaljplan (Illustrasjon til reguleringsplan) Sky – Telemark grense Planhefte 2 tegningshefte	(perm)	Desember 2005 Rev. 12.des 2006
22. Svar - Avklaringsbehov - Verifikasjon av Grunnkalkyle	Svar - Avklaringsbehov - Verifikasjon av Grunnkalkyle 02102008.doc	02.10.08
23. SSD E18 Sky - Langangen181108	SSD E18 Sky - Langangen181108-u bilder m	18.11.08

	fig.doc	
24. Strategi for styring av usikkerhet	Strategi for styring av usikkerhet 101208.doc	10.12.08
25. ANSLAG SKY - LANGANGEN – KS2 grunnlag og senere endringer	Notat Anslag S-L ver 3.doc	11.02.09
26. Anslag rapport	Anslag Sky-Lan 100209 2008 priser.pdf	10.02.09

Vedlegg 6: Notat 1

Til Samferdselsdepartementet v/ Petter Nedrås Falkung
Finansdepartementet v/Peder Berg
Kopi Prosjektleder Morten Klokkeveien
Fra Holte Consulting og Econ Pöyry
Dato 10. september 2008

Notat 1

KS2 E18 Sky - Langangen

1 Innledning

Hensikten med dette notatet er å gi en tilbakemelding på prosjektets sentrale styringsdokument, og vurdere om dette i tilstrekkelig grad gir grunnlag for ekstern kvalitetssikring og den etterfølgende styringen av prosjektet.

2 Konklusjon

Styringsdokumentet E18 Sky - Langangen følger kapittelinnstillingen til Finansdepartementets veileder for sentrale styringsdokument i offentlige prosjekter. Holte Consulting har imidlertid funnet enkelte viktige momenter som må omhandles grundigere dersom dokumentet skal oppfylle kravene til styrende dokumentasjon.

- *Overordnede rammer er uoversiktlig fremstilt. Her kreves en presis og tydelig fremstilling. (se 3.1)*
- *Prosjektets oppstart forutsetter en Stortingsbehandling som enda ikke har inntruffet. Denne usikkerheten, som vil kunne påvirke både prosjektets oppstartsdato og kostnader, bør utdypes. (se 3.1 og 3.6)*
- *Prosjektet er ufullstendig beskrevet. Vi etterspør en tydeliggjøring og avgrensning av disse. Prioriteringen av tid – kost - kvalitet er ufullstendig. (se 3.2)*
- *Kritiske suksessfaktorer blandes sammen med suksesskriterier.*
- *Før en total vurdering av usikkerheten i prosjektet må usikkerheten knyttet til inntektssiden kvantifiseres. Dette kan gjøres på bakgrunn av eksisterende vurderinger av fremtidig trafikk og lekkasje til sideveier. (se 3.5)*

- *Gjennomføringsstrategi må oppdateres i forhold til status på bompengeproposisjon. (se 3.6)*

3 Spesifikke merknader til Styringsdokumentet av 05.03.08

3.1 Overordnede rammer

Overordnede rammer er uoversiktlig fremstilt. Vi forstår Prosjekt E18 Sky - Langangen som et delprosjekt i et program som til sammen omfatter følgende 5 strekninger:

1. Buskerud grense – Kopstad (ca 30 km, åpnet i oktober 2001)
2. Kopstad – Gulli (12 km, åpnet i desember 2007)
3. Gulli - Langåker
 - a. Gulli –Tassebekk
 - b. Tassebekk – Langåker
4. Langåker – Bommestad (9 km, anleggsstart januar 2007, åpnes i august 2009)
5. Bommestad – Langangen
 - a. Bommestad – Sky
 - b. Sky – Langangen**

I Styringsdokumentet er det presentert en overordnet kostnadsramme på 6,2 mrd NOK hvorav 1640 mill NOK skal finansieres via statlige midler og resten via bompenger. Det er ut i fra Styringsdokumentet uklart hvilke deler av det totale vegprosjektet som skal finansieres av denne rammen⁶. Det kommer heller ikke frem i Styringsdokumentet hvorvidt denne fordelingen (73,5% bompengefinansiering, 26,5% statlige midler) gjelder alle strekningene og deres underliggende parseller. Fordelingsnøkkelen for investeringen som gjelder Sky – Langangen bør presiseres spesifikt, da denne parsellen skal styres som et eget prosjekt.

Da Styringsdokumentet ble skrevet ble det forutsatt at prosjektets økonomiske rammer ville bli justert opp og behandlet i løpet av stortingets vårsesjon 2008. Denne sesjonen har nå forløpt uten at denne saken har blitt behandlet. Styringsdokumentet må oppdateres på dette punktet og den potensielle innvirkning dette kan gi på prosjektet må omhandles i større grad.

Prosjektets grensesnitt, i forhold til programmet E18 Gulli – Langangen, må avklares og utdypes.

⁶ St.prp. 78 (2005/2006) "Om utbygging og finansiering av E18 Langåker – Bommestad i Vestfold", som det refereres til i styringsdokumentet, omhandler en annen veistrekning enn hvor parsellen Sky – Langangen skal bygges. I denne stortingsproposisjonen er det referert til en samlet investering på 4 mrd. kr (hele utbyggingen gjennom Vestfold), dog med forbehold om at denne summen sannsynligvis er utilstrekkelig.

3.2 Prosjektmål

Prosjektmålene trenger en mer strukturert fremstilling med et klarere skille mellom samfunnsmål og effektmål. Samfunnsmål skal utrykke prosjektets virkning på samfunnet, mens effektmålene skal utrykke prosjektets virkning på brukerne.

Resultatmålene er i overkant mange og kan med fordel kuttes ned til de viktigste for å opprettholde målfokus. Videre skal målene være klare og retningsgivende samt møte SMART kriteriet (Spesifikke, Målbare, Aksepterte, Realistiske og Tidsavgrensede). Flere av resultatmålene er gode som intensjoner, men lite spesifikke og målbare. Resultatmål for prosjektgjennomføring bør dessuten trekkes ut og heller vurderes under kritiske suksessfaktorer. Resultatmålene skal beskrive prosjektets viktigste leveranser.

Prioriteringen mellom tid – kost – kvalitet er ufullstendig. Hvordan prioriteres det for eksempel mellom tid og kost? Det refereres kun til kapittel 3.6 for resultatmål for HMS, mens avsnittet ikke gir noen konkrete mål i tråd med SMART kriteriet.

3.3 Kritiske Suksessfaktorer

Det henvises til en analyse av prosjektet hvor det er identifisert en rekke suksessfaktorer, men det er uklart hvilken analyse det refereres til. Vi anbefaler at disse faktorene beskrives i Styringsdokumentet. Avsnittet inneholder dessuten en beskrivelse av suksesskriterier, noe som ikke må sammenblandes med suksessfaktorer.

Suksessfaktorer beskriver forhold som påvirker gjennomføringen av prosjektet og som er betingelser for at prosjektet skal lykkes, mens suksesskriterier er de kriteriene man måler graden av prosjektets suksess ut fra. Suksesskriteriene defineres før oppstart, og måles etter prosjektavslutning.

3.4 Rammebetingelser

Presisér hvilke rammebetingelser som er knyttet til HMS.

3.5 Prosjektstrategi

Kvantifiseringen av usikkerheter omfatter kun kostnadselementer, men det kommer frem av 2.1.2 samt i avsnittet Overordnede Rammer, at det kan eksistere usikkerhet på inntekts- og finansieringssiden. Denne usikkerheten er knyttet til både størrelsen på den statlige andelen samt størrelsen på inntektene fra bompengeringen. Effekten av denne usikkerheten bør kvantifiseres og inkluderes Styringsdokumentet.

Ytterligere to usikkerhetsmomenter er nevnt, men ikke kvantifisert i usikkerhetsanalysen:

- Usikkerhetsbetraktninger rundt å sette alt ut i en entreprise
- Lengden på byggetiden vil være påvirket av igangsettelsesdatoen. Prosjektets kostnader vil således også påvirkes av når på året igangsettelsen forekommer.

Estimatene og faktorene fra ANSLAG-prosessen er i tillegg uten kommentarer og beskrivelser. For å kunne evaluere forutsetningene som ligger til grunn for analysen, bør forutsetningene for trippleestimatene fra denne prosessen kommenteres. Videre bør de

største usikkerhetene i Pareto-diagrammet kommenteres og tiltak for å redusere deres potensielle påvirkning bør presenteres.

3.6 Gjennomføringsstrategi

Vi ber om at prosjektet trekker inn gjennomføringsstrategien i Styringsdokumentet fremfor å henvise til andre dokumenter. Beskriv også kritisk linje ved hjelp av et Gantt-diagram for prosjektet.

Anleggstart våren 2009 forutsetter at bompengefinansieringen behandles av Stortinget våren 2008. Dette ble ikke gjort og vi er gjort kjent med at det er lite sannsynlig at dette nås gjennomført høsten 2008. Planlagt anleggstart synes derfor optimistisk. Gjeldende versjon av SSD er datert 05.03.08 og må oppdateres ut fra hva som nå er kjent.

3.7 Kontraktstrategi

Vi ønsker å diskutere nærmere enkelte momenter knyttet til kontraktstrategi i møte med prosjektet.

3.8 Kostnadsoverslag

Avsnittene Overordnede Rammer og Prosjektstrategi avdekker en rekke usikkerheter knyttet til finansieringen av Prosjekt E18 Sky-Langangen. Denne usikkerheten bør beregnes; enten separat eller som en integrert del av usikkerhetsanalysen.

3.9 Kuttliste

De foreslåtte kuttene utgjør til sammen 43 mill kr. I vedlegg4: Forslag til kuttliste, fremgår andelen av de ulike postene. Kuttlisten er ikke mer omfattende at den bør tas med i selve SSD fremfor fremstå som eget vedlegg.

Vedlegg 7: Oversikt over deltagere

Følgende personer har deltatt på samtaler og gruppeprosess:

Deltagere på gruppeprosess/intervjuer	Tittel og organisasjon	Intervju	Gruppeprosess 7-8 oktober 08	Gruppeprosess 27-28 oktober 08
Morten Klokkeveen	Konstituert prosjektleder, Statens vegvesen		X	X
Gunnar Aarhus	Byggeleder, SVV		X	X
Liv Kirsti Brunstad	SVV/ Prosjektkompetanse		X	X
Gaute Nordbotten	Kontrollingeniør, SVV		X	X
Jørn Rinde	Byggeleder, SVV Prosjekt Sørlandet			X
Harald Tobiassen	Prosjektleder, SVV Prosjekt Sørlandet			X
Helge Jahn-Larsen	Oppdragsansvarlig, Rambøll	X	X	X
Rune Vestgaard	Rambøll	X		
Lasse Jaksland	Arkeolog, Kulturhistorisk museum UiO	X		
Ole-Petter Hoel	Holte Consulting, Prosessleder	X	X	X
Jo Kleivan	Holte Consulting, Analytiker		X	X
Kasper Nordmelan	Holte Consulting, Innleid anleggsekspert		X	X
Åse Lindersen	Holte Consulting, Konsulent	X		

Vedlegg 8: Notat 2

Til Samferdselsdepartementet v/ Petter Nedrås Falkung
Finansdepartementet v/Peder Berg
Kopi Prosjektet v/ Prosjektleder Jørn Rinde
Fra Holte Consulting og Econ Pöyry
Dato 19. Februar 2009

Notat 2

KS2 E18 Sky - Langangen

Hensikten med dette notatet er å gi en tilbakemelding på Notat *Anslag Sky- Langangen – KS2 grunnlag og senere endringer* datert 11. Februar 2009 fra Statens vegvesen, samt gi våre anbefalinger når det gjelder oppdaterte kostnadsrammer.

Prosjektet har gjennomført en oppdatering av grunnkalkylen til siste oppdaterte referansenivå. Prosjektet har benyttet oppdaterte indekser fra SSB til dette.

Vi har gjennomgått oversendt materiale og stiller oss bak prosjektets beregninger. Prosjektet har justert grunnkalkylen med delindekser fra nivå Q4 2007 til nivå Q4 2008, for deretter å beregne P50 ved hjelp av Anslag. Dette gir P50 på 1743 MNOK.

Prosjektet presenterer samtidig en alternativ indeksjustering basert på et gjennomsnittelig prisnivå for henholdsvis 2007 og 2008, med bakgrunn i at priser som er lagt til grunn er 2007 priser og ikke Q4 2007 priser, samt vegsektorens praksis med årlige justeringer. Vår vurdering av grunnkalkylen er også gjort med utgangspunkt i antatt gjennomsnittlig kostnadsnivå for det angitte år og er således i tråd med prosjektets vurdering. Prinsipielt foretrekker vi et så nytt referansetidspunkt som mulig, slik at kvartalsvis indeksjustering hadde vært å foretrekke, men vi registrerer samtidig at vegsektorens praksis innebærer at det kun indeksjusteres fra år til år.

Markedets utvikling har vært preget av en vekst frem til Q3 i 2008, og et markant fall mot slutten av 2008. Beregninger viser at en gjennomsnittsbetraktning for 2008 (127,8) harmonerer med nivået i Q4 2008 (128,3), slik at for dette prosjektet vil ikke valg av oppjusteringsmetode ha noen nevneverdig effekt.

Prosjektet oppgir beregnet P50 med utgangspunkt i indeksjustert kalkyle oppdatert fra 2007 til 2008 til å være 1780 MNOK. Dette gir en økning på 7,8 % fra opprinnelig kalkyle.

Det er referert til en differanse mellom vår foreløpige rapport og oversendt kalkyle. Dette skyldes noen mindre korreksjoner i etterkant. Kalkylen som er oversendt er oppdatert, og endringer vil bli oppdatert i endelig utgave av rapporten. Vi har gjennomført en indeksjustering av oppdatert kalkyle til 2008 kroner

ved å benytte gjennomsnittelige årlige delindekser og vekte disse med relevante delstørrelser i grunnkalkylen (bro, vei, tunnel, annet). Dette gir en P50 på ca 1785 MNOK.

Vi har videre foretatt en beregning av P85. Med utgangspunkt i at usikkerhetsfaktorene er lagt på et overordnet nivå i prosjektnedbrytningsstrukturen, og følgelig påvirker prosjektet likt, mener vi det er forsvarlig å benytte tilsvarende indeksjustering ved hjelp av vektete gjennomsnittelige årlige delindekser ved beregning av oppjustert P85. Vi anbefaler derfor at følgende kostnadsrammer legges til grunn:

- P(50): 1785 MNOK, gjennomsnittelige 2008-priser
- P(85): 1930 MNOK, gjennomsnittelige 2008-priser

	Kalkyle	P50	P85
HCEP Foreløpig rapport	1.643	1.645	1.785
Prosjektets notat (kvartalsvis)	1.650	1.743	(ikke oppgitt)
Prosjektets notat (årlig)	1.645	1.780	(ikke oppgitt)
HCEP Notat 2	1.650	1.785	1.930

Tabell: Oppsummering av beregningene utført av prosjektet og HCEP.

