



Rapport fra kvalitetssikring (KS2) av prosjektet Vegpakke Helgeland Fase 1

Rapport til Finansdepartementet og
Samferdselsdepartementet

Rapport nr: 2009-0498

Versjon 2.0, 8. mai 2009

Superside til Trailbase				Sidehenv. hovedrapp.
Generelle opplysninger				
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Advansia AS, DNV og SNF.		Dato: 8.5.2009	
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn og evt. nr.: Vegpakke Helgeland Fase 1	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Vegprosjekt	
Basis for analysen	Prosjektfase: Planfase	Prisnivå (måned og år): 2009K1 med estimater opp til 2009K3		
Tidsplan	St.prp.:	Prosjektoppstart: 2009	Planlagt ferdig: 2014	
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	Vegpakke Helgeland fase 1 har et grensesnitt mot fase 2 og evt 3 gjennom delt prosjektledelse. Dette gir utfordringer for intern ressursdeling som må håndteres av prosjektet.			
Styringsfilosofi	Prosjektet følger standard styringsfilosofi som nedfelt i Statens Vegvesens Håndbok 151 Styring av utbyggings- drifts- og vedlikeholdsprosjekter.			
Anmerkninger				
Tema/Sak				
Kontraktstrategi	Entreprise-/ leveransestruktur	Entrepriseform/ Kontraktformat	Kompensasjons-/ vederlagsform	Kapittel 3
Planlagt:	To store hovedentrepriser og to mindre. I tillegg kommer elektroentreprise til tunneler.	Enhetsprisformat	Oppgjør i henhold til enhetspriskontrakter.	
Anbefalt:	Kvalitetssikringsgruppen støtter planlagt entreprise-/leveransestruktur.	Kvalitetssikringsgruppen støtter planlagt entrepriseform og kontraktsformat.	Kvalitetssikringsgruppen foreslår økt bruk av incentiver, herunder for tiltak innen HMS og ytre miljø	
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:	De tre viktigste fallgruvne:	Anmerkninger:	Kapittel 5
	Valg av entreprenører med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet	Det settes ikke av tilstrekkelig tid og ressurser til å gjennomgå tilbudene og at referansesjekk ikke gjennomføres		
	Etablere en prosjektorganisasjon med tilstrekkelig kapasitet, kompetanse og gjennomføringsevne	Byggelederne er ikke tilstrekkelig tilstede ute på anlegget og at kontakten med kontrollingeniørene og entreprenører i stor grad foregår pr telefon og elektronisk post		
	Aktiv kartlegging, vurdering og iverksetting av tiltak for styring av usikkerhet i prosjektet	Mangelfull eller uklar beskrivelse av entreprenørens ytelser vil kunne medføre krav om tilleggsutbetaling fra entreprenøren for disse		
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetslementer:		Anmerkninger:	Kapittel 6, vedlegg V5
	C3.1 – Driving Toventunnelen			
	C3.2 – Stabilitetssikring Toventunnelen			
	C3.7 – Rigg Toventunnelen			

Hendelsesusikkerhet	De tre største hendelsene:		Sannsynlighet	Konsekvenskostnad	Anmerkninger:	Kapittel 6, vedlegg V5	
	H 7-2 Ekstremvær i byggeperioden		0,4	MNOK 5			
	H8-2 Kabler og ledninger i traseen		0,4	MNOK 2			
	H9 - Får solgt/gitt bort masser		0,1	MNOK 11			
Risikoreduserende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:			Forventet kostnad:		Kapittel 7	
	Kontraktstrategi tilpasset markedssituasjonen			-			
	Kompetanse inn i prosjektet: - Det må etableres en prosjektorganisasjon hos byggherren med tilstrekkelig kapasitet, kompetanse og gjennomføringsevne - Ved valg av entreprenører bør tilstrekkelig kompetanse og kapasitet vektlegges i tillegg til pris			-			
	Sikre god kvalitet på planer og konkurransegrunnlag			-			
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak:		Beslutningsplan:		Forventet besparelse:		Kapittel 8
	Mur erstattes med gabioner/tørrmur på 1/3 av strekningen (DEL 1)		I anleggsfasen, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.		MNOK 2,2		
	Slitedekke på lokalveger, 4 m og 6-6,5 m (DEL 2)		Kan fjernes etter inngått kontrakt, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.		MNOK 2,3		
	DEL 2: Lokalveg fv. 242		Etter inngått kontrakt, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.		MNOK 1,3		
	Innkorting av portallengder på Leirfjordsiden (smalere passasje for rein)		Ved byggestart, forutsatt at det er prosjektert og lagt inn som opsjon i kontrakt.		MNOK 1,6		
Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme	E	MNOK 1 390		Anmerkninger:		Kapittel 9
	Anbefalt kostnadsramme	P ₈₅ minus reduksjoner	MNOK 1 540		Anmerkninger:		
	Mål på usikkerhet	Relativt standardavvik (σ/E)	11 %		Anmerkninger:		
Valuta	NOK						

Tilrådning om organisering og styring	Diskontinuitet i prosjektledelsen kan kompenseres ved: - at prosjektets byggeledelse tilsettes noe tidligere enn planlagt - å gjennomføre en tilstrekkelig lang periode med overlapp for prosjektledere i 2010 - at utvikling og vedlikehold av kvalitetsplan i prosjektet gis høy prioritet Prosjektet ønsker å besette stillingene i prosjektorganisasjonen gjennom den generelle rekrutteringskampanjen i regi av regionvegkontoret. Det er da viktig å fremme krav om hvilken type kompetanse som vil være viktig å få inn i prosjektet for de stillinger som skal besettes. Prosjektet bør i tillegg vurdere rekruttering i egen regi som et supplement til denne kampanjen for å gjøre prosjektet kjent som en attraktiv arbeidsplass og tiltrekke seg gode ressurser. Prosjektet må vurdere mulige løsninger for å få byggeleder for Tøventunnelen involvert i utarbeidelse/kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget. Prosjektet må snarest mulig utarbeide en kvalitetsplan for gjennomføringsfasen og gjøre denne prosjektspesifikk i tråd med retningslinjer i Håndbok 151. Håndboken er nylig revidert og det er viktig at hele prosjektorganisasjonen gjør seg kjent med denne. Prosjektet må etablere et system for håndtering av operasjonell risiko og se til at dette blir et fast punkt i både byggemøter og prosjekteringsmøter. Rapportering av risiko må utgjøre en del av månedsrapportering til Regionvegsjef Nord.			Kapittel 9	
Planlagt bevilgning	2009:	2010:	Dekket innenfor vedtatte rammer?		
Anmerkninger	Det er lagt opp til en finansieringstakt som gir meget lang varighet på prosjektet. Det er mulig å spare 1-3 % av kostnadene ved å ha en optimal gjennomføringstid på prosjektet. Markedsvurderingene viser at det er sannsynlig at vi pr 2009K3 ikke har nådd bunnen i markedet, og en trolig kunne ventet å få gunstigere priser ved å forskyve prosjektoppstart og utlysninger noe.				

Sammendrag

Innledning

Konstellasjonen Advansia AS, Det Norske Veritas AS (DNV) og Samfunns- og næringslivsforskning AS (SNF) har gjort en analyse av vegprosjektet Vegpakke Helgeland fase 1. Analysen er gjennomført i henhold til standard "KS2-analyse" fra Rammeavtale av 10. juni 2005 med Finansdepartementet om kvalitetssikring av store statlige investeringer. I tillegg er det gjort vurderinger av trafikkgrunnlag og bompengeberegninger.

Analysen er gjennomført i perioden desember 2008 - mars 2009. Hensikten med analysen er å få en tredjepartsvurdering av prosjektet som skal understøtte beslutningsunderlaget når det legges frem for Stortinget.

Grunnleggende forutsetninger

Sentralt styringsdokument (september 2008) med vedlegg samt andre mottatte dokumenter var tilstrekkelig for å gjennomføre KS2. Informasjonen som ligger i sentralt styringsdokument er i seg selv ikke tilstrekkelig til å styre etter. Flere av prosjektplanene som er beskrevet i sentralt styringsdokument er pr mars 2009 ikke ferdigstilt. Det finnes ingen tidsplan for ferdigstillelse av disse elementene. Det foreligger ingen oppdatert fremdriftsplan for prosjektet. Fremdriftsplanen som er lagt ved sentralt styringsdokument er meget overordnet og for lite detaljert med tanke på hvor langt prosjektet har kommet. Deler av planen stemmer ikke med faktisk fremdrift. Prosjektet bør snarest mulig oppdatere styrende dokumentasjon samt etablere en prosedyre for risikostyring.

Vegpakke Helgeland fase 1 har et grensesnitt mot fase 2 gjennom delt prosjektledelse. Dette gir utfordringer for intern ressursdeling som må håndteres av prosjektet.

Gjennomføringsstrategi

Prosjektets fremdriftsplan er basert på antatt tildeling av årlige rammer. Gjennomføringstiden er vurdert som unødig lang og bør vurderes redusert. En egen usikkerhetsfaktor (F3 – Gjennomføringstid) er lagt inn i analysen og gjenspeiler den ekstra kostnaden prosjektet kan forvente grunnet den forutsatte gjennomføringstid og bevilgningstakt.

Fremdriftsplanen er vurdert som altfor overordnet på dette stadiet i prosjektprosessen. Prosjektet bør utarbeide en detaljert fremdriftsplan der dagmulktbelagte milepæler for arbeidene er innarbeidet. Dette vil kunne medvirke til reell styring av fremdrift og grensesnitt mellom entreprisene.

Entrepriseoppdelingen gir etter kvalitetssikringsgruppens oppfatning enkle og naturlige grensesnitt mellom kontraktene som også forenkler byggherrens oppfølging.

Tilstrekkelig og rettidig involvering av byggeledere er vesentlig for å kvalitetssikre konkurransegrunnlaget for entreprisene før disse sendes ut og påse at valgt gjennomføringsstrategi er ivarettatt.

Det bør vurderes andre kriterier enn pris som tildelingskriterium for de viktigste kontraktene for å sikre at det velges entreprenører med rett kapasitet, hensiktsmessig organisasjon og oppgaveforståelse som samsvarer med gjennomføringsstrategien til Statens vegvesen.

Det må videre rettes et økt fokus mot entreprenørens sikkerhetsstilling og muligheten for ev. moderselskapsgaranti. Dette anses som spesielt viktig i en tid med stor usikkerhet i markedet med økt fare for at entreprenører kan gå konkurs.

Det bør innarbeides incentiver i kontraktene basert på prosjektets egne målsetninger innen HMS og ytre miljø.

Organisering og styring av prosjektet

Prosjektet vil gjennomgå et skifte i ledelsen (prosjektleder) primo 2009 og på nytt i 2010. Dette vil være utfordrende med tanke på å gi prosjektet kontinuitet. Dette kan søkes ivarett ved at prosjektets byggeledelse tilsettes noe tidligere enn planlagt, ved å gjennomføre en tilstrekkelig lang periode med overlapp for prosjektledere i 2010, og ved at utvikling og vedlikehold av kvalitetsplan i prosjektet gis høy prioritet.

Prosjektet vil besette stillingene i prosjektorganisasjonen gjennom den generelle rekrutteringskampanjen i regi av regionvegkontoret. Det er da viktig å fremme krav om hvilken type kompetanse som vil være viktig å få inn i prosjektet for de stillinger som skal besettes. Prosjektet bør i tillegg vurdere en rekrutteringskampanje i egen regi som et supplement til denne kampanjen for å gjøre prosjektet kjent som en attraktiv arbeidsplass og tiltrekke seg gode ressurser.

Tilsetting av byggeleder for entreprisen Drevja – Leirosen (inkl. Tøventunnelen) skjer først 1. juni 2009 mens konkurransegrunnlaget sendes ut i juni for denne entreprisen. Prosjektet må vurdere mulige løsninger for å få en tidligere involvering av byggeleder i utarbeidelse/kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget.

Prosjektet må snarest mulig utarbeide en kvalitetsplan for gjennomføringsfasen og gjøre denne prosjektspesifikk i tråd med retningslinjer i Håndbok 151. Håndboken er nylig revidert og det er viktig at hele prosjektorganisasjonen gjør seg kjent med denne.

Prosjektet må etablere et system for håndtering av operasjonell risiko og ha dette som et fast punkt i både byggemøter og prosjekteringsmøter. Rapportering av risiko må utgjøre en del av månedsrapportering til Regionvegssjef Nord.

Resultat av usikkerhetsanalysen

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

Tabell: Kvalitetssikringsgruppens analyseresultat for totalkostnadene (del 1 og 2) for vegpakke Helgeland Fase 1. Prisnivå 2009K3.

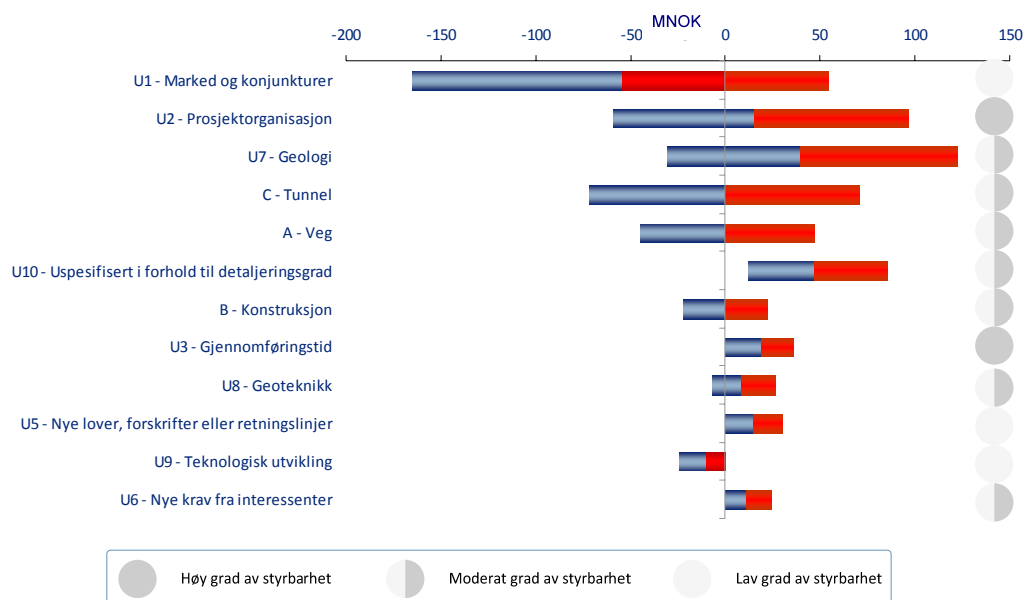
	Forventningsverdi (E)	P ₅₀ -fraktil	P ₈₅ -fraktil	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	1 386	1 381	1 545	11 %

Detaljerte resultater er gitt i kapittel 6, hvor det også presenteres overordnede resultater for Halsøy – Hjartåstunnelen (del 1) og Holand – Leirosen (del 2) enkeltvis.

Kvalitetssikringsgruppen vurderer de største usikkerhetselementene i prosjektet til å være:

- Svingninger i markedet for større entrepriser (markedsusikkerhet)
- Prosjektorganisering
- Geologiske forhold for tunnelene

De usikkerhetsfaktorer og hendelser som bidrar med størst usikkerhet i analysen er vist i [Figur 1-1](#), som variasjon rundt forventet verdi av alle kostnadspostene. Usikkerheten kan både gi mulighet for besparelser og risiko for overskridelser.



Figur 1-1: Tornadoplott som viser de største usikkerhetsfaktorene i prosjektet

Tiltak for å redusere usikkerhet er omtalt i kapittel 7.

Anbefalt kostnadsramme og usikkerhetsavsetning

Det er etablert en liste med aktuelle reduksjoner og forenklinger hvorav ca MNOK 7 anses å være hensiktsmessige virkemidler for håndtering av eventuelle kostnadsoverskridelser. Det er viktig at forespørselen utformes på en slik måte at kuttlisten kan benyttes ved behov. Anbefalt kostnadsramme er MNOK 1 540 som er P_{85} -verdi fratrasket reduksjoner og forenklinger med ca MNOK 7. Anbefalt usikkerhetsavsetning er på MNOK 150.

Alle tilrådinger er samlet i kapittel 11.

Vurdering av trafikkgrunnlag for bompengeregninger

I finansierungsplanen for prosjektet er det lagt til grunn en bompengandelen på 30 %. Statens vegvesen har gjennomført anslag for inntekten basert på trafikktegninger og standard elastisitetsberegninger. Både nivå og sammensetning av trafikken må anses for usikker. Erfaringer fra andre bompengeprojekter viser også at det kan være usikkerhet med hensyn til avvisning av trafikk og gjennomsnittsinntekt per passering. Finansierungsplanen bør være robust gjennom å ta høyde for en situasjon der bompengeinntekten kan bli 15 % lavere enn det som er lagt til grunn i dag. Bompengetaksten synes å være for høy for enkelte trafikantgrupper, og den samfunnsøkonomiske verdi av prosjektet kan derfor økes ved å redusere taksten for disse.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	9
1.1	Beskrivelse av prosjektet Vegpakke Helgeland	9
1.2	Om analysen	11
1.3	Forkortelser	11
2.	Prosjektets grunnleggende forutsetninger - sentralt styringsdokument	12
3.	Gjennomføringsstrategi.....	13
3.1	Overordnede føringer	13
3.2	Kontraheringsform	13
3.3	Spesifikasjonsgrad i konkurransegrunnlaget.....	13
3.4	Entreprenørstruktur	13
3.5	Kompensasjonsformat og incentiver.....	14
3.6	Strategi for ansvars- og risikofordeling	15
3.7	Sikringsmekanismer og forhold til regelverket	15
4.	Organisering og styring av prosjektet	16
4.1	Beslutningsgang.....	16
4.2	Overordnet organisasjon.....	16
4.3	Prosjektorganisasjonen	16
4.4	Styring og kontroll	17
4.5	Rapportering.....	18
5.	Suksessfaktorer og fallgruver.....	19
5.1	Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av prosjektet	19
5.2	Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av KSG.....	19
6.	Usikkerhetsanalyse.....	22
6.1	Generelt.....	22
6.2	Gjennomgang av det opprinnelige anslaget	25
6.3	Analyseresultater	28
6.4	Usikkerhetsfaktorer.....	36
6.5	Hendelsesusikkerhet	37
6.6	Fremdriftsusikkerhet	38
7.	Tiltak for reduksjon av usikkerhet	39
8.	Reduksjoner og forenklinger.....	43
8.1	Mulige reduksjoner for å kontrollere total kostnad underveis.....	43
8.2	Ikke anbefalte reduksjoner og forenklinger	44
9.	Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger	45
10.	Vurderinger av trafikkgrunnlag for bompengeregninger.....	47
10.1	Vurdering av elastisitetsberegningene i Trafikknotatet.....	47
10.2	Nivået på trafikkgrunnlaget og fordeling på trafikanttyper, reisehensikt og destinasjon	47
10.3	Takststruktur og differensiering av satser.....	50
10.4	Bompengavgiftens nivå	51
10.5	Driftskostnader	52
10.6	Bompengestasjoner: plassering og antall	53
10.7	Beregninger gjennomført med trafikkmodellen RTM.....	53



10.8	Følsomhetsberegninger.....	55
10.9	Konklusjon	57
11.	Forslag og tilrådninger samlet	58
12.	Vedleggsoversikt	61
V1	Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen	1
V2	Møteoversikt.....	1
V3	Kommentarer til sentralt styringsdokument.....	1
V4	Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse.....	1
V5	Usikkerhet	1
V6	Vurdering av markedsusikkerhet og prisjusteringsindeks	1
V7	Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger.....	1
V8	Grunnlag for bompengeberegninger.....	1
V9	Presentasjon av resultater	1
V10	Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget	1

1. Innledning

Konstellasjonen Advansia AS, Det Norske Veritas AS (DNV) og Samfunns- og næringslivsforskning AS (SNF) har gjort en analyse av vegprosjektet Vegpakke Helgeland fase 1. Videre i rapporten benevnes konstellasjonen som kvalitetssikringsgruppen (KSG). Analysen er gjennomført i henhold til standard "KS2-analyse" fra Rammeavtale av 10. juni 2005 med Finansdepartementet (FIN) om kvalitetssikring av store statlige investeringer. I tillegg er det gjort vurderinger av trafikkgrunnlag og bompengeberegninger.

Analysen inneholder:

- gjennomgang av prosjektets grunnleggende forutsetninger
- tilrådninger om gjennomføringsstrategi og kontraktsstrategi
- tilrådninger om styring og organisering av prosjektet
- usikkerhetsanalyse og forslag til styringsramme og kostnadsramme
- vurdering av trafikkgrunnlaget
- vurdering av de elementer i finansierungsplanen som er relatert til trafikkgrunnlaget

Analysen er gjennomført i perioden desember 2008 - mars 2009, med en utvidet vurdering av marked og prisjusteringsfaktorer i mai 2009. Hensikten med analysen er å få en tredjepartsvurdering av prosjektet som skal understøtte beslutningsunderlaget når det legges frem for Stortinget.

Dokumenter som er mottatt som grunnlag for analysen er listet i vedlegg V1.

Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget er oppført i vedlegg V9.

1.1 Beskrivelse av prosjektet Vegpakke Helgeland

Vegpakke Helgeland gjennomføres av Statens Vegvesen region Nord. Prosjektet er delt inn i to faser foreløpig, men kan bli utvidet til tre. Vegpakke Helgeland fase 1 omfatter bygging av en ny forbindelse mellom Holand og Leirosen (tunnel), utbedring av parsellen fra Halsøy til Hjartåstunnelen samt oppgradering av dagens fv. Drevja-Ømmervatn til riksvegstandard for tilknytning nordover til E6. Vegpakke Helgeland fase 2 omfatter prosjekter langs E6 fra Nord-Trøndelags grense til Saltfjellet, ev. også rv. 12/rv. 17 som kan bli fase tre i pakken.

Prosjektet består av totalt 22,8 km veg, 9 konstruksjoner og 3 tunneler med samlet lengde på 12 km. Deler av anleggsarbeidet vil gå langs eksisterende veg og jernbane.

Det er planlagt med anleggsstart for deler av prosjektet høsten 2009.



Figur 1-1: Kartutsnitt fra prosjektområdet for Vegpakke Helgeland fase 1. Del 1 av prosjektet ligger mellom Mosjøen og Holand, og er vist i eget kart under.



Figur 1-2: Kartutsnitt for parsellen Halsøy - Hjartåstunnelen (del 1 av prosjektet)

Prosjektets fase 1 har som formål å:

- bedre tilgangen til markedet for næringslivet
- redusere antall ulykker for alle trafikantergrupper

- lette tilgjengeligheten internt i bo- og arbeidsmarkedsregionen for næringslivet og arbeidstakere
- redusere transportkostnadene for næringslivet
- redusere risikoen for at ras når vegen

Prosjektets eget forslag til styringsramme (P_{50}) for fase 1 er MNOK 1 420 og kostnadsramme (P_{85}) var MNOK 1 560 (2007-kroner). Deler av prosjektet skal bompengefinansieres. Prosjektet følger standard styringsfilosofi som nedfelt i Statens Vegvesens Håndbok 151 Styring av utbyggings- drifts- og vedlikeholdsprosjekter.

Fase 1 av prosjektet er planlagt ferdigstilt i 2014.

1.2 Om analysen

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av prosjektets dokumenter kombinert med gruppesamtaler og intervjuer med prosjektgruppen. En møteoversikt er vedlagt i vedlegg V2. Metode er nærmere beskrevet i vedlegg V1.

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

Vegpakke Helgeland fase 1 (omtales heretter kun som prosjektet) består av to delprosjekter; del 1 Halsøy- Hjørtåstunnelen og del 2 Holand-Leirosen med arm Drevja-Ømmervatn. Disse omtales som "del 1" og "del 2" i rapporten.

Anbefalinger om rammer er rundet av til nærmeste MNOK 10 for å reflektere analysens detaljeringsnivå. Forutsetninger og avgrensninger for usikkerhetsanalysen er omtalt i kapittel 6.1.

1.3 Forkortelser

DRK = Den regionale kostnadsgruppen

F = Fallgruve

FIN = Finansdepartementet

H = Hendelse

KSG = Kvalitetssikringsgruppen

PNS = Prosjektnedbrytningsstruktur

RTM = Regional transportmodell

S = Suksessfaktor

SD = Samferdselsdepartementet

SSD = Sentralt styringsdokument

SVV = Statens vegvesen

T = Tilrådning

U = Usikkerhetsfaktor

ÅDT = Årsdøgntrafikk

2. Prosjektets grunnleggende forutsetninger - sentralt styringsdokument

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

"Leverandøren skal påse at det finnes et sentralt styringsdokument for prosjektet, og gi en vurdering av om dette gir et tilstrekkelig grunnlag for risikovurderingen og for den etterfølgende styring av prosjektet... Mangler må påpekes konkret slik at fagdepartementet kan få sørget for nødvendig oppretting/utfylling av dokumentet. Dette må være avklart før Leverandøren går videre."

Et notat med vurdering av grunnleggende forutsetninger ble sendt Samferdselsdepartementet (SD) ved Even Mortensen 3.2.2009, se vedlegg V1.

Sentralt styringsdokument (SSD) med dato sep. 2008 inkludert vedlegg sammen med andre mottatte dokumenter var tilstrekkelig for å gjennomføre KS2, men dokumentet SSD i seg selv anses ikke som tilstrekkelig til å styre etter.

T1. Kommentarene til SSD (vedlegg V3) bør innarbeides ved neste oppdatering av styringsdokumentet.

De mest kritiske punktene anses av KSG å være følgende:

- Det er ikke utarbeidet en prosjektspesifikk strategi for styring av usikkerhet.
- Det foreligger ingen oppdatert fremdriftsplan for prosjektet. Fremdriftsplanen i SSD er meget overordnet og for lite detaljert med tanke på hvor langt prosjektet har kommet. Deler av planen stemmer ikke med faktisk fremdrift.
- Flere av prosjektplanene som er beskrevet i SSD er pr i dag ikke ferdigstilt. Det finnes ingen tidsplan for ferdigstillelse av disse elementene.

T2. Prosjektet bør snarest mulig etablere en prosedyre for usikkerhetsstyring.

Vegpakke Helgeland fase 1 har et grensesnitt mot fase 2 gjennom delt prosjektledelse. Dette gir utfordringer for intern ressursdeling som må håndteres av prosjektet.

For øvrig henvises til tilrådninger i kapittel 11.

3. Gjennomføringsstrategi

Dette kapittelet inneholder en vurdering av prosjektets gjennomføringsstrategi, kompensasjonsformat og incentiver, strategi for ansvars- og risikofordeling samt sikringsmekanismer. Prosjektets strategier er beskrevet i kapittel 3 i SSD.

3.1 Overordnede føringer

Prosjektet har utarbeidet en gjennomføringsstrategi som i hovedsak omfatter grunnervervsprosessen, håndtering av fornminner, prosjekteringsrelaterte aktiviteter og andre aktiviteter som i hovedsak gjennomføres før byggestart. Etter KSGs oppfatning bør en gjennomføringsstrategi også omfatte de strategiske grep som prosjektet må gjøre for å lykkes i sin gjennomføring og oppnå målsetninger prosjektet har satt seg. Kontraktsoppdeling og kontraktuelle grensesnitt er en viktig del av strategien og er behandlet under kapittelet entreprisestruktur (3.4).

Prosjektets fremdriftsplan er basert på antatt tildeling av årlige rammer. Gjennomføringstiden vurderes av KSG som unødig lang og bør vurderes redusert. Usikkerhetsfaktoren F3 (se beskrivelse i vedlegg V1) gjenspeiler den ekstra kostnaden prosjektet bør forvente grunnet den forutsatte gjennomføringstid og bevilgningstakt.

3.2 Kontraheringsform

Kontrahering vil bli gjort i henhold til Lov om offentlige anskaffelser av 16. Juli 1999, med tilhørende forskrift oppdatert 07. Juli 2006, samt retningslinjer gitt i Håndbok 066 kapittel F "*Vurdering av tilbyders kvalifikasjoner*". Prosjektet har valgt å gjennomføre en åpen anbudskonkurranse uten prekvalifisering eller forhandling for entreprisene. Kontraktstildeling vil bli basert på laveste pris fra de entreprenører som tilfredsstiller kvalifikasjonskravene.

T3. Andre kriterier enn pris bør vurderes lagt inn som tildelingskriterium for de viktigste kontraktene for å sikre at det velges entreprenører med rett kapasitet, hensiktsmessig organisasjon og oppgaveforståelse som samsvarer med gjennomføringsstrategien til Statens vegvesen.

3.3 Spesifikasjonsgrad i konkurransegrunnlaget

Alle ytelser er i utgangspunktet spesifisert i konkurransegrunnlaget som følge av den valgte entrepriseform (enhetspriskontrakt). Denne entrepriseform er organisasjonen godt kjent med og trygg på å håndtere.

3.4 Entreprisestruktur

Statens vegvesen (SVV) har som utgangspunkt tenkt å gjennomføre prosjektet basert på 4 hovedentrepriser. I tillegg skal det etableres en teknisk entreprise. Disse er som følger:

1. Tøventunnelen som inkluderer veg til Leirosen og vegparsell til bro ved Drevja.
2. Vegparsell fra Holand til bru ved Drevja som inkluderer to tunneler.
3. Vegparsell fra Drevja til Ømmervatn
4. Vegparsell Halsøy-Hjartåstunnelen
5. Teknisk entreprise for samtlige vegavsnitt som omfatter all teknisk/elektroteknisk utrustning i prosjektet.

I SSD er det nevnt at prosjektet vurderer om slitedekke og vegmerking skal skilles ut som en egen entreprise. Prosjektet har i møter med KSG opplyst at de ikke vil benytte denne strategien basert på egne erfaringer.

Entrepriseoppdelingen gir etter KSGs oppfatning enkle og naturlige grensesnitt mellom kontraktene som også forenkler byggherrens oppfølging.

Kontraktsoppdelingen synes også hensiktsmessig med tanke på massehåndtering innenfor det enkelte prosjektavsnitt. Vegparsellene Halsøy – Hjartåstunnelen og Drevja – Ømmervatn er av mindre omfang, noe som muliggjør tilbud fra lokale entreprenører. Prosjektet vil i det videre arbeidet vurdere andre kontraktsformer enn hovedentreprise for de to minste entreprisene. Deriblant målpriskontrakt. Prosjektet har ikke tatt stilling til om det skal innarbeides incentiver i kontrakten.

Prosjekteringsarbeidene gjennomføres delvis med innleide ressurser og delvis i egen regi.

Prosjektet har i februar 2009 avholdt et åpent informasjonsmøte om hele prosjektet Vegpakke Helgeland med hovedvekt på entreprisarbeidene for E6. Prosjektet må vurdere responsen og eventuelle tilbakemeldinger som ble gitt av de fremmøtte og ut fra dette vurdere behovet for å holde et supplerende for å promotere prosjektet på Rv57 (Fase 1) og få tilbakemelding på valgt entreprisstruktur og plan for gjennomføring, - herunder gjennomføringstid.

Prosjekteringsarbeidene for strekningen Drevja – Ømmervatnet har ikke startet opp. Prosjektet skal vurdere om projekteringen skal gjennomføres i regi av SVV eller om dette skal settes ut eksternt.

- T4. Prosjektet bør vurdere å innarbeide opsjoner i tilbudsforespørselen som kan være av tidsmessig art eller utførelsesrelaterte for å kunne gi prosjektet fleksibilitet.
- T5. Prosjektet må evaluere tilbakemeldinger fra informasjonsmøte som ble holdt i februar 2009 med tanke på om det er behov for å endre på entrepriseinndeling og plan for gjennomføring.
- T6. Prosjektet bør vurdere å holde et supplerende informasjonsmøte om prosjektet med formål å markedsføre prosjektet og få tilbakemeldinger mht. plan for gjennomføring.

3.5 Kompensasjonsformat og incentiver

Prosjektet er planlagt gjennomført ved bruk av enhetspriskontrakter med regulerbare mengder. Valget er gjort med bakgrunn i at SVV tradisjonelt har god erfaring og kompetanse i sin organisasjon til å styre denne type kontrakter og at SVV mener de er bedre i stand til å håndtere risikoen i prosjektet enn det entreprenørene er.

NS 3430 "Alminnelige kontraktsbestemmelser om utførelse av byggearbeider" vil bli lagt til grunn for kontraktsarbeidene i gjennomføringsfasen. Bestemmelsene er supplert med krav fra staten og egne administrative bestemmelser i SVV. Dette er en versjon av NS 3430 som SVV i all hovedsak benytter og som de fleste entreprenører er godt kjent med. Dette vil medvirke til at ansvarsdelingen (fordeling av risiko) mellom SVV og entreprenør er godt definert.

Prosjektet bør arbeide målrettet med HMS-tiltak og stimulere til sikre arbeidsprosesser i byggefasen. Det bør være en målsetting å oppnå en skadefrekvens like bra eller bedre enn gjennomsnittet i regionen.

- T7. Det bør innarbeides incentiver som bygger opp under prosjektets egne målsetninger knyttet til HMS og ytre miljø.

3.6 Strategi for ansvars- og risikofordeling

Byggherren har påtatt seg ansvaret for prosjekteringsunderlaget og gjennom dette det meste av risikoen. Det er derfor viktig at byggherren har god kontroll med tilbudsdocumentene før de sendes ut. Dette for å hindre feil og mangler som kan gi entreprenøren grunnlag for krav som kan medføre negative konsekvenser for prosjektets økonomi og fremdrift. En viktig del av dette arbeidet er mengdekontroll. I kontraktsbestemmelsene er det inntatt regler for hvorledes eventuelle fristforlengelser vil bli gitt ved endrede mengder i forbindelse med sikringsarbeidet i tunneler (ekvivalentregnskap).

- T8. Byggeledere og kontrollingeniører bør engasjeres så tidlig som mulig for å kvalitetssikre tilbudsdocumentene før disse sendes ut og påse at strategien ivaretas i forespørselen.
- T9. Det må legges fokus på kvalitetssikring av tilbudsforespørlene. Kvalitetssikring må inn som en egen aktivitet i fremdriftsplanen og navngitte ressurser må dedikeres kvalitetssikringen

3.7 Sikringsmekanismer og forhold til regelverket

NS3430, med spesielle kontraktsbestemmelser fra SVV, beskriver partenes ansvar og forpliktelse i partsforholdet både med hensyn til forsikring av kontraktsarbeidet og hvorledes kontraktsarbeidet godtgjøres. SVV stiller ikke sikkerhet for sine kontraktsforpliktelser i dette prosjektet. Det er standard i prosjekter i SVV-regi og noe som entreprenørene er kjent med.

Prosjektet har foreløpig ikke utarbeidet milepælsplaner med delfrister og sluttfrister for prosjektet.

- T10. Prosjektet bør innarbeide milepælsplan med dagmulktbelagte delfrister og sluttfrister i entreprisekontraktene.

4. Organisering og styring av prosjektet

Organisering av prosjektet er beskrevet i kapittel 3.4 i SSD. Kapitlet omhandler den prosjektorganisatoriske oppbyggingen SVV har valgt for å støtte opp om sin gjennomføringsplan. Prosjektleder er tilsatt. Byggeleder for den første hovedentreprisen Leirosen-Brattlia er under tilsetning (prosjektleder har bekreftet tilsettelse). Prosjektet er i gang med utarbeidelse av tilbudsgrunnlag for første entreprise.

4.1 Beslutningsgang

SVVs Håndbok 151 (revisjon oktober 2008) legges til grunn for prosjektets rapportering og beslutningsrutiner. Beslutninger utover prosjektleders fullmakter (> MNOK 5) fattes av Regionvegsjef Nord.

- T11. Håndbok 151 har vært gjenstand for revisjon høsten 2008. Det er viktig at endrede rutiner blir godt forankret i prosjektorganisasjonen både i prosjekterings- og i byggefasen.

4.2 Overordnet organisasjon.

Prosjektleder rapporterer til Regionvegsjef Nord. Det er opprettet en egen koordineringsgruppe for prosjektet bestående av regionvegsjef, representanter fra kommunen og prosjektleder.

4.3 Prosjektorganisasjonen

Prosjektorganisasjonen som er beskrevet i SSD reflekterer i hovedsak den kontraktsoppdeling som er lagt til grunn, representert ved to store og to mindre hovedentrepriser som styres av hver sin byggeleder. Hver byggeleder vil ha til rådighet kontrollingeniører med fagkompetanse innen veg, tunnel og konstruksjoner. Med skjerpede krav til gjennomføring av tunnelarbeidet er det viktig å ha tilstrekkelig tilgang på personell med ingeniørgeologisk bakgrunn. Byggeleder som er ansatt for Leirosen – Brattlia (som inkluderer Toventunnelen) er utdannet ingeniørgeolog og har 6 års erfaring med tunnelbygging. I tillegg har fungerende prosjektleder også erfaring fra tunnelbygging. De nevnte ressurser er et viktig bidrag til prosjektets kompetanse innen tunnelbygging.

Stabsfunksjoner som økonomi, informasjon og grunnnerverv bemannes med personell utlånt fra ressurs- og strategiavdeling i regionen. Kontrollingeniører og KS/HMS-personell vil bli søkt rekruttert gjennom fast ansettelse eller prosjektansettelser. Det foreligger skriftlig avtale mellom prosjektet og regionen om støtte til grunnnervervsproessen. Tilsvarende skriftlighet bør foreligge for øvrig støttepersonell til stabsfunksjoner for å sikre prosjektet tilstrekkelig ressurstilgang. Det er flere av prosjektets stabsfunksjoner som deles med andre prosjekter (gjelder bl.a. plankoordinator, prosjektøkonom, HMS/KS-ansvarlig) og derfor vil skriftlige avtaler og overholdelse av disse være avgjørende for styringen av prosjektet.

Prosjekteringsarbeidene gjennomføres dels med ressurser fra regionen og dels med ekstern konsulentbistand. Et godt gjennomarbeidet prosjekteringsunderlag har stor betydning for prosjektets totaløkonomi gjennom valg av gode tekniske løsninger. Prosjekteringsledelse bør således synliggjøres som en del av linjeledelsen som angitt i Håndbok 151. Vegplanlegger vil fungere som prosjekteringsleder og følge opp eksterne konsulenter. Samme person vil også være dataansvarlig i prosjektet og drifte prosjektets web-hotell og andre it-løsninger.

Prosjektet vil gjennomgå et skifte i ledelsen (prosjektleder) primo 2009 og på nytt i 2010 og vil være utfordrende med tanke på å gi prosjektet kontinuitet. Dette kan søkes ivaretatt ved at prosjektets byggeledelse tilsetts noe tidligere enn planlagt ved å gjennomføre en tilstrekkelig lang periode med

overlapp for prosjektledere i 2010, og ved at utvikling og vedlikehold av KS-planer i prosjektet gis høy prioritet.

En velfungerende og kontinuerlig prosjektorganisasjon er i SSD påpekt som en kritisk suksessfaktor. Dette forholdet gjenspeiles også i det bildet som er tegnet i prosjektets usikkerhetsanalyse. Prosjektets gjennomføringsstrategi gir ingen tydelig anvisning på hvorledes rekruttering til prosjektet er tenkt gjennomført for å avdempe denne risikoen.

Tilbudsgrunnlaget for første entreprise er under utarbeidelse før byggeleder for disse kontraktsarbeidene er på plass. KSG anser dette som uheldig. Som ansvarlig for den daglige kontraktsoppfølgingen er det viktig at byggeleder involveres tungt i utarbeidelse av tilbudsgrunnlaget både som en del av kvalitetssikringen, men også med tanke på eierskap til prosjektet.

Byggeleiderne skal, etter informasjon innhentet fra prosjektleder, være stasjonert på vegkontoret i Mosjøen sammen med prosjektleder. Kontrollingeniørene skal derimot ha kontor ute på anleggene. KSG ser det som en klar fordel at byggeledere stasjoneres sammen med kontrollingeniørene for tilstrekkelig tett oppfølging av entreprenørene. Byggeleiderne står også oppført som HMS - koordinator i byggefasen, noe som vil kreve tilstedeværelse. Det er også i Ytre miljøplan (kap.5.2) fremhevet at prosjektet er komplisert og krevende og at det må påregnes tett oppfølging av entreprenørene for å sikre at tiltak overholdes og at de virker.

- T12. Byggeleder for første kontraktsavsnitt er ansatt i prosjektet med oppstart 1.6.2009. Med hensyn til kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget som forventes utsendt i juni 2009, er KSG av den oppfatning at tiden som er til rådighet for byggeleder ikke vil være tilstrekkelig for å gjennomføre dette tilfredsstillende. Prosjektet bør komme til en ordning med regionvegkontoret og prosjektet som byggeleder er engasjert i for å kunne få til en tidligere oppstart i Helgelandssambandet
- T13. Prosjektet må etablere et rekrutteringsprogram for å sikre prosjektet tilstrekkelige ressurser. Dersom de kun benytter seg av den generelle rekrutteringskampanjen i regi av regionvegkontoret er det viktig å fremme krav om hvilken type kompetanse som vil være viktig å få inn i prosjektet for de stillinger som skal besettes. Prosjektet bør i tillegg vurdere å igangsette rekruttering i egen regi som et supplement til denne kampanjen for å gjøre prosjektet kjent som en attraktiv arbeidsplass og tiltrekke seg gode ressurser
- T14. Det må utarbeides skriftlige avtaler mellom regionvegkontoret og prosjektet for de funksjoner som regionvegkontoret skal bemanne i prosjektet
- T15. Prosjekteringsledelse bør synliggjøres som en linjefunksjon for å understreke funksjonens viktighet både relatert til prosjektets økonomi og kvalitet
- T16. Prosjektet må revurdere hvor byggeledere skal stasjoneres. KSG anbefaler at de stasjoneres ute på anleggene i stedet for inne på prosjektkontoret

4.4 Styring og kontroll

Prosjektet har utarbeidet kvalitetsplan og plan for ytre miljø for projekteringsfasen. I tillegg er det utarbeidet en visuell veileder for Vegpakke Helgeland som omfatter rv. 78. Det er ikke utarbeidet KS-plan for gjennomføringsfasen. Med tanke på de endringer i ledelsen som prosjektet står ovenfor er det viktig at arbeidet med dette vektlegges.

- T17. Med tanke på byggestart høsten 2009 (jf. fremdriftsplan i SSD), og som et ledd i forberedelse for den første hovedentreprisen, må det snarest utarbeides en kvalitetsplan for gjennomføringsfasen
- T18. Det må utarbeides en beslutningsplan for å kunne iverksette de viktigste strategiske grep i prosjektet både av kontraktuell art, oppbemanning av prosjektet og for å kunne realisere kuttlisten
- T19. Det må utarbeides prosjektrammede stillingsinstrukser med utgangspunkt i Håndbok 151 med klare ansvarsområder og fullmaktsgrenser

4.5 Rapportering

Prosjektleder rapporterer månedlig til regionvegsjefen. SSD omfatter en rekke målsetninger med angivelse av kritiske suksessfaktorer for å lykkes i prosjektet, deriblant økonomi, ytre miljø, HMS, organisasjonsutvikling og ekstern kommunikasjon.

- T20. Prosjektet må i sine rapporteringsrutiner vektlegge status for håndtering av kritiske suksessfaktorer og måloppfyllelse
- T21. Risikostyring må være en viktig del av rapporteringen.

5. Suksessfaktorer og fallgruver

I dette kapittelet beskrives de viktigste suksessfaktorene (S) for prosjektet basert på KSGs forståelse av prosjektet. Med kritiske suksessfaktorer menes en beskrivelse av hva prosjektet må lykkes med for å oppnå målene. Videre er det listet opp fallgruver (F) som er forhold som på en negativ måte vil kunne påvirke prosjektets måloppnåelse.

5.1 Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av prosjektet

Det som er listet under interne suksessfaktorer passer definisjonen da det handler om hva prosjektet selv må få til. Punktet er dermed dekket. Det som er listet som suksessfaktorer i SSD (eksterne) går ut over begrepet suksessfaktor da prosjektet i liten eller ingen grad kan påvirke disse. KSG oppfatter punktet som en viss sammenblanding mellom suksessfaktorer og usikkerhetsmomenter. Det er listet en rekke mulige hendelser som kan true måloppnåelsen, og tiltak for å redusere sannsynlighet for eller konsekvensen av disse. Dette er en del av usikkerhetsstyringen i prosjektet og hører dermed hjemme i SSDs kapittel 3.1 Strategi for styring av usikkerhet.

5.2 Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av KSG

KSG har vurdert helheten av prosjektets mål og kritiske suksessfaktorer og beskrevet de, etter vår mening, viktigste overordnede suksessfaktorene. For hver av suksessfaktorene er det beskrevet mulige fallgruver. Suksessfaktorer og fallgruver er sortert under kategorier som samsvarer med gruppering av prosjektets resultatmål slik de er angitt i SSD; *kostnad, fremdrift, HMS og ytre miljø, og teknisk kvalitet*. I tillegg er det benyttet en tilleggskategori *generelt* der suksessfaktorer og fallgruver berører flere av de nevnte grupper. For utdypende forklaringer innenfor hver kritisk suksessfaktor er det i teksten nedenfor henvist til øvrige kapitler i rapporten.

Kritiske suksessfaktorer og fallgruver er ikke beskrevet i prioritert rekkefølge.

GENERELT

(S) Velge entreprenører med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet

- (F) *Det legges ikke tilstrekkelig vekt på å utforme kvalifikasjonskrav som er tilpasset dette prosjektet og at valgt entreprenør ikke har tilstrekkelig kapasitet, erfaring og oppgaveforståelse*
- (F) *Det settes ikke av tilstrekkelig tid og ressurser til å gjennomgå tilbudene og at referansesjekk ikke gjennomføres*
- (F) *Prosjektet benytter ikke muligheten til å gjennomføre avklaringsmøter med tilbydere der sentrale prosjektpressurser hos entreprenøren er tilstede for å få utdypende informasjon om entreprenørens prosjektorganisering og plan for gjennomføring (teste ut oppgaveforståelse, - dog innenfor det som forskriften tillater)*

Det henvises for øvrig til kapittel 3.1 der dette forholdet er nærmere omtalt.

(S) Følge opp entreprenørene aktivt

- (F) *Byggelederne er ikke tilstrekkelig tilstede ute på anlegget og at kontakten med kontrollingeniørene og entreprenører i stor grad foregår pr telefon og elektronisk post*

- (F) *Byggeledere og kontrollingeniører er ikke tilstrekkelig oppdatert på kontraktene og utførelsesunderlag (beskrivelser, tegninger og mengder) og har ikke planer for oppfølging klare ved oppstart*

Det henvises for øvrig til kapittel 3.1 der dette forholdet er nærmere omtalt.

(S) Etablere en prosjektorganisasjon med tilstrekkelig kapasitet, kompetanse og gjennomføringsevne

- (F) *Prosjektet får ikke ansatt kontrollingeniører for entreprisen "Rv78 Halsøy–Leirosen" i tilstrekkelig god tid før anleggsstart med det resultat at oppgaveforståelsen og modenhetsnivået for kontrollplaner ikke vil være god nok ved anleggsstart*
- (F) *Rekrutteringskampanjen i regi av Regionvegkontoret som prosjektet benytter seg av fører ikke til ønsket resultat og prosjektet får ikke tilført nødvendige ressurser*

(S) Sikre åpen og proaktiv kommunikasjon med alle interessenter for å bygge tillit og oppslutning om prosjektet, både politisk blant pressgrupper og i lokalsamfunnet

- (F) *Manglende kartlegging av interessenter – har ikke fått med alle som kan ha innvirkning på prosjektet*
- (F) *Manglende overholdelse av planlagte informasjonstiltak overfor interessenter – forventninger ikke oppfylt. Dette kan skape misnøye og føre til uønskede medieoppslag*

(S) Aktivt kartlegge, vurdere og iverksette tiltak for styring av usikkerhet i prosjektet

- (F) *Mangelfull og usystematisk kartlegging av operasjonell risiko/usikkerhet i prosjektet*
- (F) *Ulikt nivå for oppfølging og rapportering av operasjonell risiko fra de ulike delprosjektene (entrepriene) medfører at tiltak iverksettes individuelt (pr. entreprise) og ikke samordnet der dette ville ha vært hensiktsmessig*

KOSTNAD

(S) Tilpasse kontraktstrategi til markedssituasjonen

- (F) *Prosjektet er lite kjent i markedet og oppnår for liten konkurranse om en eller flere entrepriser*
- (F) *Monopolsituasjon med høy pris oppstår på den entreprisen som krever spesialkompetanse; tunnelentreprisen (Drevja – Leirosen)*

(S) Sørge for at kuttlisten gir reell mulighet for styring av prosjektets økonomi

- (F) *Kutt blir iverksatt for sent på grunn av for dårlig oversikt over prosjektets økonomi – redusert effekt av tiltak grunnet beskjedne avslag i pris fra entreprenør*
- (F) *Kutt ikke tilstrekkelig kommunisert internt i SVV og/eller med omgivelsene og blir ikke avklart i tilstrekkelig god tid før gjennomførelse. Medfører at effekten (besparelse) av kutt blir redusert*

(S) Utforme HMS-plan og Ytre miljøplan med klare krav til entreprenørens forpliktelser, oppgaver, leveranser og med entydige krav til entreprenørens dokumentasjon av eget HMS- og miljøarbeid

- (F) *Mangelfull eller uklar beskrivelse av entreprenørens ytelser vil kunne medføre krav om tilleggsutbetaling fra entreprenøren for disse*

FREMDRIFT

(S) Sikre tilstrekkelig god håndtering av grensesnitt

- (F) *Dedikerte prosjektpressurser fra Regionvegkontoret, som er engasjert i flere prosjekter, får lavere grad av tilgjengelighet for prosjektet enn forutsatt grunnet behov for økt innsats i parallelle prosjekter*
- (F) *Det er ikke inngått avtaler (eller at avtalene er uklare eller ikke dekkende) med en eller flere prosjektinteressenter som blir direkte berørt av utbyggingen. Dette kan medføre midlertidig stans i arbeidene og ventetidskostnader for entreprenør påløper*

(S) Sørge for tilstrekkelig slakk i fremdriftsplanen for tidskritiske aktiviteter, både i prosjektering, kontrahering og i utførelse

- (F) *Prosjektet må forkaste alle tilbud på en entreprise (dersom priser overskrider budsjett) og prosjektet må ut med ny anbudsrunde*
- (F) *Det oppstår forsinkelse i en av entreprisene og oppstart av etterfølgende arbeider forsinkes*

HMS OG YTRE MILJØ

(S) Sikre god planlegging, effektiv gjennomføring og systematisk oppfølging av HMS-arbeidet

- (F) *Mangelfulle kontraktuelle virkemidler, både incentiver og beskrevne konsekvenser ved brudd på plikter, gir lavt fokus på HMS-arbeidet og arbeidet med ytre miljø*
- (F) *Byggherrens HMS-plan er ikke tilstrekkelig prosjektspesifikk for å ivareta stedlige forhold*

(S) Sørge for at nødvendige miljøtiltak iverksettes og følges opp som forutsatt i reguleringsplanene og Ytre miljøplan

- (F) *I prinsippet tilsvarende fallgruver som for HMS-arbeidet*

TEKNISK KVALITET

(S) Sikre god kvalitet på konkurransegrunnlaget

- (F) *Byggeledere ansettes for sent til at de kan få mulighet til å påvirke utforming av konkurransegrunnlaget (beskrivelser, mengder og administrative rutiner i prosjektet som vedrører entreprenør)*
- (F) *Det settes ikke av tilstrekkelig tid og ressurser (med spesifikk fagkompetanse) til å kvalitetssikre konkurransegrunnlaget før dette sendes ut til entreprenørene*

6. Usikkerhetsanalyse

6.1 Generelt

GRUNNLAG

KSG har utført en usikkerhetsanalyse av projektkostnaden for Vegpakke Helgeland Fase 1. Grunnkalkylen (deterministisk) er beregnet etter dagens forutsetninger og løsningene som presenteres i prosjektet. Endringer i disse forutsetningene eller mulige uforutsette hendelser modelleres som usikkerhet utover dette.

Analysen er basert på dokumentgjennomgang, en gjennomgang av prosjektets opprinnelige anslag med prosjektorganisasjonen, idémyldring i arbeidsgrupper for identifikasjon av nye usikkerheter og møter med enkeltpersoner og grupper fra prosjektorganisasjonen.

Anbefalinger om rammer er rundet av til nærmeste MNOK 10 for å reflektere analysens detaljeringsnivå.

GJENNOMFØRING

KSG har i usikkerhetsvurderingene tatt utgangspunkt i estimater og hendelser fra prosjektets opprinnelige usikkerhetsanalyse og vurdert disse på nytt. Endringer i forutsetninger, samt eksterne og interne påvirkninger som vil kunne påvirke prosjektets sluttkostnad er lagt til som prosentvise variasjoner på basisestimatet (faktor usikkerhet). Hendelser som kan ha konsekvens for prosjektets sluttkostnad (hendelsesusikkerhet) er modellert ved hjelp av binære fordelinger, hvor konsekvensen av hendelsen er representert ved en forventet kostnad eller en fordeling.

For å korrigere for tap av statistisk usikkerhet er poster som samvarierer korrelert. Metoden for usikkerhetsanalysen er presentert nærmere i vedlegg V4.

KSG har valgt å modellere totalkostnadene for Vegpakke Helgeland Fase 1, og ikke del 1 og del 2 enkeltvis som i den opprinnelige kostnadsrapporten fra SVV. I tillegg har KSG valgt en gruppering av budsjettposter som avviker noe fra SVV. KSGs prosjektnedbrytningsstruktur og postnotasjoner er gjengitt i Figur 6-1.

En del av usikkerhetsfaktorene som KSG har identifisert påvirker både del 1 og del 2. Dette gjelder eksempelvis marked og prosjektorganisasjon. Ved å modellere de to delene hver for seg mister man samvariasjon mellom disse elementene, noe som vil redusere den totale usikkerheten.

Det presenteres resultater for Vegpakke Helgeland fase 1 som helhet og i tillegg overordnede resultater for del 1 og del 2 enkeltvis for å muliggjøre en mer direkte sammenligning med den opprinnelige kostnadsrapporten.

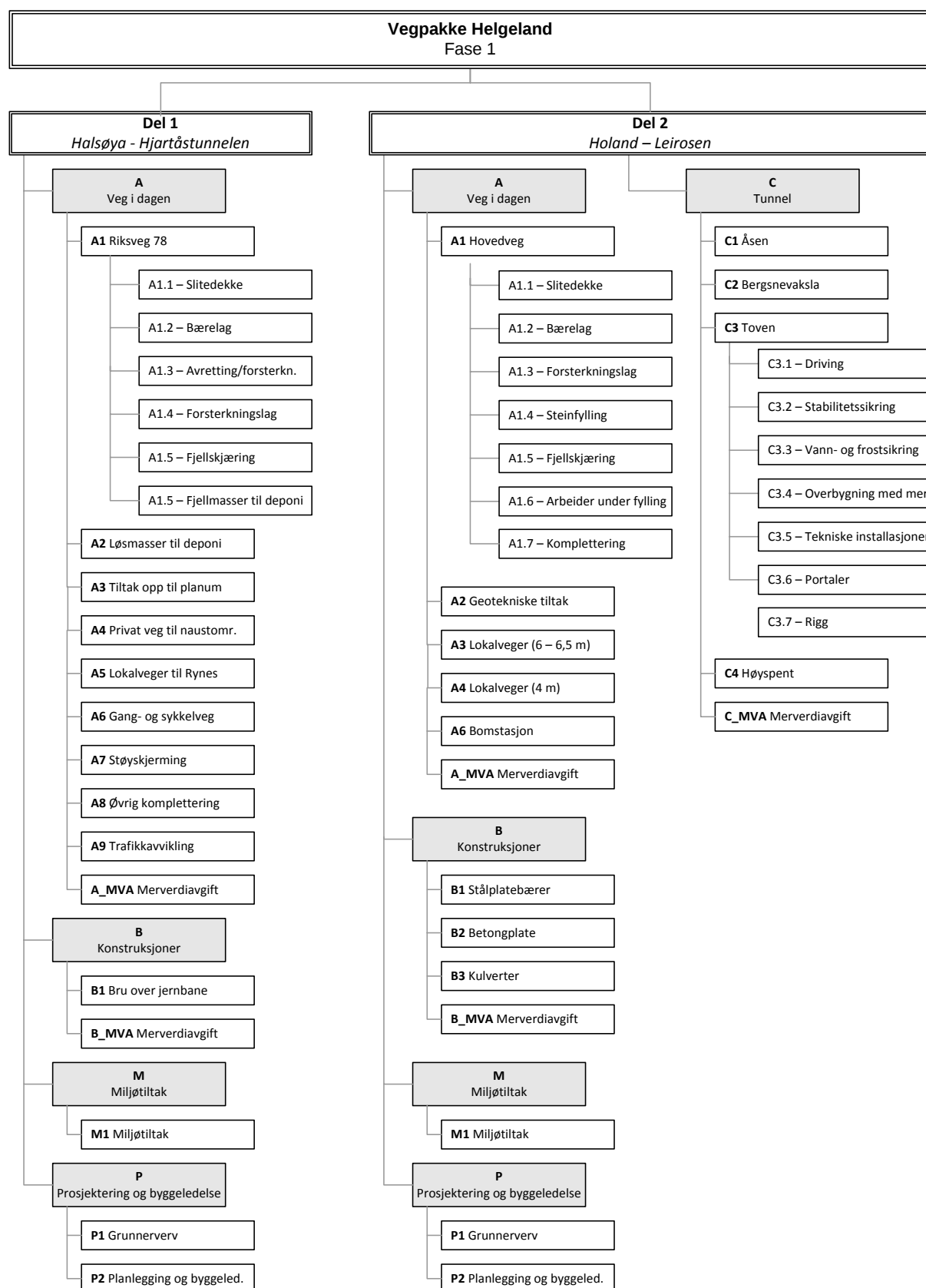
FORUTSETNINGER OG AVGRENSNINGER

KSG har lagt til grunn følgende forutsetninger:

- I sine vurderinger har KSG benyttet referansetall fra relevante og relativt nye prosjekter
- Resultater fra KSGs analyse er sammenlignet med SVVs estimater etter gjennomgang av regional kostnadsgruppe
- Alle resultater er gitt i 2009K3-kroner
- Analyseresultatene er presentert som et totalprosjekt, og deretter for de to delene separat

KSG har lagt til grunn følgende avgrensninger:

- KSG har i analysen ikke tatt høyde for eventuelle effekter av omlegging fra statlig til fylkeskommunal finansiering
- Kostnadsøkning eller – reduksjon som følge av endret finansieringstakt er ikke tatt inn som en del av usikkerhetsanalysen da dette er en politisk beslutning som eventuelt bør henge sammen med en endring i størrelsen på bevilningen
- KSG har valgt å legge inn en usikkerhetsfaktor som går på gjennomføringstid, men dette omhandler kun usikkerhet i kostnadskonsekvenser gitt den finansieringstakten som er forutsatt
- Mulige omfangsøkninger av prosjektet mot tilgrensende parseller er ikke inkludert i analysen, KSG har kun sett på det som er definert som prosjektets omfang



Figur 6-1: KSGs prosjektnedbrytningsstruktur (PNS), Grupper av kostnadsposter i kalkylen

6.2 Gjennomgang av det opprinnelige anslaget

HISTORIKK FOR DET OPPRINNELIGE ANSLAGET

Kvalitetssikringen baserer seg på det opprinnelige anslaget (30. september 2006) fra SVV for del 1, og oppdatert anslag etter kvalitetssikring 2 (13. – 14. nov. 2007) i Den regionale kostnadsgruppen (DRK) for del 2. Tabell 6-1 viser historikken for kvalitetssikring av prosjektets del 2 i DRK. Det har ikke blitt gjennomført en kvalitetssikring av del 1 ettersom delkostnaden for dette er lavere enn grensen for denne type kvalitetssikring.

Tabell 6-1: Historikk for kvalitetssikring av Del 2 i regional kostnadsgruppe inkludert anbefalt kostnad og endring. Alle kostnader er i 2007-kroner og opprinnelig kostnad i 2006-kroner er angitt i parentes

Fase	Dato	Anbefalt kostnad ¹ (MNOK)	Endring (MNOK)
Opprinnelig anslag	28. – 30. sept. 2006 (9. – 11. mai 2006)	1 173,1 (1 103,8)	-
Kvalitetssikring 1	17. – 19. okt. 2006	1 227,9 (1 155,4)	54,8
Kvalitetssikring 2	13. – 14. nov. 2007	1 360,0	132,1

I kvalitetssikring 1 anbefalte DRK en kostnadsøkning på om lag MNOK 55. I tillegg til å justere enkelte enhetspriser økte DRK bidraget fra usikkerhetsfaktoren "Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad" betydelig (MNOK 41,2) med begrunnelsen at det opprinnelige anslaget ble utarbeidet i en tidlig fase i planleggingen.

I kvalitetssikring 2 anbefalte DRK en ytterligere kostnadsøkning på om lag MNOK 132. DRK begrunnet dette med en betydelig kostnadsøkning i anleggsmarkedet på det tidspunktet, og endringene var hovedsakelig en oppjustering av enhetsprisene for flere kostnadselementer. I tillegg var flere forhold² som var uklare i kvalitetssikring 1 nå avklart, noe som medførte at DRK anbefalte å fjerne enkelte usikkerhetsfaktorer.

VURDERING AV ESTIMERINGSTEKNIKK OG VERKTØY

Anslagsgruppen brukte SVVs eget verktøy (Anslag) og standardprosessen (Håndbok 217 – "Anslagsmetoden: utarbeidelse av kostnadsoverslag") som grunnlag for usikkerhetsanalysen av del 1 og del 2 i det opprinnelige anslaget. SVV har ikke foretatt en usikkerhetsanalyse på Vegpakke Helgeland Fase 1 som helhet.

I forbindelse med kvalitetssikring 1 og 2 i DRK har det ikke blitt gjennomført en usikkerhetsanalyse. Slik det fremkommer i kostnadsrapporten har DRK vurdert kostnadene på et overordnet nivå og beregnet nye elementpriser for postene der det er gjort nye vurderinger for mengder eller enhetsprisene.

¹ Kostnadene fra opprinnelig anslag og kvalitetssikring 1 er justert til 2007-kroner med BKI-indeks 1,062781

² Eksempelvis EU-krav om rømningsveier i tunnel, avklaring om bompengefinansiering og eventuelle kommunale krav.

I praksis betyr dette at DRK har angitt ønsket forventningsverdi for hvert kostnadselement uten å gjøre betraktninger omkring usikkerheten i anslaget. Det fremgår ikke av rapportene fra DRK om anbefalte elementpriser også tar høyde for noe usikkerhet.

KSG har oppsummert kommentarer til gruppens estimeringsteknikk og verktøy i Tabell 6-2.

Tabell 6-2: Vurdering av estimeringsteknikk og verktøy

Faktorer som påvirker estimatenes kvalitet	Vurdering			
	God	Middels	Dårlig	Kommentar
Gruppens bransjekompetanse- og erfaring	X			Både gruppen ved opprinnelig anslagsprosess og DRK hadde deltagere med god erfaring fra relevante prosjekter.
Gruppens estimeringskompetanse og -erfaring	X			Flere av deltagerne har god erfaring fra prissetting, enkelte gjennom tidligere arbeid i DRK.
Tilgang til og kvaliteten på relevant data		X		Det fremkommer ikke av kostnadsrapporten hvilke konkrete referanser som ble benyttet i anslagsprosessen. Det ble imidlertid benyttet ressurser med erfaring fra en lang rekke vegprosjekter i regionen.
Estimeringsmetodikk		X		Baseres i stor grad på skjønn og store talls lov, noe som kan resultere i en del forenklinger og antagelser underveis. Se for øvrig egen kommentar.
Dokumentasjon av estimering		X		Bakgrunn for forventet verdi er relativt godt dokumentert, men ingen begrunnelser for øvre og nedre verdi.
Estimeringsverktøy		X		Verktøyet "Anslag" er brukervennlig, men har en del forenklinger. Se egen kommentar under.

Metodikken for anslagsprosessen i Håndbok 217 er en noe forenklet estimeringsteknikk. I tillegg er det noe ulik praksis for praktisering av prosessen, spesielt ved valg av høyeste og laveste estimat. Metodikken baseres i stor grad på skjønn og store talls lov, noe som kan resultere i en del forenklinger og mindre feil underveis.

Resultatene fra den opprinnelige usikkerhetsanalysen tyder på at verktøyet ANSLAG benytter en sortering av data der tallene blir ordnet på grunnlag av enkeltsifrene som utgjør verdien i stedet for den numeriske verdien³. Dette kan medføre feil dersom faktorer skal virke på et intervall av poster.

Resultatene fra den opprinnelige usikkerhetsanalysen fra SVV tyder på at enkelte usikkerhetsfaktorer virket på andre poster enn det som var angitt som inngangsverdier i ANSLAG. Tabell 6-3 viser avvik mellom ønsket og faktisk virkning av usikkerhetsfaktorer som KSG har identifisert i forbindelse med usikkerhetsanalysen.

³ For eksempel oppfattes tallet "10" som 1 og 0, noe som resulterer i at det listes etter 1 og før 2 i en tallrekke. I stedet for "1, 2, 10" listes "1, 10, 2".

Tabell 6-3: Sammenligning av ønsket og faktisk virkning av usikkerhetsfaktorer i ANSLAG som er satt til å virke over et intervall av kostnadselementer. Tall i 2007-kroneverdi.

Usikkerhetsfaktorer	Ønsket virkning		Faktisk virkning	
	SVV-Poster	(KNOK)	SVV-Poster	(KNOK)
Del 1: F07 – Klima	A1 – A15	414,2	A1 A10 – A15	292,4
Del 1: F10 – Kabler og ledninger	A1 – A15	414,2	A1, A10 – A15	292,4
Del 2: F04 – Geologi ⁴	A – C	0,0	A – B	0,0
Del 2: F05 – Kommunale krav	A1 – A11	360,6	A1 A10 – A 11	75,6
Del 2: F13 – Kabler og ledninger	A1 – A12	784,9	A1 A10 – A12	214,9
Sum		1973,9		875,3

Selv om effekten er liten (MNOK 1,1) i dette prosjektet vil den avhenge av kostnadsinndelingen og størrelse på og virkning av usikkerhetsfaktorene.

T22. SVV bør kvalitetssikre hvordan virkningen av usikkerhetsfaktorer i estimeringsverktøyet ANSLAG beregnes.

⁴ Faktoren "F04 – Geologi" er symmetrisk om 1,00 og påvirker derfor ikke forventningsverdien. For usikkerheten (standardavvik) blir imidlertid den faktiske virkningen (MNOK 12) betydelig lavere enn ønsket virkning (MNOK 36).

6.3 Analyseresultater

Nøkkeltall fra analysene rundes i teksten av til nærmeste MNOK 10.

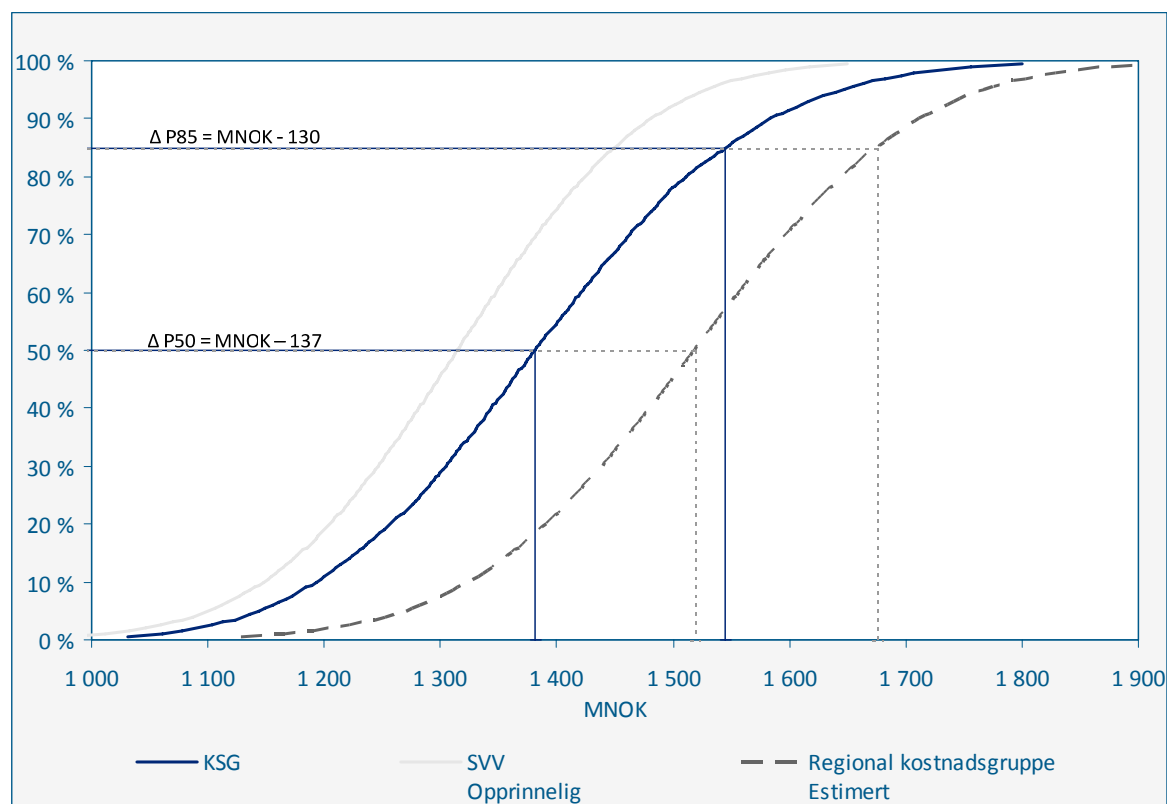
VEGPAKKE HELGELAND – FASE 1

Tabell 6-4 viser forventet prosjektkostnad på **MNOK 1 390** som inkluderer basisestimatet, forventede effekter av usikkerhetselementene og hendelsene. Analysens P_{50} tilsier at det er 50 % sannsynlighet for at investeringen ikke vil overskride MNOK 1 381. P_{85} tilsier at det er 85 % sannsynlighet for at prosjektet ikke overskrider den angitte kostnaden.

Tabell 6-4: Nøkkeltall fra analysen, sammenligning av SVVs og KSGs resultater for totalprosjektet (del 1 og 2). KSGs tall er her rundet av til nærmeste MNOK.

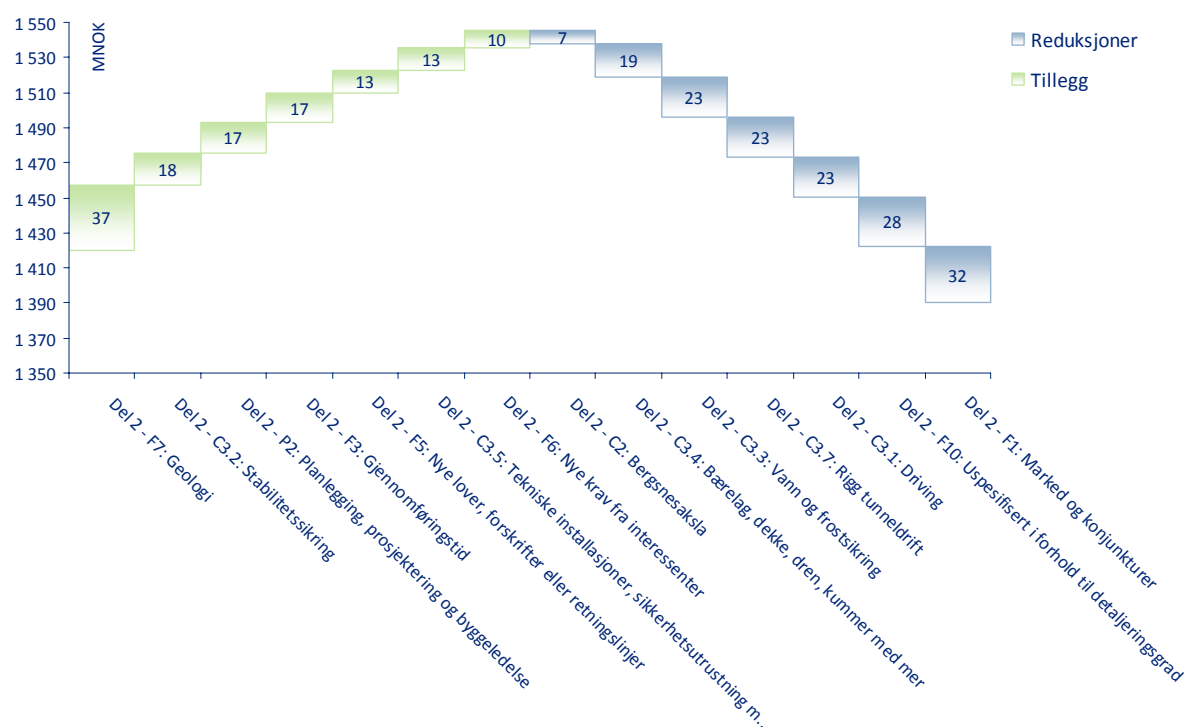
	Forventningsverdi (E)	P15-fraktil	P_{50} -fraktil	P_{85} -fraktil	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	1 386	1 228	1 381	1 545	11 %
SVV	1 518	1 179	1 518	1 675	10 %

Figur 6-2 viser kumulativ sannsynlighetstetthetskurve (S-kurve) for analyseresultatet sammenlignet med prosjektets opprinnelige anslag (grå heltrukket kurve), estimert anslag etter kvalitetssikring i regional kostnadsgruppe (stiplet kurve) og resultatfordelingen etter KSGs analyse (blå heltrukket kurve).



Figur 6-2: Kumulativ sannsynlighetstetthetsfunksjon for prosjektets totale kostnad (del 1 og 2). Resultatet fra KSGs analyse sammenliknes med opprinnelig anslag fra SVV og estimert anslag etter kvalitetssikring i DRK.

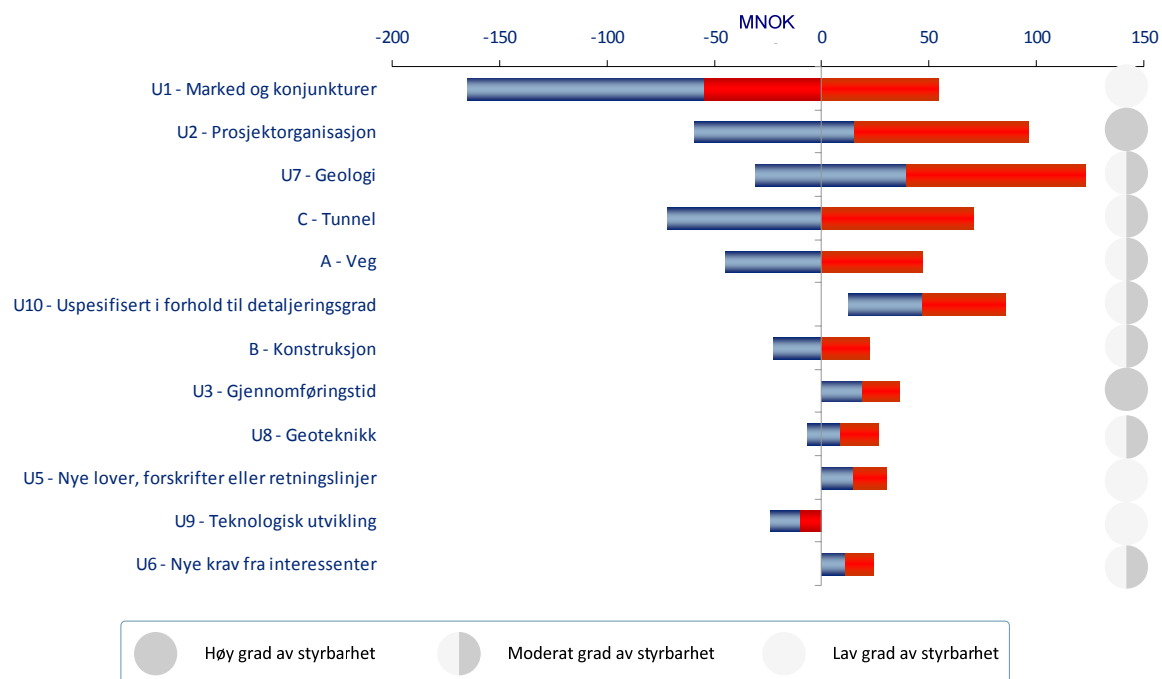
SVV estimerte opprinnelig en forventningsverdi som i 2009K1-kroner tilsvarer MNOK 1 518, noe som innebærer at KSGs resultat ligger om lag MNOK 130 lavere enn SVVs. Videre er usikkerheten noe større i KSGs analyse, representert ved et relativt standardavvik på 11 % mot SVVs 10 %. Figur 6-3 viser hvilke poster som har bidratt til de største endringene i analysens forventningsverdi. Usikkerhetsfaktorer (U), hendelser (H) og kostnadsposter er beskrevet i egne kapitler og vedlegg, hhv kapittel 6.4 Usikkerhetsfaktorer og 6.5 Hendelsesusikkerhet, samt vedlegg V5 Usikkerhet og vedlegg V7 Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger .



Figur 6-3: Tillegg og reduksjoner i forventningsverdi i forhold til prosjektets opprinnelige anslag

Hovedårsakene til differansen mellom SVVs og KSGs resultater er:

- Del 1 Halsøy – Hjartåstunnelen har ikke gjennomgått kvalitetssikring i regional kostnadsgruppe. En kalibrering av de to delene mot hverandre ga i seg selv opphav til en del endringer.
- KSG har bygget en samlet modell for de to delene (Halsøy-Hjartåsen og Holand-Leirosen) da de skal kjøres som samme prosjekt og dermed har klare sammenhenger. Sammenlåing av usikkerhetsfaktorer som påvirker begge delene gir større usikkerhet på grunn av samvariasjon.
- Flere av usikkerhetsfaktorene i SVVs anslag virket på for få poster grunnet egenskaper ved verktøyet ANSLAG. Dette gir en for lav forventningsverdi og usikkerhet på totalsummen.
- Kvalitetssikring av regional kostnadsgruppe (DRK) ble gjort i en periode med høykonjunktur.
- KSG har i sin analyse kunnet benytte oppdatert informasjon om prosjektet (lengder og mengder).
- KSG har estimert videre prisjustering fra 2009K1 til K3 og inkludert dette i analysen.
- Ulike faglige vurderinger og enhetspriser.



Figur 6-4: Tornadodiagram og grad av styrbarhet for postene som bidrar med mest relativ usikkerhet

Tornadodiagrammet (Figur 6-4) viser de postene fra analysen som bidrar med størst relativ usikkerhet. Spennet viser P10 og P90 i resultatet av en simulering; som er variasjonen rundt forventet verdi av alle kostnadspostene. En positiv påvirkning på basisestimatet er merket blått (oppsidepotensiale), mens en negativ er merket rødt (nedsidepotensiale). Forventningsverdien ligger ved skillet mellom den lyse og mørke fargen til den dominerende (rød, blå), og viser om usikkerhetselementet bidrar til en resultatfordeling som er venstreskjev eller høyreskjev.

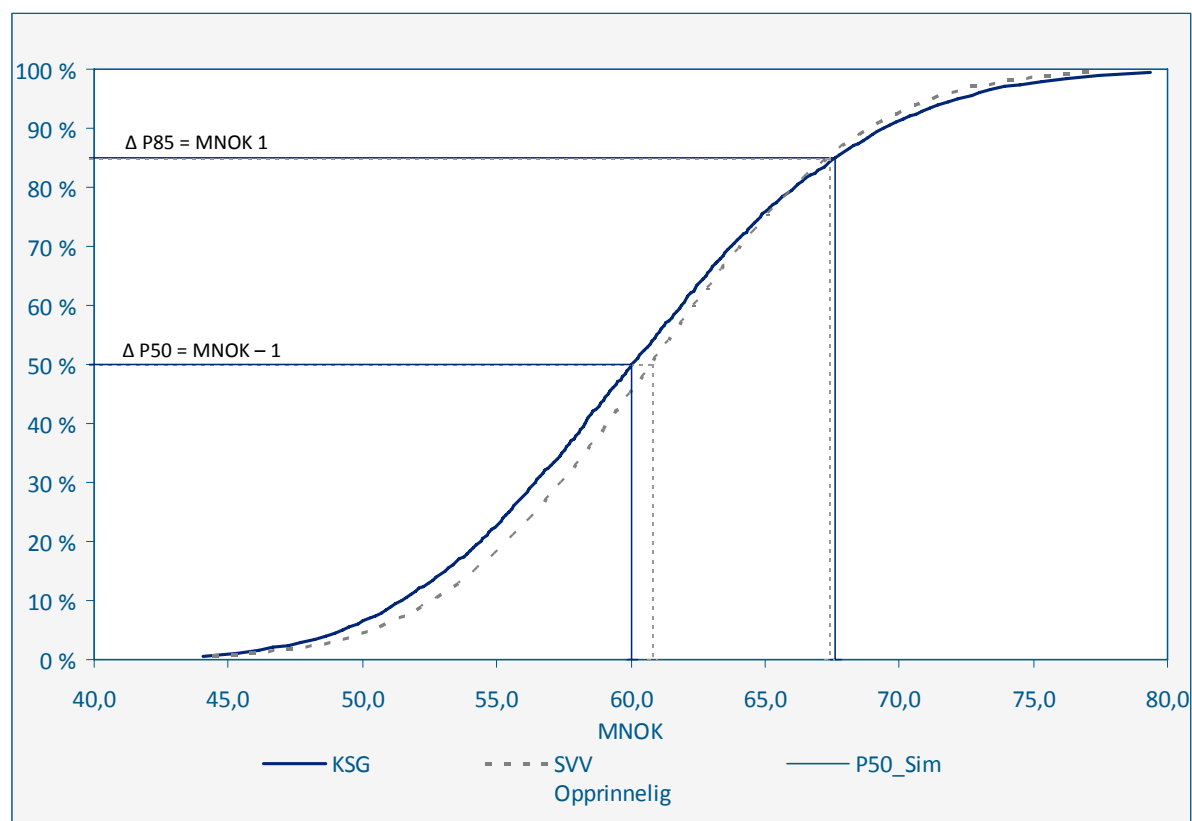
DEL 1: HALSØY – HJARTÅSTUNNELEN

Tabell 6-5 viser forventet prosjektkostnad på **MNOK 60** som inkluderer basisestimatet, forventede effekter av usikkerhetselementene (tilsvarer P_{50}) og hendelsene. Prosjektet vil med 50 % sannsynlighet ikke overskride dette beløpet. P_{85} tilsier at det er 85 % sannsynlighet for at prosjektet ikke overskrider den angitte kostnaden. Hovedårsakene til avvikene mellom SVVs opprinnelige anslag og KSGs analyse kommenteres i Tabell 6-6.

Tabell 6-5: Nøkkeltall fra analysen, sammenligning av SVVs og KSGs resultater for totalprosjektet (del 1 og 2). KSGs tall er rundet av til nærmeste MNOK.

	Forventningsverdi (E)	P15-fraktil	P_{50} - fraktil	P_{85} -fraktil	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	60	53	60	68	11,6 %
SVV	61	54	61	67	10,5 %

Dette gir en differanse på ca MNOK -1 for P_{50} og en differanse på ca MNOK 1 på P_{85} .



Figur 6-5: Kumulativ sannsynlighetstetthetsfunksjon for prosjektets totale kostnad. Resultatet fra KSGs analyse sammenliknes med opprinnelig anslag fra SVV

Differansen i kurvene er forklart i Tabell 6-6 som viser hvor de største differansene i forventningsverdien ligger og begrunnelsen for dem. Detaljerte begrunnelser ligger i veldegg V7.

Tabell 6-6: Sammenligning av basisestimer fra SVVs opprinnelige anslag og KSGs analyse for strekningen Halsøy - Hjartåstunnelen (del 1).

KSG-post		SVV-ANSLAG	KSG	Δ MNOK	Kommentar
A	Veg i dagen	37,8	39,4	1,3	
A1	Hovedveg (RV 78)	11,9	13,8	1,8	Hovedårsaken til økningen er at KSG legger til grunn andre enhetspriser på svarte masser, samt en høyere kostnad for sprengning med restriksjoner.
A2	Løsmasser til deponi	1,2	1,2	0,0	
A3	Tiltak opp til planum	0,3	0,4	0,1	Kostnader til trafikkavvikling er redusert noe og deler av kostnaden er overført til usikkerhetsfaktor F04 (vedlegg V5).
A4	Privat veg til naustområde p 1590	0,5	0,6	0,0	
A5	Lokalveger: Rynes gård, eiend. Til Kjønnås og Opland, p 1500 og 1930	1,3	1,3	0,0	
A6	Gang- og sykkelveg	2,8	2,8	-0,1	
A7	Støyskjerming	2,2	2,2	0,0	
A8	Øvrig kompletteringsarbeide langs hovedveg	12,8	12,9	0,1	
A9	Trafikkavvikling i anleggsperioden	1,7	1,3	-0,4	
A_MVA		3,1	2,9	-0,2	
B	Konstruksjoner	5,2	4,9	-0,3	
B1	Bru over jernbane	4,8	4,5	-0,3	
B2	MVA	0,4	0,4	0,0	
P	Prosjektering og byggeledelse	12,2	10,8	-1,5	
P1	Eiendomserstatning/grunnerverv	5,9	4,6	-1,4	Økningen skyldes ny informasjon om prosjektering og byggeledelse.
P2	Prosjektering og planlegging	6,3	6,2	-0,1	
M	Miljøtiltak	0,0	0,4	0,4	
M1	Kostnader til gjennomføring av miljøtiltak	0,0	0,4	0,4	Kostnaden er flyttet fra usikkerhetsfaktor.
	SUM	55,2	55,6	-0,1	

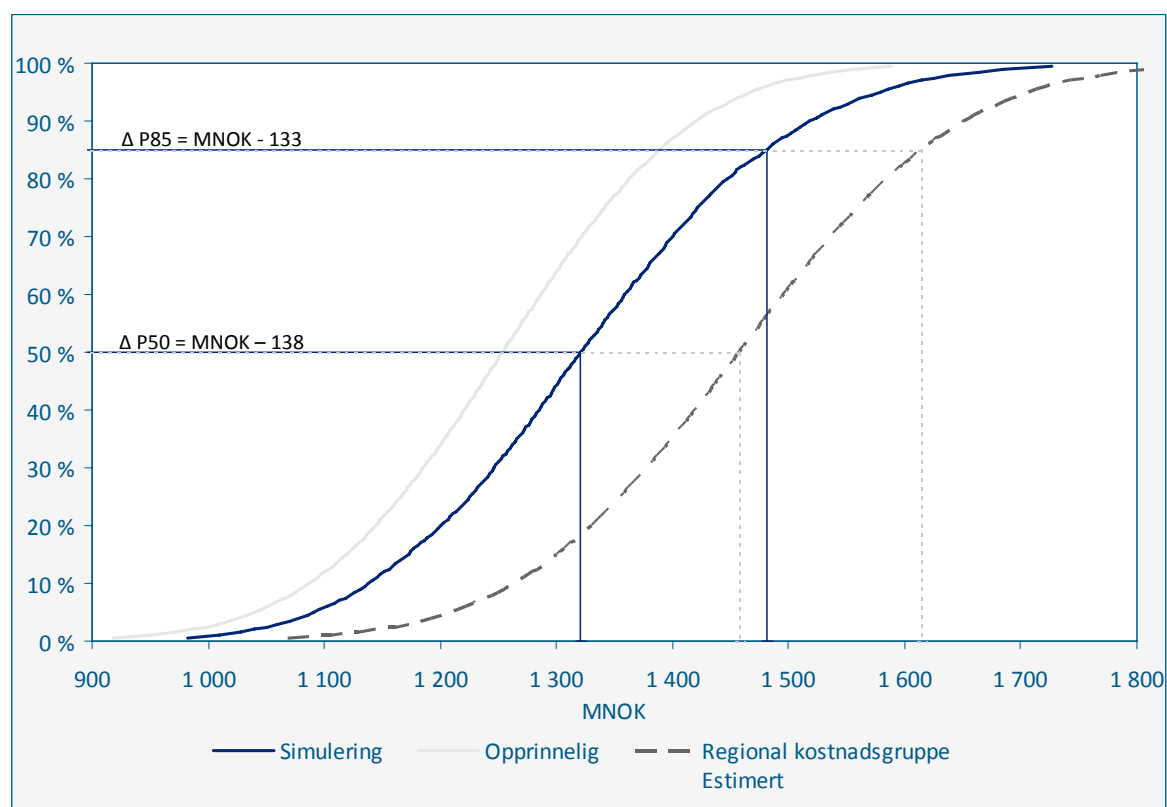
DEL 2: HOLAND – LEIROSEN

Tabell 6-7 viser forventet prosjektkostnad på **MNOK 1 290** som inkluderer basisestimatet, forventede effekter av usikkerhetselementene (tilsvarer P_{50}) og hendelsene. Prosjektet vil med 50 % sannsynlighet ikke overskride dette beløpet. P_{85} tilsier at det er 85 % sannsynlighet for at prosjektet ikke overskrider den angitte kostnaden. Hovedårsakene til avvikene mellom SVVs opprinnelige anslag og KSGs analyse kommenteres i Tabell 6-8.

Tabell 6-7: Nøkkeltall fra analysen, sammenligning av SVVs og KSGs resultater for Holand - Leirosen (del 2). KSGs tall er rundet av til nærmeste MNOK.

	E	P15-fraktil	P_{50} -fraktil	P_{85} -fraktil	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	1 326	1 172	1 320	1 481	11,1 %
SVV	1 458	1 119	1 458	1 614	10,4 %

Forventningsverdien (E) avviker noe fra P_{50} i KSGs analyse. Dette innebærer at kurven er noe mer høyreskjev enn den teoretiske normalfordelingen, og at det vil være større sannsynlighet på den øvre delen av kroneskalaen – at det samlet antas å være større sannsynlighet for kostnadsoverskridelser enn besparelser.



Figur 6-6: Kumulativ sannsynlighetstetthetsfunksjon for prosjektets totale kostnad. Resultatet fra KSGs analyse sammenliknes med opprinnelig anslag fra SVV og estimert anslag etter kvalitetssikring i DRK.

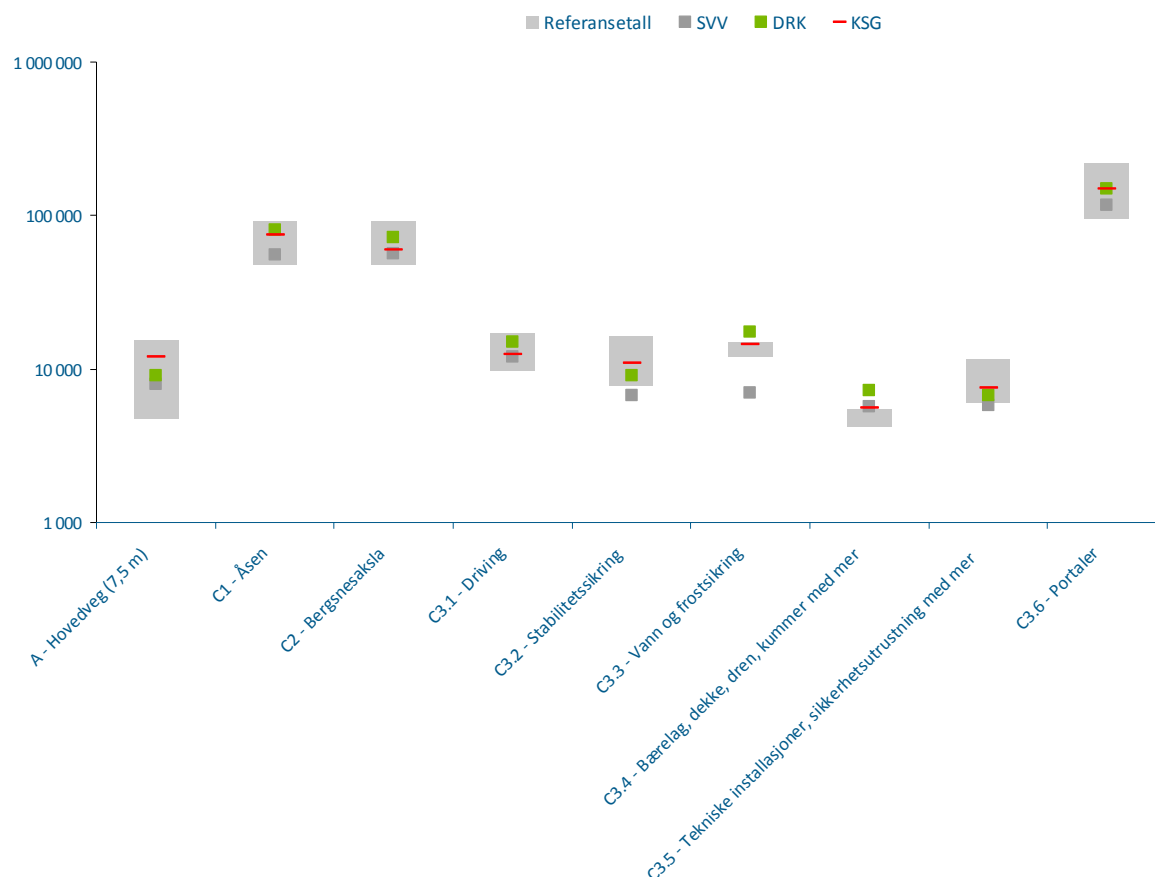
Differansen i kurvene er forklart i Tabell 6-8, som viser hvor de største differansene i forventningsverdien ligger, og begrunnelsen for dem. Detaljerte begrunnelser ligger i vedlegg V7.

Tabell 6-8: Sammenligning av basisestimer fra SVVs opprinnelige anslag og KSGs analyse for strekningen Holand - Leirosen (del 2).

KSG-Post		DRK	KSG	Δ MNOK	Kommentar
A	Veg i dagen	263,3	258,3	-5,1	
A1	Hovedveg (RV 78)	200,8	92,0	-1,9	Hovedårsaken til reduksjonen er at KSG legger til grunn lavere enhetspriser på slitedekke og bærelag, samt for komplette lokalveger.
A2	Geotekniske tiltak	6,4	6,1	-0,3	
A3	Lokalveger (6 – 6,5 m)	13,4	10,2	-3,3	
A4	Lokalveger (4m)	12,0	8,3	-3,6	
A5	Bomstasjon	16,0	16,1	0,1	
A_MVA	Merverdiavgift	14,7	18,7	4,0	
B	Konstruksjoner	96,8	92,3	-4,4	
B1	Stålplatebærer	44,8	44,8	0,1	Reduksjonen skyldes at KSG legger til grunn DRKs estimat for mest sannsynlig verdi, og beholder SVVs opprinnelige usikkerhetsspenn.
B2	Betongplate	23,9	20,1	-3,8	
B3	Kulverter	19,2	19,2	0,0	
B_MVA	MVA	8,9	8,2	-0,6	
C	Tunnel	858,0	787,3	-70,7	
C1	Åsen	19,7	16,7	-3,0	Reduksjonen skyldes hovedsakelig at KSG legger til grunn lavere enhetspriser for driving, vann- og frostsikring, samt vegoverbygning og drenering.
C2	Bergsnesaksla	55,0	47,1	-7,9	
C3	Toven	714,4	653,8	-60,6	
C4	Høyspent	4,3	4,3	0,0	
C_MVA	Merverdiavgift	64,7	65,4	0,7	
P	Prosjektering og byggeledelse	75,3	93,0	17,6	
P1	Grunnerverv	5,9	5,0	-0,9	Økningen skyldes ny informasjon om prosjektering og byggeledelse.
P2	Planlegging og byggeledelse	69,5	87,9	18,5	
M1	Miljøtiltak	0,0	10,6	10,6	
M1	Miljøtiltak	0,0	10,6	10,6	Kostnaden er flyttet fra usikkerhetsfaktor.
	SUM	1293,5	1241,4	-52,0	

REFERANSEJEEK

KSG har sammenliknet estimerer for løpemeterpris hovedveg, samt delementene for Tøventunnelen (C3.1 – C3.6) med referansetall. Figur 6-7 viser mest sannsynlig anslag (mode) til henholdsvis SVV (mørk grå firkant), DRK (grønn firkant) og KSG (rød linje) i forhold til høyeste og laveste observerte referansetall (lys grå firkant).



Figur 6-7: Sammenligning av SVVs, DRKs og KSGs mest sannsynlige anslag med referansetall. Tallene er oppgitt i NOK og aksene er logaritmisk.

Figuren viser at KSG i all hovedsak har lagt estimatene innefor spennet av referanseverdier, og at verdien er økt i forhold til DRK-tall enkelte steder og redusert andre steder. Tallene er kun justert fra DRKs tall der referansetall eller andre spesielle forhold tilsier dette. Vedlegget V7 Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger gir en beskrivelse av vurderingene som ligger til grunn for KSGs estimer.

6.4 Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorene som etter KSGs vurdering er gjeldende for prosjektet er beskrevet i detalj i vedlegg V5. Usikkerhetsfaktorene er listet med forventet bidrag til prosjektets totale forventningsverdi i Tabell 6-9.

Tabell 6-9: Oversikt over usikkerhetsfaktorer med forventet bidrag og usikkerhet til prosjektets totale forventningsverdi (del 1 og 2)

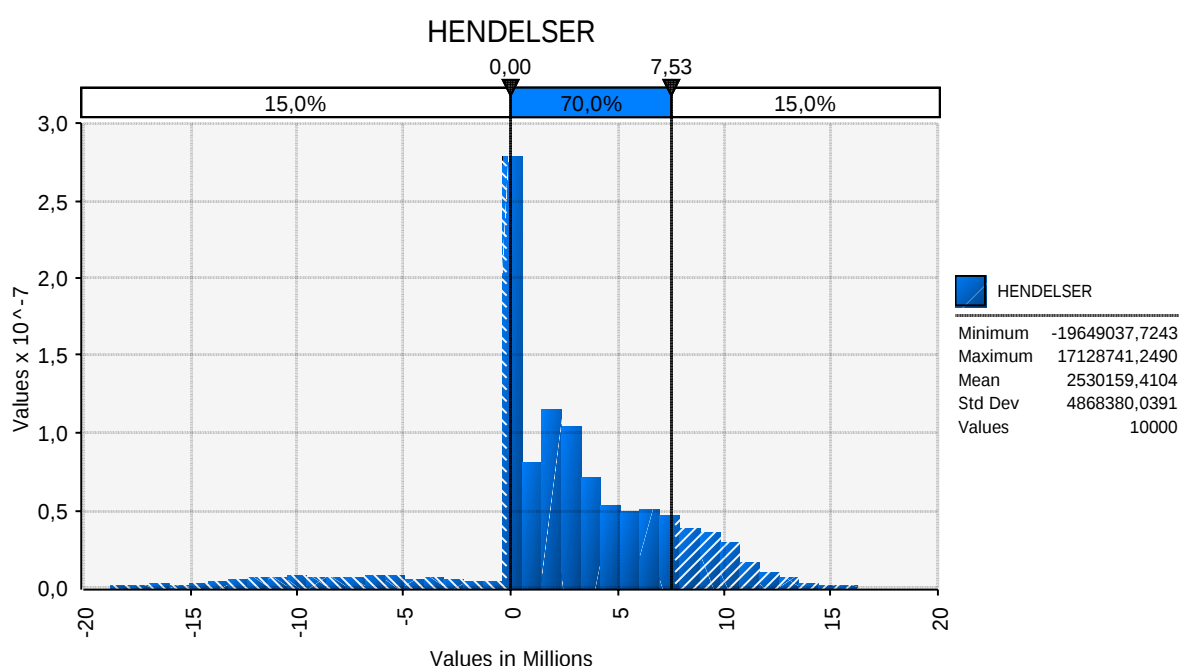
Nr	Usikkerhetsfaktor	Bidrag (μ , MNOK)	Standardavvik (σ , MNOK)
U1	Marked og konjunkturer	-56	81
U2	Prosjektorganisasjon	16	58
U3	Gjennomføringstid	19	13
U4	Urasjonell drift som følge av nærhet til trafikkert veg og jernbane	2	2
U5	Nye lover, forskrifter eller retningslinjer	15	11
U6	Nye krav fra interessenter	11	9
U7	Geologi	40	58
U8	Geoteknikk	9	13
U9	Teknologisk utvikling	-11	9
U10	Uspesifisert i forhold til detaljeringsgrad	46	27
	Sum	91	121

Endring i finansieringstakt er ikke tatt inn som en del av usikkerhetsanalysen da dette er en politisk beslutning som ev. bør henge sammen med en endring i størrelsen på bevilgningen. KSG har imidlertid valgt å beholde en usikkerhetsfaktor (U3) som går på gjennomføringstid, men dette omhandler kun usikkerhet i kostnadskonsekvenser gitt den finansieringstakten som er forutsatt.

6.5 Hendelsesusikkerhet

Hendelser som kan få kostnadskonsekvens er vurdert med hensyn på sannsynlighet for at de inntreffer og konsekvens for tid og kostnad. I denne analysen ga summen av hendelser et relativt lite bidrag til analysen med total forventningsverdi MNOK 2,5 men bidrar til en asymmetri i den kumulative sannsynlighetstetthetsfunksjonen. Grunnet liten innvirkning på resultater er hendelsene og bakgrunnen for kvantifisering av disse kun beskrevet i vedlegg V5.

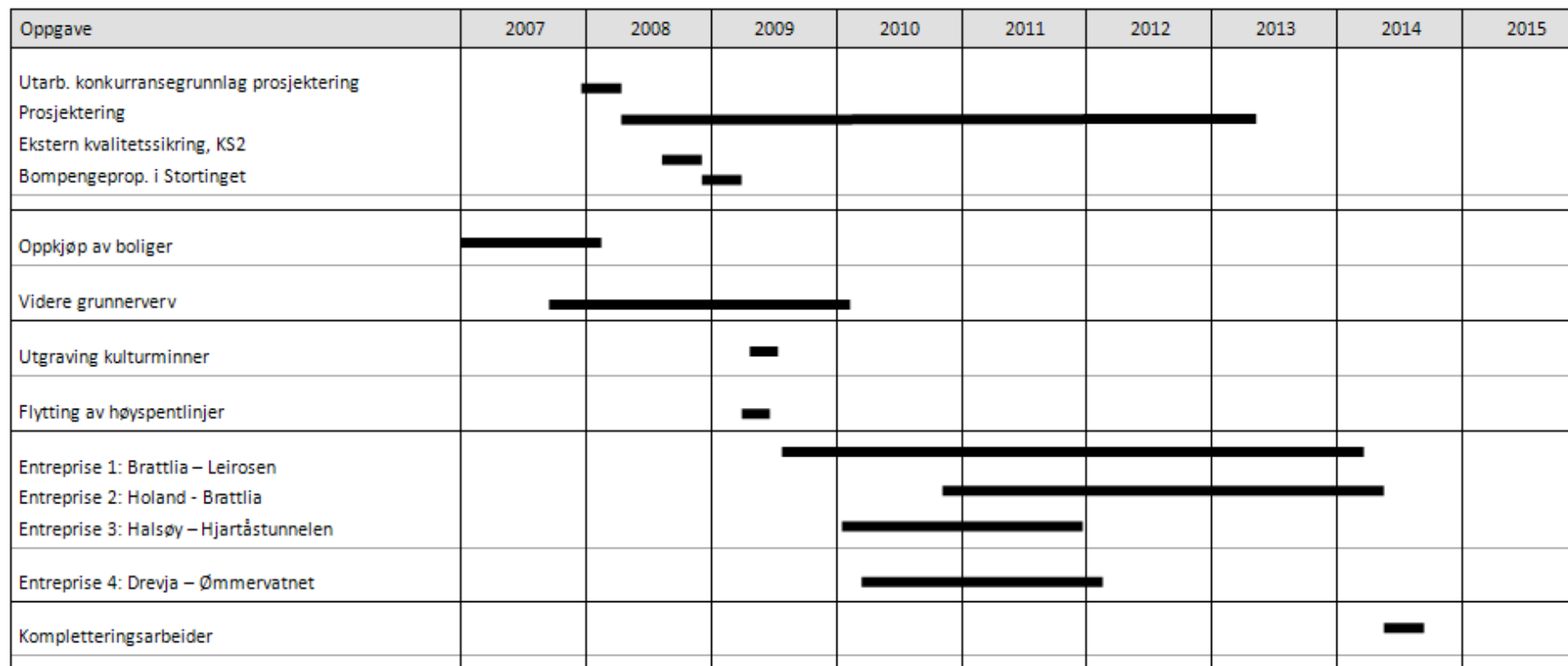
Figur 6-8 viser isolert effekt av hendelsene og at de har en effekt både i positiv og negativ retning for usikkerheten i totalkalkylen.



Figur 6-8: Sannsynlighetstetthetsfordeling for hendelser. X-aksen viser kostnadskonsekvens.

6.6 Fremdriftsusikkerhet

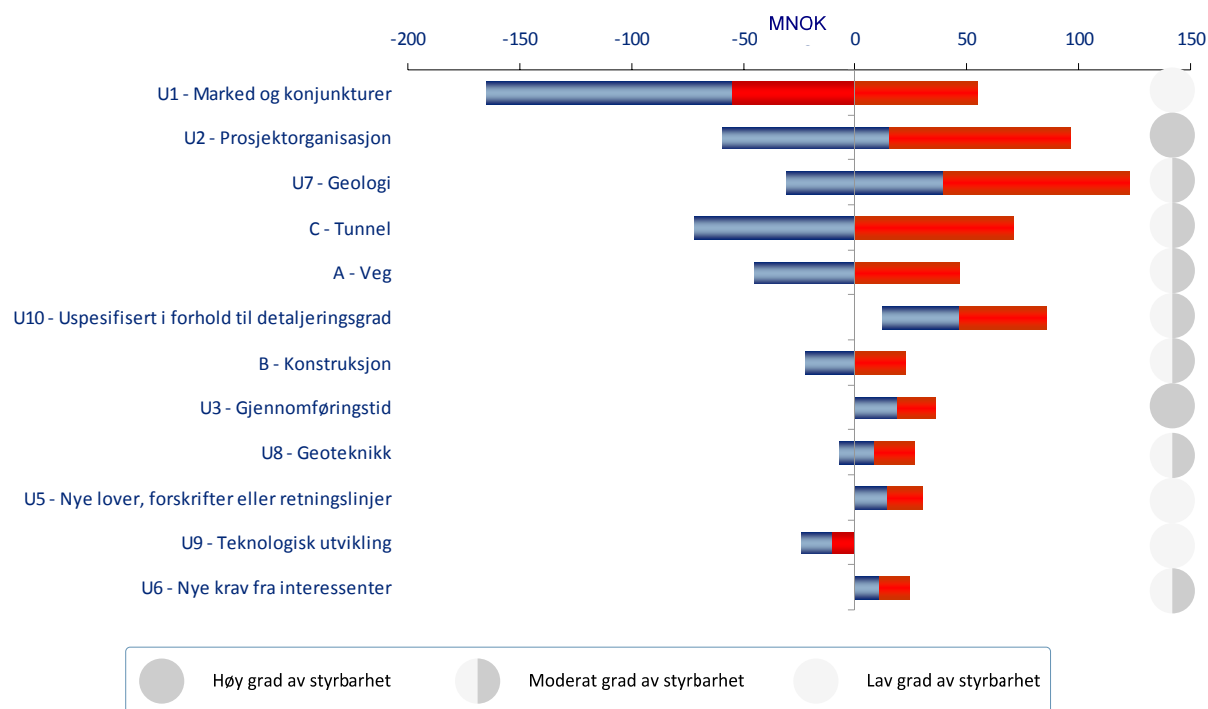
Ettersom prosjektet har planlagt med en relativt lang gjennomføringstid (5 år) vurderes fremdriftsusikkerheten som svært liten. Det er imidlertid et mulighetsrom for besparelser ved å gjennomføre prosjektet raskere enn forutsatt. Dette omtales nærmere i usikkerhetsfaktor U3.



Figur 6-9: Grov fremdriftsplan for Vegpakke Helgeland Fase 1 fra prosjektets sentrale styringsdokument

7. Tiltak for reduksjon av usikkerhet

KSG har foreslått tiltak mot de usikkerhetsfaktorer (U) som bidrar mest til total usikkerhet i prosjektet og som kan påvirkes av prosjektet. Figur 7-1 viser de største elementene og en anslått grad av påvirkbarhet. Usikkerhetsfaktorene er beskrevet i detalj i vedlegg V5.



Figur 7-1: Tornado-plottet viser de usikkerheter og kostnadselementer som har størst kronemessig effekt på prosjektets totale usikkerhet

Tornadodiagrammet (Figur 7-1) viser de postene fra analysen som bidrar med størst relativ usikkerhet. Spennet viser P_{10} og P_{90} i resultatet av en simulering; som er variasjonen rundt forventet verdi av alle kostnadspostene. En positiv påvirkning på basisestimatet er merket blått (oppsidepotensiale), mens en negativ er merket rødt (nedsidepotensiale). Forventningsverdien ligger ved skillet mellom den lyse og mørke fargen til den dominerende (rød, blå), og viser om usikkerhetselementet bidrar til en resultatfordeling som er venstreskjev eller høyreskjev.

Enkelte av tiltakene i listen har prosjektet allerede implementert. U er notasjonen på usikkerhetsfaktorer, mens A, B og C er kostnadsposter i basiskalkylen.

U1 – MARKED OG KONJUNKTURER

Kontraktstrategi tilpasset markedssituasjonen

- Et vanskelig marked kan bety behov for splitting i mindre kontrakter
- Tiltransport av mindre entrepriser til større entrepriser kan legges inn som en opsjon i kontrakten for å gi fleksibilitet etter at markedseffekten er vist

Aktiv markedsføring av prosjektet i markedet (lokale, nasjonale og utenlandske entreprenører)

- Prosjektet har gjennomført et informasjonsmøte for Helgelandssambandet totalt sett (februar 2009). Prosjektet må vurdere responsen fra de fremmøtte entreprenører og/leverandører og se om det er behov for å endre kontraksstrategi ut fra dette
- Prosjektet må vurdere om det er behov for et supplerende informasjonsmøte i tilknytning til utsendelse av konkurransegrunnlag for den største entreprisen juni 2009

U2 - PROSJEKTORGANISASJON

Det må etableres en prosjektorganisasjon hos byggherren med tilstrekkelig kapasitet, kompetanse og gjennomføringsevne

- Rekruttering i rett tid med fokus på nødvendig kompetanse. Det er viktig å få inn personer som har komplementær kompetanse så prosjektet er dekket inn på viktige fagfelt
- Identifisere og kommunisere kompetansebehov for prosjektet og når ressursene må være tilgjengelig overfor regionvegkontoret for at dette skal kunne tas hensyn til i deres rekrutteringskampanje
- Vurdere å annonsere etter prosjektpersonell utenom denne kampanjen
- Alle i prosjektet må oppdateres på gjeldende regelverk med fokus på endringer i dette som er foretatt den senere tid (f.eks. Håndbok 151 og effekt av ev. endringer i revidert Håndbok 021)

Ved valg av entreprenører bør tilstrekkelig kompetanse og kapasitet vektlegges i tillegg til pris.

- Dersom prosjektet velger laveste pris som tildelingskriterium er det viktig at det legges inn tilstrekkelig spesifikke kvalifikasjonskrav i konkurransegrunnlaget for å sikre kontrahering av entreprenører som har tilstrekkelig kompetanse innenfor viktige fagområder
- Prosjektet bør vurdere å velge en konkurranse der tildelingskriteriet er "mest fordelaktig tilbud" for å kunne evaluere og verdisette entreprenørens kompetanse, erfaring og oppgaveforståelse mer direkte

Sikre god kvalitet på planer og konkurransegrunnlag

- Prosjektet må sikre at spesielle krav i gjennomføringsfasen innenfor HMS, Ytre miljø og tekniske spesifikasjoner tydeliggjøres i konkurransegrunnlaget for å gjøre det enkelt for entreprenører å prissette leveransene
- Mulige kutt bør innarbeides som opsjoner i kontraktene med spesifisering av alternativ utførelse eller som kostnadselementer/poster som kan komme til fradrag i kontrakten
- Prosjektet bør vurdere virkemidler for både interne og eksterne kontrakter for å sikre en tids- og kvalitetsmessig tilfredsstillende prosjektering
- Prosjektet må sette av tid og ressurser til kvalitetssikring i fremdrifts- og bemanningsplanen(e) for oppfølging og kvalitetssikring av prosjekteringen og planarbeidet internt og eksternt
- Det bør gjennomføres en idédugnad i prosjektet (der spisskompetanse innenfor de aktuelle fagfeltene deltar) for å vurdere mulige feil og mangler som typisk har forekommet i beskrivelser og mengdeoppsett for denne type prosjekter
- Byggeledere bør være aktive i utarbeidelse av konkurransegrunnlaget for sine respektive entrepriser

Aktiv oppfølging av entreprenørene

- Prosjektet bør ha en proaktiv håndtering av kontraktuelle forhold og utførelsesmessige utfordringer i byggemøter og/eller i særmøter når spesielle forhold tilsier det
- Prosjektorganisasjonen må ha inngående kjennskap til og aktiv bruk av styringsmekanismene i kontraktene
- Prosjektet bør sikre fokus på at kontrollingeniørene rettidig utarbeider kontrollplaner og at byggeleder etterspør resultater fra utførte kontroller
- Prosjektet må tilstrebe høy grad av tilstedeværelse på byggeplass

Sikre tilstrekkelig god håndtering av grensesnitt

- Alle avtaler må inngås i tilstrekkelig god tid. Dette betinger at alle forhold må avklares før oppstart av byggefasen
- Prosjektet må inngå nødvendige avtaler internt med Regionvegkontoret om ressursdeling. Disse må ha klare retningslinjer ved eventuelle tvister

Aktiv kartlegging, vurdering og iverksetting av tiltak for styring av usikkerhet i prosjektet

- Prosjektet bør etablere en prosedyre for kvalitativ usikkerhetsstyring ut fra anerkjente prinsipper
- Håndtering av usikkerhet må være et fast punkt på agendaen i prosjektmøter
- Håndtering av usikkerhet bør være et fast punkt på agendaen også i byggemøter for å sikre innspill fra entreprenørene

U5 – NYE LOVER, FORSKRIFTER ELLER RETNINGSLINJER

- Prosjektet må kartlegge status for endringer i lovverk i forbindelse med prosjektering
- Prosjektet bør bruke opsjoner i kontraktene for å ivareta eventuelle nye krav som kommer og sikre konkurransedyktige priser på eventuelle endringer

U9 – TEKNOLOGISK UTVIKLING

I konkurransegrunnlaget bør prosjektet oppmuntre entreprenørene til å foreslå alternative materialer eller gjennomføringsmetoder priset som opsjoner.

- Teknologit utviklingen er spesielt hurtig innenfor elektrofaget. Prosjektet bør samle alle elektroarbeider i en entreprise og kontrahere dette så sent som mulig for å ta inn siste nyvinninger på området

U6 – NYE KRAV TIL INTERESSETER

Prosjektet må gå aktivt ut for å få skriftlige avklaringer og eventuelle avtaler med eksterne interessenter

- Prosjektet må inngå nødvendige avtaler i rett tid med eksterne prosjektinteressenter, for eksempel Jernbaneverket, kommunale etater, Brannvesenet, kraftverk, Forsvaret og andre grunneiere
- Prosjektet må sikre åpen og proaktiv kommunikasjon med alle interessenter for å bygge tillit og oppslutning om prosjektet, både politisk blant pressgrupper og i lokalsamfunnet
- Prosjektet bør aktivt bruke, videreutvikle og følge opp kommunikasjonsplanen som er utarbeidet
- Prosjektet må sørge for konsekvent likebehandling av alle eventuelle kravstillere, bruk av gjeldende standarder for erstatninger og annet

H1-16 DIVERSE HENDELSER

Prosjektet bør sikre en god planlegging, effektiv gjennomføring og systematisk oppfølging av HMS-arbeidet

- Dette innebærer å kartlegge farer, innføre incentiver for å oppnå HMS-målene, gjennomføre verneunder og være tilstede på anleggsområdet, iverksette tydelige tiltak, presisere viktighet av rapportering av hendelser og nestenulykker, involvere ledelsen hos byggherre og entreprenør på toppnivå i oppfølgingen av HMS-arbeidet

Det henvises for øvrig til samlet oversikt over tilrådninger i kapittel 11.

8. Reduksjoner og forenklinger

I rammeavtalens punkt 6.10 defineres reduksjoner og forenklinger som "... tiltak som isolert sett ikke er ønskelige, og som det i utgangspunktet ikke tas sikte på å realisere, men som om nødvendig kan gjennomføres. Det kan være tiltak som har negative konsekvenser for innhold og/eller fremdrift, men som ikke på avgjørende måte truer den grunnleggende funksjonalitet som er forutsatt eller et eventuelt kritisk ferdigstillingspunkt."

8.1 Mulige reduksjoner for å kontrollere totalkostnad underveis

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

Det er få kuttmuligheter i et nøkternt planlagt prosjekt. KSG har vurdert reduksjoner og forenklinger fra SSD og har identifisert ytterligere kutt som kan redusere kostnadene, og andre som prosjektleder kan velge å bruke for å oppnå styringsmessig fleksibilitet.

- T23. KSG anbefaler ikke å planlegge med reduksjoner og forenklinger som vil kunne gi en negativ konsekvens på trafiksikkerhet eller miljø.

Reduksjoner og forenklinger er beskrevet i tabellene: Tabell 8-1: Mulige reduksjoner for å kontrollere totalkostnad underveis og Tabell 8-2: Reduksjoner og forenklinger som ikke anbefales trukket fra kostnadsrammen. Tabell 8-3 viser reduksjoner og forenklinger som er forelått i SSD men som anbefales tatt ut.

Tabell 8-1: Mulige reduksjoner for å kontrollere totalkostnad underveis (2009K1-kroner)

Reduksjon	Beskrivelse	Konsekvens	Tidspunkt	Potensiell reduksjon
DEL 1: Mur	Mur erstattes med gabioner/tørrmur på 1/3 av strekningen		I anleggsfasen, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 2,2
DEL 2: Slitedekke på lokalveger, 4 m	Kutte ut slitedekke på lokalveier. 3500 m a 360,-	Har betydning for vedlikehold senere.	Kan fjernes etter inngått kontrakt, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 1,1
DEL 2: Slitedekke på lokalveger, 6 og 6,5 m	Kutte ut slitedekke på lokalveier. 2200 m a 540	Har betydning for vedlikehold senere	Etter inngått kontrakt, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 1,2
DEL 2: Lokalveg Fv. 242	Lengde 250 m a 4800,-	Ikke oppgradert lokalveg.	Etter inngått kontrakt, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 1,3
DEL 2: Portallengde	Innkorting av portallengder på Leirfjordsiden	Smalere passasje for rein, vegen vil blokkere reintråkk	Ved byggestart, forutsatt at det er prosjektert og lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 1,6
SUM:				MNOK 7,4

Det er identifisert enkelte forenklinger og reduksjoner som kan gi større kostnadskutt men som ikke anbefales å trekke fra kostnadsrammen da dette medfører økning i prosjekteringsomfanget. Disse er

vist i Tabell 8-3. Å erstatte jernbaneovergang med kryss i plan vil ha konsekvenser for trafiksikkerhet, og KSG ønsker derfor ikke å anbefale å legge denne inn i planen. Allikevel kan SVV gjøre en samfunnsøkonomisk vurdering av forventet trafikk over brua for å se om dette elementet kan være en mulig løsning for å gi handlingsrom dersom prosjektet skulle få en kostnadssprekk.

Tabell 8-2: Reduksjoner og forenklinger som ikke anbefales trukket fra kostnadsrammen

Reduksjon	Beskrivelse	Konsekvens	Tidspunkt	Potensiell reduksjon
Bru over jernbanen erstattes med kryss i plan	Bygger ikke bru over jernbane.	Redusert trafiksikkerhet i løsningen, investering i prosjektering	Ved byggestart, forutsatt at denne løsningen er prosjektert og lagt inn som opsjon i kontrakt. Besparelse er fratrasket prosjekteringskostnad for alternativ løsning, anslått til ca 100 000.	MNOK 5,4
Innkorting av Brattbakken bru	Fyller ut mer for å korte inn bruspennet. Areal 435 m2 a kr 21 000	Estetisk konsekvens i landskapet, investering i prosjektering	Før detaljprosjektering, ev. kort tid etter kontraktsinngåelse dersom man prosjekterer to løsninger og legger inn opsjon i kontrakt. Koster i størrelsesorden 500 000 for å prosjektere en ekstra bruløsning, dette er fratrasket potensiell besparelse.	MNOK 9,2

8.2 Ikke anbefalte reduksjoner og forenklinger

KSG ønsker ikke å anbefale kutt som får negative konsekvenser for sikkerhet eller miljø. I tillegg er enkelte kutt vurdert som ikke realistiske eller ikke hensiktsmessige da det kun vil være en utsettelse av kostnadene. Reduksjoner og forenklinger som ikke anbefales gjennomført er vist i Tabell 8-3.

Tabell 8-3: Reduksjoner av prosjektets omfang som anbefales tatt ut

Reduksjon	Beskrivelse	Konsekvens
DEL 1 og 2: Bindelag	Kutte ut bindelaget og legge slitedekket rett på bærelaget.	Dårligere kvalitet og bæreevne. Dyrere vedlikehold på sikt.
DEL 2: Slitedekke på Drevja-Ømmervatn	Kutte ut slitedekket.	Det må være slitedekke på denne strekningen da det forventes mye tungtrafikk.
DEL 2: Åsen tunnel – ny løsning med veg gjennom bygda	Rv legges gjennom bygda. Det er ikke sannsynlig at dette vil kunne godkjennes i kommunestyret i Vefsn.	Økning i ÅDT fra 150 til 1500. Økning tungtransport gjennom tettsted.

9. Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

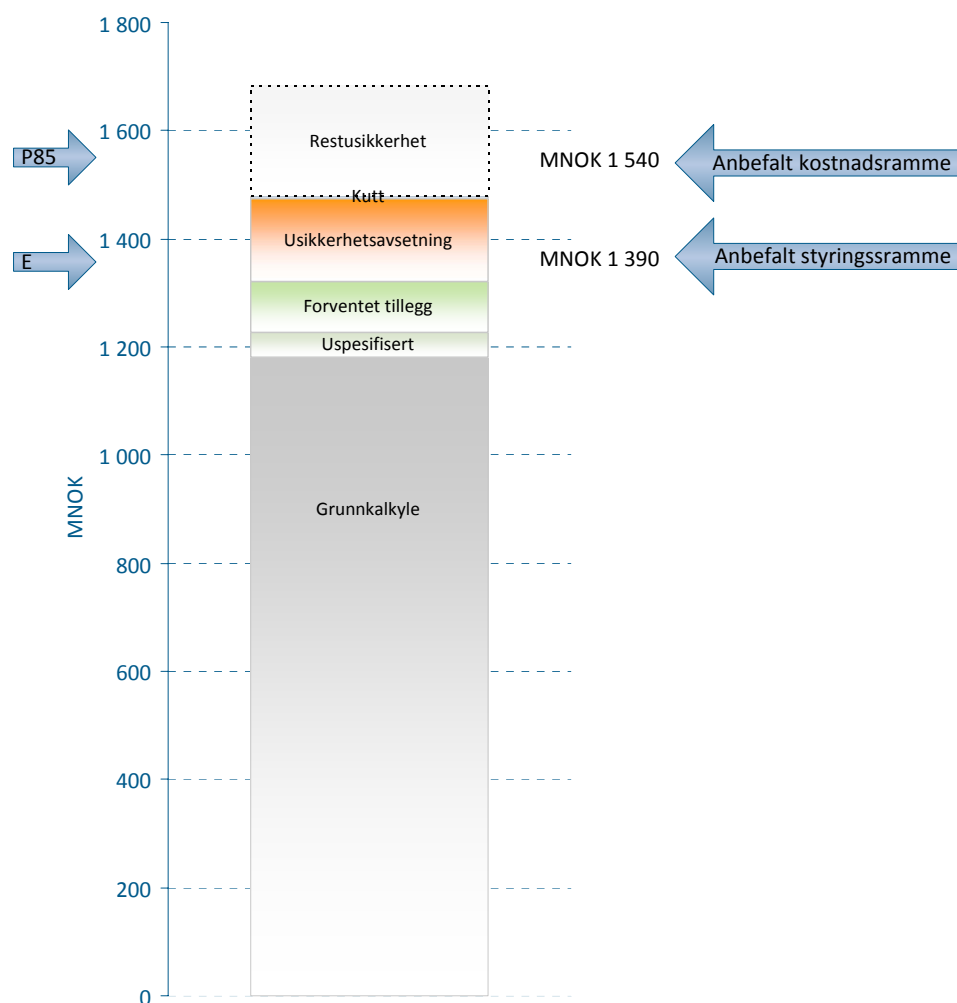
I fastsettelse av kostnadsramme⁵ for prosjektet anbefaler KSG at verdien av enkelte av de mulige reduksjonene og forenklingene trekkes fra P₈₅ i henhold til tilrådning i kapittel 8.1.

T24. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 1 390 (E).

T25. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 1 540 (P₈₅ fratrukket forenklinger)

Usikkerhetsavsetningen på MNOK 150 kan betraktes som en finansiell beredskap som kan trekkes på når kostnadsdrivende hendelser og ekstreme verdier på anslagene inntreffer.

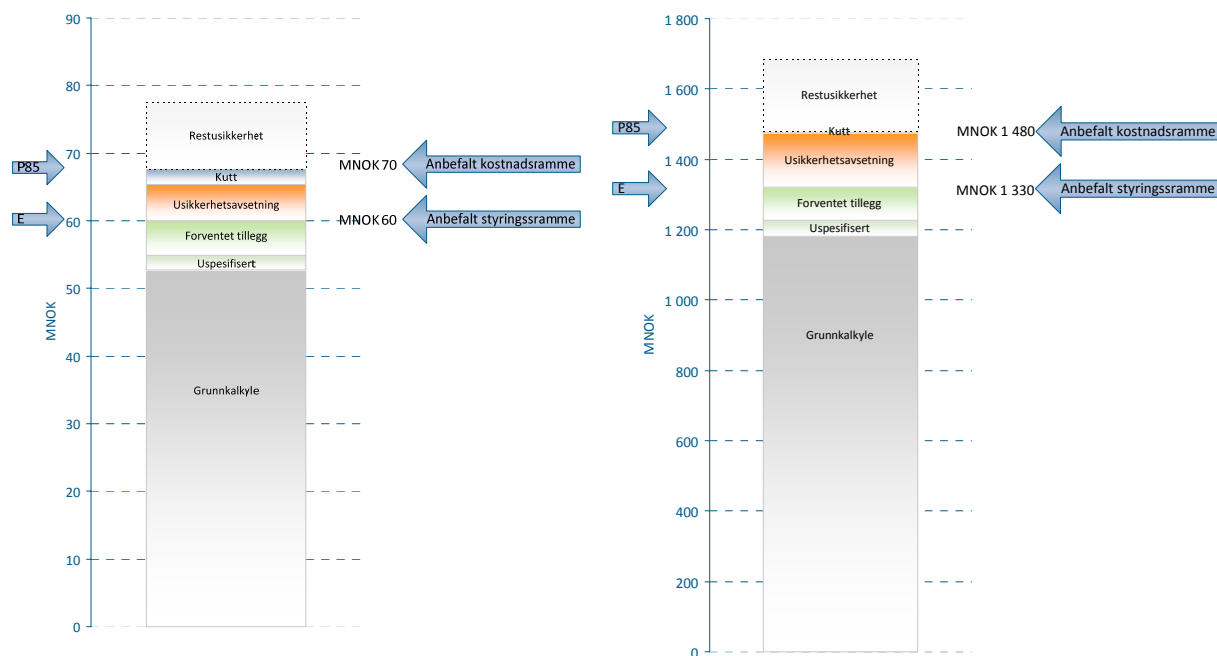
Figur 9-1 viser fordelingen av de ulike anbefalte avsetninger for hele prosjektet.



Figur 9-1: Anbefalt styrings- og kostnadsramme for prosjektet

⁵ "Kostnadsramme er det nivå Stortinget inviteres til å vedta. Det utgjør det øvre finansielle tak for prosjektet, og vil normalt dimensjoneres til P₈₅ minus summen av mulige forenklinger og reduksjoner... Det forutsettes at Leverandøren likevel vurderer særskilt om det er forhold som taler for å fravike hovedregelen." (pkt 6.11 i Rammeavtalen, D65).

I Figur 9-2 vises anbefalt styrings- og kostnadsramme for henholdsvis del 1 og del 2 av prosjektet. Det er viktig å understreke at P_{85} er verdier som ikke kan summeres, men må leses ut fra sine respektive S-kurver. Dette betyr at man ikke kan legge sammen P_{85} for del 1 og del 2 for å få P_{85} for totalprosjektet.



Figur 9-2: Anbefalt styringsramme og kostnadsramme for henholdsvis del 1 og del 2 av prosjektet

Vær obs på at skalaene i de tre figurene er ulike.

10. Vurderinger av trafikkgrunnlag for bompengeregninger

Dette kapittelet inneholder en vurdering av grunnlag og metodikk for beregninger av trafikk og bompengeinntekt fra Vegpakke Helgeland fase 1. Vurderingen er basert på Trafikknotatet fra SVV.

KS2 analyser blir ved behov utvidet med en vurdering av trafikkgrunnlag og finansieringsopplegg. Dette vil spesielt være tilfelle for bompengeprojekt og prosjekt der finansieringsopplegget omfatter alternativ bruk av fergetilskudd, jf. st.prp. 1 (2006-2007). Analysen vurderer trafikkgrunnlagets innhold og de finansieringsdeler som er avhengig av dette samt antall og plassering av stasjoner, driftsforhold, takststruktur og differensiering av satsene.

Det er i trafikknotatet beskrevet to analyser av trafikkutviklingen med bompenger. Den første er gjennomført ved hjelp av elastisitetsberegninger for de ulike bompengesnitt, mens den andre er gjennomført ved hjelp av den regionale transportmodellen (RTM) for Nordland. Det er elastisitetsberegningene som er lagt til grunn for SVVs konklusjoner.

10.1 Vurdering av elastisitetsberegningene i Trafikknotatet

Dette delkapittelet sammenligner elastisiteten som er brukt i Helgelandprosjektet med verdier som er gjengitt i den norske og internasjonale litteraturen. I analysen av Helgelandsprosjektet fremkommer det relativt store endringer i generaliserte kostnader og bompenger. Det brukes i beregningene en fast priselastisitet på -0,6, uavhengig av nivået de generaliserte kostnader er på i utgangspunktet, og uavhengig av endringen i generaliserte kostnader som følge av ny veistruktur og bompengeordning. Det er ikke gjort forskjell mellom ulike trafikanttyper (lette eller tunge kjøretøy) eller reisehensikter (tjenestereise, arbeidsreise, fritid). Det skilles ikke mellom kortsiktige og langsiktige effekter.

Med utgangspunkt i diskusjonen av elastisiteter i Vedlegg 9 er det grunnlag for følgende tilrådninger

- T26. Elastisiteten på -0,6 er for lav. Det er den langsiktige elastisiteten som er relevant i denne typen beregninger. Norske og utenlandske analyser gir grunnlag for å foreslå en verdi på -0,8.
- T27. Selv om enkelte undersøkelser gir noe ulike verdier avhengig av reiseformål er det ikke grunnlag for å la elastisiteten variere mellom ulike reiseformål

10.2 Nivået på trafikkgrunnlaget og fordeling på trafikanttyper, reisehensikt og destinasjon

Elastisitetsberegningene tar utgangspunkt i telling av trafikken som er gjennomført på ulike veistrekninger i utbyggingsområdet. Det er ikke gjennomført reisevaneundersøkelser i dette området, så fordelingen av trafikken på ulike reisemål og reisehensikter er ikke kjent. Tellingene gir grunnlag for å skille mellom lange og korte kjøretøy. Andelen lange kjøretøy brukes for å anslå andelen tunge kjøretøy i den samlede trafikken. Denne andelen er i Trafikknotatet satt til 10 %.

Kjøretøykostnad per kilometer avhenger av om det er snakk om lette eller tunge kjøretøy. Parameterverdiene som er brukt fremgår av Tabell 10-1.

Tabell 10-1: Parameterverdier brukt i elastisitetsberegninger

	Lette kjøretøy	Tunge kjøretøy
Kjøretøykostnad kr/km	2,08	4,95
Tidskostnad kr/time	146,1	464

Parameterverdiene for kjøretøykostnader er basert på tall fra Håndbok 140 Konsekvensanalyser. Tidskostnadene for lette kjøretøy i Trafikknotatet er beregnet med utgangspunkt i verdiene fra Håndbok 140. Det skilles her mellom reiseformål og korte/lange reiser, jf. Tabell 10-2 under.

Tabell 10-2: Tidsverdier for lette kjøretøy, lange og korte reiser, 2005-verdier

Lette kjøretøy, kr/persontime	Korte reiser	Lange reiser
Tjenestereise	198	263
Til og fra arbeid	57	187
Fritid	53	131

Det finnes ikke data for reisehensikter og reiselengde i utbyggingsområdet. Derfor benyttes en gjennomsnittsverdi beregnet ut fra sammensetningen av trafikken for en standard reisehensiktsfordeling "Område utenom by med blandet trafikk, men merkbar ferietrafikk". Dette er en av trafikkvariasjonskurvene som er bygd inn i beregningsverktøyet EFTEKT 6, og det redegjøres for beregningen i Trafikknotatet. Det legges i beregningene av tidskostnaden for lette kjøretøy til grunn at alle reiser er korte. I den samfunnsøkonomiske analysen av Toventunnelen er det imidlertid lagt til grunn en andel lange reiser på 70 %. Dette fremgår av utskrifter av beregninger fra EFTEKT 6 som er stilt til rådighet for KSG.

Det er i beregningene tatt utgangspunkt i trafikk mellom ulike punkter i veisystemet. For hver kombinasjon av avreise- og destinasjonspunkt er det beregnet reisetid og avstand i kilometer før og etter utbygging av de nye prosjektene. Verdiene er vist i Tabell 10-3.

Tabell 10-3: Avstand og reisetid før og etter utbygging for ulike ruter

	Avstand og tid				Endring	Avstand
	Km0	T0	Km1	T1	Tid	
Leirosen-Mosjøen	44,6	39,5	36,1	27,0	-12,5	-8,5
Leirosen-Ømmervatn	55,0	50,0	25,0	22,0	-28	-30
Tung trafikk Leirosen-Mosjøen	44,6	42,0	36,1	29,0	-13	-8,5
Drevja-Mosjøen	20,0	19,0	18,0	17,0	-2	-2
Holandsvika-Ømmervatn	20,0	19,0	18,0	17,0	-2	-2
Holandsvika-Mosjøen	13,0	13,0	12,0	12,0	-1	-1

De enkelte distansene fra tabellen over, som inngår som grunnlag for elastisitetsberegningene, kan vurderes ut fra om de er realistiske start og destinasjonspunkter. Trafikktellinger som er gjennomført viser at en vesentlig del av den samlede trafikken går mellom Mosjøen og Sandnessjøen.

Her er det avstanden mellom Mosjøen og Leirosen som er utgangspunktet for beregningene. Avstanden mellom Mosjøen og Sandnessjøen er med dagens RV 78 omkring 72 km. Avstanden Mosjøen – Leland er omkring 54 km. Tar man utgangspunkt i avstanden Mosjøen – Sandnessjøen vil den relative reduksjon i avstand være 12 %, mens det tilsvarende tall er 19 % når utgangspunktet er avstanden Mosjøen – Leirosen.

Den relative betydning av bompengene vil bli endret når G0 får en større verdi. Som det fremgår av tabellen under fører økningen i G0 til at reduksjonen i biltrafikk blir mindre, når det tas utgangspunkt i elastisitetsberegningen. Det er bompengeeffekten som dominerer, og størrelsen på denne effekten blir redusert når G0 øker. Da blir reduksjonen i trafikk tilsvarende mindre, jf. beregningene gjengitt i Tabell 10-4.

De avstander som er lagt til grunn i Trafikknotatet kan være begrunnet med at de representerer en gjennomsnittsverdi for ulike befolkningskonsentrasjoner langs veiene, men det er ikke redegjort for noe slikt.

Tabell 10-4: Endring i trafikk med ulike antagelser om reiselengden

	Avstand og tid				Endring		Trafikk	
	Km0	T0	Km1	T1	Tid	Avstand	X0	X1
Leirosen-Mosjøen 44 km	44,6	39,5	36,1	27,0	-12,5	-8,5	700	634
Leirosen-Mosjøen 72 km	72,0	64,0	63,5	51,5	-12,5	-8,5	700	659

For ruten Leirosen – Ømmervatn vil det være meget store reduksjoner i reiseavstand. Det fremgår imidlertid av trafikkanalysene at trafikken over Ømmervatn i stor grad er på vei nordover, for eksempel mot Mo i Rana. Her vil reduksjonen i reiselengde relativt sett bli vesentlig mindre hvis hele ruten tas hensyn til. Dette utgjør imidlertid en mindre del av den totale trafikken.

Diskusjonen i dette avsnitt gir grunnlag for følgende konklusjoner

- SVVs vurdering av trafikkgrunnlaget er basert på trafikktegninger noe som gir et godt bilde av aktiviteten på en rekke målepunkter i utbyggingsområdet. Dette datagrunnlaget gir imidlertid mindre god informasjon om reisehensikter og destinasjoner.
- Fordelingen av trafikken på lette og tunge kjøretøy må anses for godt beskrevet, selv om tellingene er basert på lange versus korte kjøretøy.
- Det er gjennomført ex-post-analyser av bompengeprojekter, hvor det har vist seg at omfanget av trafikken i ettertid har vært mindre enn antatt før utbygging. Usikkerhet med hensyn til trafikktegninger har vært fremført som en av grunnene til dette.
- Tidsverdiene for lette kjøretøy er usikre. Dette skyldes for dels manglende kunnskap om fordelingen av reisehensikter. Det er imidlertid brukt anslag som er basert på standardverdier som er utledet av faktiske reisehensiktsanalyser for Norge. Det er også usikkerhet med hensyn til fordelingen av lange og korte reiser (over eller under 100 km). Her er det lagt til grunn helt forskjellige verdier i Trafikknotatet og i grunnlaget for de samfunnsøkonomiske beregningene.

T28. Usikkerheten med hensyn til trafikktegninger som er brukt bør vurderes nærmere, og resultatene tas hensyn til i anslag på bompenginntekten

T29. Andelen av lange og korte reiser som er lagt til grunn for tidsverdiene for lette kjøretøy må vurderes, og det bør være konsistens mellom ulike deler av utredningen av Helgelandspakken

10.3 Takststruktur og differensiering av satser

Det er standard å differensiere satser mellom lette (mindre enn 3 500 kg) og tunge kjøretøy.

Takstene som benyttes i bompengeprosjekter er varierende. Vi har data for 39 prosjekter fra Norske Vegfinansieringsselskapers Forening (Norvegfinans). Dette inkluderer Tromsø, som bruker en lokal bensinavgift. Det inkluderer også to prosjekter med meget høye satser, henholdsvis Nordkapp og Fjærland. Tas disse tre prosjektene ut, står man igjen med 36 prosjekter. Tabellen under viser gjennomsnitt og spredning for tre kategorier av kjøretøy. Verdiene er før rabatt.

Tabell 10-5: Gjennomsnittstakster for norske bomprosjekter før rabatt

	Lett bil	Tung bil	Lang bil
Gjennomsnitt	37	98	112
Max	100	320	430
Min	10	20	20
Median	27,5	60	60

Tabellen over kan sammenlignes med takststrukturen for bomstasjonene omkring Tøventunnelen. Verdiene er før rabatt.

Tabell 10-6: Taksstruktur Helgelandspakken før rabatt

Bomkostnad		kr/kjøretøy
Toven	Lette	90
	Tunge	270
Kulstad	Lette	30
	Tunge	60
Drevjamoen	Lette	30
	Tunge	60

Det fremgår av tallene at Tøventunnelen ligger relativt høyt i rangeringen av takster. For stasjonene på Kulstad og Drevjamoen ligger satsene for lette kjøretøy litt under gjennomsnittet, og satsene for tunge kjøretøy ligger på medianverdien, men under gjennomsnittet. Dette må imidlertid ses i sammenheng med at mange kjøretøy må forventes å passere flere stasjoner.

SVVs Håndbok 102 Bompengeprosjekter viser til følgende standard rabattstruktur basert på forhåndsbetaling av antall passeringer:

- Forhåndsbetalt 50 passeringer 30 % rabatt
- Forhåndsbetalt 350 passeringer 40 % rabatt
- Forhåndsbetalt 700 passeringer 50 % rabatt

Hvis prisen for 700 passeringer etter rabatt overstiger 6 000 kr kan kravene til antall passeringer reduseres til 250 og 500 for de to høyeste rabattkategoriene. Dette kravet impliserer at bompengene

må være over 17 kroner per passering. Dette vil gjelde for alle bomstasjonene i prosjektet omkring Toventunnelen.

Det legges i Trafikknotatet til grunn en gjennomsnittlig rabatt på 35 % for bompengepasseringen. Dette vurderes i Trafikknotatet som høyt for de første årene, men et bedre anslag på lang sikt. Det er ikke redegjort nærmere for forutsetningene for anslaget.

Det er eksempler på at andelen som benytter rabattordninger er høyere enn det som er forutsatt i Trafikknotatets anslag på bompengeproveny. Et eksempel er bomringen i Tønsberg, jf. Madslie (2005). Her argumenteres det for at en del av inntektssvikten skyldes lavere inntekt per passering enn forutsatt. Forhold som generelt vil trekke ned gjennomsnittsinntekten er:

- Andel gratispasseringer (timeregulert, passeringstak per måned, andel gratis abonnement)
- Graden av bruk av rabatttilbud med ulike gjennomsnittspriser
- Andel tungtrafikk (som har høyere takst enn lette biler)
- Bruk av brikker

Når det gjelder Helgelandspakken vil en høy andel av sommertrafikk knyttet til turisme trekke i retning av redusert bruk av rabattordninger.

I det konkrete prosjektet i Tønsberg påviser rapporten at 55 % av inntektssvikten sammenliknet med forventningene skyldes for lave gjennomsnittsinntekter per passering, mens 34 % skyldes mindre trafikk enn forventet. Det var i Tønsberg lagt til grunn en gjennomsnittlig rabattandel på 30 %. Gjennomsnittlig inntekt per passering viste seg å bli 21 % lavere enn det som ble lagt til grunn i finansierungsplanen (Madslie 2005). Solvoll (2006) viser til erfaringene fra igangsatte bompengeprojekter i Namsos, Nord-Jæren og Tønsberg. Det fremgår av utredningen at den gjennomsnittlige inntekt per passering varierer mellom 46 og 70 % av fullpris for personbil.

Eksempelene over viser at forventet gjennomsnittspris per passering kan avhenge av den detaljerte utformningen av bompengesystemet og forskjeller i kjøremønstre og trafikksamsetning. Det er ikke redegjort for detaljene i bompengedelingen som er forutsatt i trafikknotatet.

T30. Finansierungsplanen må ta høyde for den usikkerhet knyttet til gjennomsnittlig inntekt per passering som skyldes utnyttelsen av rabattordninger i bompengetaksten.

10.4 Bompengavgiftens nivå

Dette delavsnitt tar opp følgende spørsmål: Gitt at de opprinnelige kjørerutene stenges – hva er da det optimale nivået på bomavgiftene, og hvordan forholder de valgte avgiftene seg til dette optimale nivået? Den teoretiske bakgrunnen for beregningene finnes i eget notat (Pedersen 2009).

Det teoretiske utgangspunktet for beregningene er følgende: Vegpakken skal delvis finansieres over statsbudsjettet, det vil si av skattebetalerne, og delvis av brukerne. Skattefinansiering påfører samfunnet et effektivitetstap (på marginen) som i følge FIN skal settes til 20 øre per skattekrone brukt eller spart. En skattekrone er altså verdt 1.20 (private) kroner i den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalysen av prosjektet.

Operatørselskapet, som setter opp bomstasjoner, er i dette perspektivet en agent som i prinsippet opptrer som en skatteinnkrever. Jo mer brukerne betaler, jo lavere vil beløpet som går ut av statskassen være. Bomavgiftene bør settes slik at de (på marginen) impliserer et effektivitetstap som er lik det som forårsakes av en generell skatteinnkreving. Det samfunnsøkonomiske tapet knyttet til siste krone krevd inn i form av bomavgift, skal altså være lik det samfunnsøkonomiske tapet knyttet til innkreving av den siste skattekronen brukt på prosjektet.

I beregningene er det benyttet en punktelastisitet på -0.6 i utgangspunktet og etterspørselsfunksjonen er antatt å være lineær.

Resultatene er oppsummert i tabell nedenfor.

Tabell 10-7: Faktisk og optimal bomavgift for ulike strekninger

	Faktisk bomavgift	Optimal bomavgift
Leirosen-Mosjøen, tunge	214.5	150.3
Leirosen-Mosjøen, lette	78	51.9
Leirosen-Ømmervatn	78	74.8
Drevja-Mosjøen	19.5	22.3
Drevja/Holandsv-Ømmervatn	19.5	22.3
Holandsvik-Mosjøen	19.5	14.7

Vi ser at med utgangspunkt i beregningene av optimale bomavgifter, er de faktiske bomavgiftene for de fleste brukergrupper for høye. Det betyr at trafikken blir for lav i forhold til det som vil være optimalt sett fra samfunnets side.

T31. Bompengetaksten synes å være for høy for enkelte trafikantgrupper, og den samfunnsøkonomiske verdi av prosjektet kan derfor økes ved å redusere taksten for disse.

Antakelig er anslagene på optimale bomavgifter presentert i tabellen, for høye. Det er to grunner til det.

For det første er den valgte elastisiteten på -0.6 i høyeste laget (tallverdien er for lav). En lavere elastisitet vil bety at bomavgiftene vil redusere trafikken mer og at den optimale bomavgiften reduseres. Ved å velge -0.8 i stedet for -0.6, reduseres for eksempel den optimale avgiften for tunge kjøretøyer mellom Leirosen og Mosjøen fra 150 til 115 kroner.

For det andre er det grunn til å tro at brukerne undervurderer den samfunnsøkonomiske gevinsten knyttet til at de selv bruker vegene. Hvis for eksempel deler av tidsbesparelsen blir brukt i produktivt arbeid, som genererer ekstra verdiskapning og skatteinntekter, har vi et slikt tilfelle. At den enkelte trafikant bidrar til ekstra skatteinntekter, tar han ikke hensyn til. Det betyr at for gitte bomavgifter, blir antall brukere for lavt. Dette er et argument for å redusere bomavgiftene i forhold til tallene i tabellen ovenfor. Dersom for eksempel den samfunnsøkonomiske gevinsten er 20 % høyere enn brukernes egen vurdering, vil den optimale brukeravgiften for tunge kjøretøyer mellom Leirosen og Mosjøen reduseres fra 150 til 81 kroner.

10.5 Driftskostnader

Ulike kilder viser gjennomsnittskostnader ved bompengeneinnkrevingen på 10-12 % av inntekten, men det er betydelig variasjon omkring dette.

Amdal et al. (2007) analyserer 26 bompengeprojekter for å identifisere kostnadsdrivere og avklare om det er skalafordele i innkrevingen. De viser at gjennomsnittskostnadene per passering faller sterkt når trafikken øker opp mot 9 millioner passeringer per år, men at gjennomsnittskostnadskurven er relativt flat over dette nivået.

Det har skjedd en viss teknologisk utvikling i innkrevingsteknologien de siste årene. I dag baseres i all hovedsak alle nye bompengeprojekter på automatiske bomstasjoner. Betaling skjer her med AutoPASS-brikken eller ved fakturering i ettertid basert på OCR-lesning av kjøretøyets registreringsnummer. Av de 38 prosjekter som finansieres med bompenger i dag er det 30 som er basert på AutoPASS.

ÅDT gjennom de tre bomstasjonene omkring Tøventunnelen er 3 258. På årsbasis gir dette en trafikk på 1,19 millioner passeringer. Gjennomsnittskostnaden per passering med årlige driftskostnader på 4 millioner blir da 3,36 kroner. Dette er under gjennomsnittet beregnet i Amdal et al. (2007) til 6,5 kroner, men som nevnt skal ny teknologi redusere driftskostnadene på de løsningene som ligger til grunn for Amdal et al. Som et eksempel på dette er kostnadene til drift av bompengennektingen på Rv2 Kløfta-Nybakk 6,5 mill. kr i året. Der er det en bomstasjon på hovedvegen og en til på en lokalveg. Årsdøgntrafikk (ÅDT) er 8 400. Brikkeandelen er i størrelsesordenen 60-70 %.

- Anslagene på driftskostnader for bompengennektingen utgjør 4 millioner, hvilket er i størrelsesordenen 10 % av de samlede inntektene. Dette er i samme størrelsesorden som gjennomsnittsverdier som er oppgitt i ulike kilder om norske bomprosjekter.
- Gjennomsnittskostnaden per passering for bompengennektingen i Helgelandspakken er ikke høy i forhold til sammenlignbare prosjekter med lavt trafikkgrunnlag.

10.6 Bompengestasjoner: plassering og antall

Et av de viktigste momenter ved vurdering av plassering og antall bompengestasjoner er muligheten for omkjøring for å unngå betaling. De tre stasjonene som er planlagt dekker Tøventunnelen fra øst og både nordlig og sørlig kjøretretning på vestsiden. Den gamle rv. 78 stenges for gjennomkjøring, og småveier som kan være alternativ til passering ved Drevja vil også bli stengt for gjennomkjøring. Det er lagt til grunn at konkurrerende fergestrekninger legges ned. Dette gjelder både mellom Sandnessjøen og Mosjøen og mellom Leirvika og Hemnesberget.

Med dette utgangspunktet vil det ikke være alternativer til passering av bomstasjonene for trafikk som skal fra E6 og mot Sandnessjøen eller omvendt. Når det brukes 3 innkreivingsstasjoner, vil også trafikk som benytter strekningene mellom Mosjøen og Drevja, uten å passere tunnelen, bli pålagt avgift. Trafikkanslagene som er lagt til grunn i Trafikknotatet viser at stasjonen ved Drevja ikke gir så stort bidrag til den samlede innkreivning. Dette kan imidlertid endre seg hvis trafikk nordover mot Mo i Rana blir viktigere.

T32. KSG oppfatter plassering og antall bompengestasjoner som hensiktsmessig.

10.7 Beregninger gjennomført med trafikkmodellen RTM

Det er i Vedlegg 8 gitt en kort beskrivelse av noen relevante trekk ved trafikkmodellen RTM. Når det gjelder RTM-resultatene i den konkrete analysen av Helgelandspakken fremheves tre forhold i trafikknotatet:

- Det har vært problemer med å få til en utformning av modellen som gjengir dagens trafikkbilde med tilstrekkelig nøyaktighet. Dette gjelder både samlet omfang og fordeling av trafikk, hvor RTM viser mer nordgående trafikk over drevja enn det som fremkommer i dagens trafikktegninger
- Den estimerte avvisningsgrad på omkring 60 % i den nye Tøventunnelen anses for å være for høy
- Det er en vesentlig endring i kjøremønster, med en høy grad av trafikk nordover over Drevja

RTM gjengir ikke dagens trafikkomfang og det er et vesentlig moment som må tillegges vekt ved vurderingen av de resultater som fremkommer. Det er ikke gitt noen nærmere diskusjon av årsaken til dette forhold i trafikknotatet, men det nevnes at RTM kanskje ikke fanger opp den lave kvaliteten på dagens vei over Drevja.

Den forventet høye avvisningsgrad i Toventunnelen ved innføring av bompenger må ses i sammenheng med den betydelige økning i trafikken som vil bli et resultat av utbygging av tunnelen. Innkorting av reisetid og avstand ved utbygging av Toventunnelen vil ut fra RTMs logikk ha sammenheng med reduksjonen i generaliserte kostnader for gitte destinasjoner i forhold til tidligere. Det vil imidlertid også spille inn at nye reisemål som Mo i Rana kommer nærmere i målt i avstand og reisekostnad.

Før utbygging av Toventunnelen vil reiser mellom Sandnessjøen og Mo i Rana enten gå over den nordlige rute med ferger over Nesna eller Hemnesberget. Over Hemnesberget er distansen oppgitt til 102 km og reisetiden til 1 t 50 min. Det vil i tillegg komme utgifter til ferge, og reiser må tilpasses fergeruten. Avstanden fra Sandnessjøen til Mosjøen på gammel vei er 72,6 km med en reisetid omkring 1 t 08 min. Fra Mosjøen til Mo i Rana er avstanden langs E6 88,7 km. Med ny vei gjennom Toventunnelen vil avstanden være omkring 40 km fra Sandnessjøen til Ømmervatnet og 64 km fra Ømmervatnet til Mo. Dette er en vesentlig innkorting i forhold til tidligere.

Mo i Rana må oppfattes som en destinasjon med betydelig attraktivitet for de mindre kommunene lengre sør. Alstadhaug kommune med Sandnessjøen hadde ved inngangen til 2009 en befolkning på 7 200. Det tilsvarende tallet for Vefsn kommune med Mosjøen var 13 424. Mo i Rana er en vesentlig større kommune med omkring 26 000 innbyggere.

Den forventet sterke økning i trafikk med ny vei kan ut fra dette ses som kombinasjonen av redusert generalisert kostnad for et gitt reisemønster og økning i trafikk som følge av at nye områder blir lettere tilgjengelig. Den sterke avvisningseffekten blir et speilbilde av dette. Endringen i kjøremønster mot Mo i Rana kan ikke bare ses som et resultat av attraktiviteten til dette området, men også av at det er for denne reiseruten at bompengene relativt sett er lavest. Det er bare for den nordgående trafikken at det er en netto reduksjon i generalisert kostnad etter innføring av bompenger.

Samlet sett synes den vesentligste innvendingen mot RTM-beregningene å være det noe lave estimat av trafikken for utgangssituasjonen før utbygging. Det endrede kjøremønster og den sterke økningen i trafikk før bompengereordning kan forstås ut fra modellens logikk, men er ikke i seg selv en grunn til å avvise resultatene.

RTM har vært testet på modellering av bompenger, og har gitt tilfredsstillende resultater. Vi har tidligere vært involvert i vurdering av prosjekter hvor kjøring med RTM ga en avvisningseffekt omkring 40 %.

Tar man utgangspunkt i satsene for bompenger er det mulig å beregne hva bompengeinntekten ville ha vært med den trafikk som er beregnet i RTM. Endringen i kjøremønster vil ikke i seg selv påvirke inntekten fra bompengefinansieringen i stor grad. Den økte trafikken nordover vil også passere bomstasjoner. Tallene som er rapportert for transportmodellen gir ikke grunnlag for å skjelne mellom tung og lett trafikk. Det er derfor antatt at den tunge trafikken har samme omfang over Leirosen-Mosjøen som det er lagt til grunn i elastisitetsmodellen. Tabellen under oppsummerer beregningen.

Tabell 10-8: Anslag på bompenginntekter med utgangspunkt i RTM-beregninger

	Toven	Drevja	Kulstad
Trafikk tunge (antall)	92		92
Trafikk lette (antall)	598	520	1108
Trafikk i alt (antall)	690	520	1200
Inntekter (NOK) per årsdøgn	51 129	10 140	25 194
Inntekter (MNOK) per år	19	4	9
Sum inntekter (MNOK) per år	32		

Det fremgår av tabellen over at den samlede årlige inntekten er 32 millioner fra de tre bomstasjonene. Det tilsvarende tall beregnet med elastisitetsmodellen er 41 millioner.

10.8 Følsomhetsberegninger

Vegdirektoratet legger vekt på nøkternhet ved planlegging av bompenger. Det anbefales å gjennomføre følsomhetsberegninger, hvor de viktigste forutsetningene vurderes med en nøktern og pessimistisk verdi. Bompenginnkrevingen skal ikke overstige 15 år ved nøkterne forutsetninger, og de pessimistiske må ikke øke denne med mer enn 5 år.

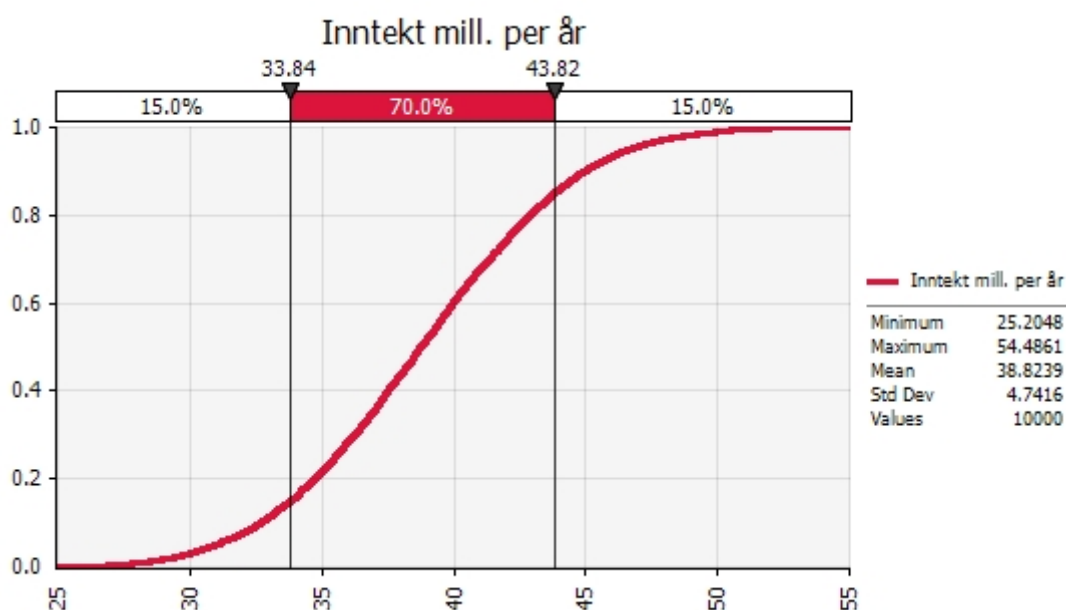
Diskusjonen i de foregående avsnitt har tatt for seg ulike elementer i anslagene på bompengeproveny. Dette avsnitt presenterer resultatet av en følsomhetsberegning som kombinerer de viktigste av disse elementene.

Det er tatt utgangspunkt i anslag på årlig inntekt fra de tre bomstasjonene under ett. Beregning med verdiene fra Trafikknotatet gir en inntekt på 41 millioner. Tabell 10-9 under viser hvilke elementer som inngår i følsomhetsberegningen. Verdiene i tabellen er en multiplikativ sats som brukes på basisverdiene som er lagt til grunn i Trafikknotatet.

Tabell 10-9: Parameterverdier i følsomhetsberegninger

	Min	Mest sanns.	Max
Kjøretøystkostnader lette	0,8	1	1,2
Kjøretøystkostnader tunge	0,8	1	1,2
Tidskostnader lette	0,8	1	1,2
Tidskostnader tunge	0,8	1	1,2
Rabattandel	0,8	1	1,4
Utgangstrafikk	0,9	1	1,1
Elastisitet	1	1,2	1,4

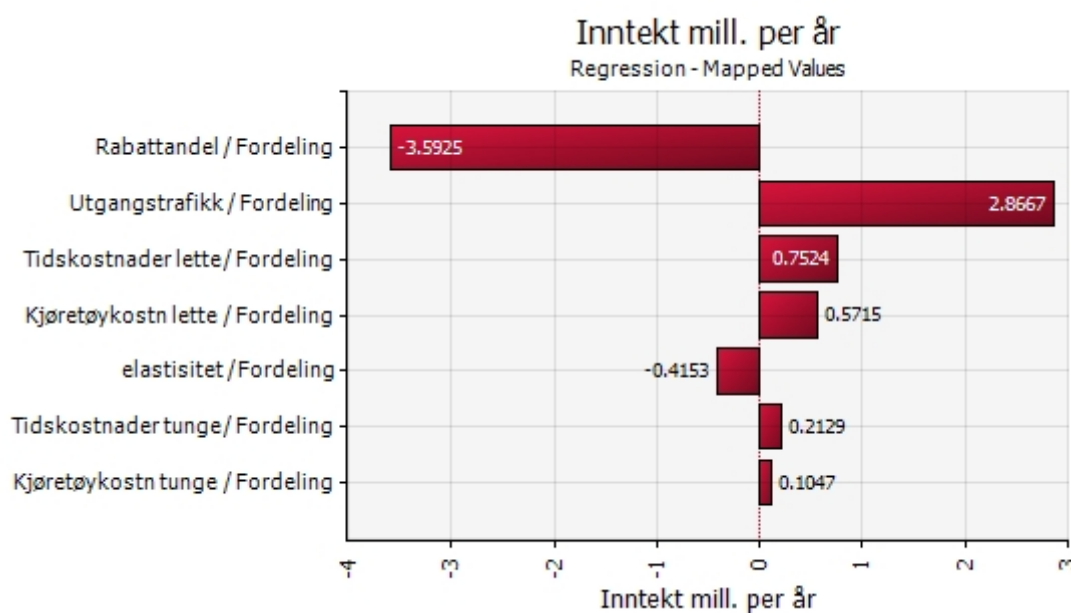
Det er i beregningene lagt til grunn en triangulær fordeling basert på minimum, mest sannsynlig og maksimum gitt i tabellen. For rabattandel og elastisitet er det lagt til grunn verdier som er noe over det som er brukt i Trafikknotatet. Det følger av verdiene som er lagt inn i fordelingen.



Figur 10-1: Usikkerhet knyttet til årlig bompenginntekt

Det fremgår av Figur 10-1 at gjennomsnittsverdien reduseres fra 41 millioner til 38,8 millioner. Dette skyldes primært økningen i rabattandel. Mest interessant er imidlertid spredningen omkring middelværdien. Det fremgår at den årlige bompenginntekten vil med 70 % sannsynlighet ligge mellom 33,8 og 43,8 millioner. Størrelsen på spennet ville være omtrent det samme hvis man hadde lagt til grunn verdiene fra Trafikknotatet for rabattandel og elasticitet, men middelværdien hadde da vært 41 millioner som tidligere nevnt.

Av de ulike elementene i følsomhetsberegningen er det nivået på utgangstrafikken og rabattandelen for bompengene som er klart viktigst for usikkerheten. Dette er vist i Figur 10-2.



Figur 10-2: Betydningen av de ulike elementene for samlet usikkerhet

10.9 Konklusjon

Elastisitetsberegningene som ligger til grunn for finansieringsopplegget er preget av usikkerhet med hensyn til valg av ulike parametere. Det vil derfor hefte seg usikkerhet til anslaget på samlet inntekt fra bompenger.

Bompengefinansieringen utgjør omkring 30 % av den samlede finansieringen, og det fremheves i Trafikknotatet (side 21) at en inntektssvikt som følge av lavere trafikk vil ha forholdsvis begrenset innvirkning. Dette bør imidlertid tydeliggjøres ved at usikkerheten presenteres mer direkte, og at det i det samlede finansieringsopplegget tas hensyn til denne usikkerheten. Det bør klargjøres om det er mulighet for å tilpasse finansieringsopplegget hvis bompengefinansieringen blir lavere enn forventet.

Det er visse momenter med hensyn til RTM-resultatene som er vanskelige å tolke. Som hovedregel vil utbygde transportmodeller imidlertid gi et bedre bilde av trafikken og tilpasningen enn det som kan fremkomme i elastisitetsberegninger basert på trafikktegninger på enkelte punkter. Det er videre uklart om resultatene skyldes egenskaper ved modellen eller den konkrete bruk av modellen på dette område og denne problemstillingen. Vi mener at det anslag på bompengeinntekt som fremkommer av transportmodellen må tas hensyn til i vurderingen av usikkerheten knyttet til finansieringsplanen.

T33. Finansieringsplanen bør være robust gjennom å ta høyde for en situasjon der bompengeinntekten kan bli inntil 15 prosent lavere enn det som er lagt til grunn i dag

11. Forslag og tilrådninger samlet

I dette kapittelet oppsummeres alle tilrådninger som gis i rapporten.

OM PROSJEKTETS GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER

- T1. Kommentarene til SSD (vedlegg V3) bør innarbeides ved neste oppdatering av styringsdokumentet.
- T2. Prosjektet bør snarest mulig etablere en prosedyre for usikkerhetsstyring.

OM GJENNOMFØRINGSSTRATEGI

- T3. Andre kriterier enn pris bør vurderes lagt inn som tildelingskriterium for de viktigste kontraktene for å sikre at det velges entreprenører med rett kapasitet, hensiktsmessig organisasjon og oppgaveforståelse som samsvarer med gjennomføringsstrategien til Statens vegvesen.
- T4. Prosjektet bør vurdere å innarbeide opsjoner i tilbudsforespørselen som kan være av tidsmessig art eller utførelsesrelaterte for å kunne gi prosjektet fleksibilitet.
- T5. Prosjektet må evaluere tilbakemeldinger fra informasjonsmøte som ble holdt i februar 2009 med tanke på om det er behov for å endre på entrepriseinndeling og plan for gjennomføring.
- T6. Prosjektet bør vurdere å holde et supplerende informasjonsmøte om prosjektet med formål å markedsføre prosjektet og få tilbakemeldinger mht. plan for gjennomføring.
- T7. Det bør innarbeides incentiver som bygger opp under prosjektets egne målsetninger knyttet til HMS og ytre miljø.
- T8. Byggeledere og kontrolleringeniører bør engasjeres så tidlig som mulig for å kvalitetssikre tilbudsdokumentene før disse sendes ut og påse at strategien ivaretas i forespørselen.
- T9. Det må legges fokus på kvalitetssikring av tilbudsforespørslene. Kvalitetssikring må inn som en egen aktivitet i fremdriftsplanen og navngitte ressurser må dedikeres kvalitetssikringen
- T10. Prosjektet bør innarbeide milepælsplan med dagmulktbelagte delfrister og sluttfrister i entreprisekontraktene.

OM ORGANISERING OG STYRING AV PROSJEKTET

- T11. Håndbok 151 har vært gjenstand for revisjon høsten 2008. Det er viktig at endrede rutiner blir godt forankret i prosjektorganisasjonen både i prosjekterings- og i byggefasen.
- T12. Byggeleder for første kontraktsavsnitt er ansatt i prosjektet med oppstart 1.6.2009. Med hensyn til kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget som forventes utsendt i juni 2009, er KSG av den oppfatning at tiden som er til rådighet for byggeleder ikke vil være tilstrekkelig for å gjennomføre dette tilfredsstillende. Prosjektet bør komme til en ordning med regionvegkontoret og prosjektet som byggeleder er engasjert i for å kunne få til en tidligere oppstart i Helgelandssambandet
- T13. Prosjektet må etablere et rekrutteringsprogram for å sikre prosjektet tilstrekkelige ressurser. Dersom de kun benytter seg av den generelle rekrutteringskampanjen i regi av regionvegkontoret er det viktig å fremme krav om hvilken type kompetanse som vil være viktig å få inn i prosjektet for de stillinger som skal besettes. Prosjektet bør i tillegg vurdere å

igangsette rekruttering i egen regi som et supplement til denne kampanjen for å gjøre prosjektet kjent som en attraktiv arbeidsplass og tiltrekke seg gode ressurser

- T14. Det må utarbeides skriftlige avtaler mellom regionvegkontoret og prosjektet for de funksjoner som regionvegkontoret skal bemanne i prosjektet
- T15. Prosjekteringsledelse bør synliggjøres som en linjefunksjon for å understreke funksjonens viktighet både relatert til prosjektets økonomi og kvalitet
- T16. Prosjektet må revurdere hvor byggeledere skal stasjoneres. KSG anbefaler at de stasjoneres ute på anleggene i stedet for inne på prosjektkontoret
- T17. Med tanke på byggestart høsten 2009 (jf. fremdriftsplan i SSD), og som et ledd i forberedelse for den første hovedentreprisen, må det snarest utarbeides en kvalitetsplan for gjennomføringsfasen
- T18. Det må utarbeides en beslutningsplan for å kunne iverksette de viktigste strategiske grep i prosjektet både av kontraktuell art, oppbemanning av prosjektet og for å kunne realisere kuttlisten
- T19. Det må utarbeides prosjektrettede stillingsinstrukser med utgangspunkt i Håndbok 151 med klare ansvarsområder og fullmaktsgrenser
- T20. Prosjektet må i sine rapporteringsrutiner vektlegge status for håndtering av kritiske suksessfaktorer og måloppfyllelse
- T21. Risikostyring må være en viktig del av rapporteringen.

OM USIKKERHETSANALYSE

- T22. SVV bør kvalitetssikre hvordan virkningen av usikkerhetsfaktorer i estimeringsverktøyet ANSLAG beregnes.

OM REDUKSJONER OG FORENKLINGER

- T23. KSG anbefaler ikke å planlegge med reduksjoner og forenklinger som vil kunne gi en negativ konsekvens på trafiksikkerhet eller miljø.

OM ANBEFALING OG STYRINGSRAMMER OG KOSTNADSRAMMER

- T24. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 1 350 (E).
- T25. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 1 500 (P₈₅ fratrukket forenklinger)

OM VURDERINGER AV TRAFIKKGRUNNLAG

- T26. Elastisiteten på -0,6 er for lav. Det er den langsiktige elastisiteten som er relevant i denne typen beregninger. Norske og utenlandske analyser gir grunnlag for å foreslå en verdi på -0,8.
- T27. Selv om enkelte undersøkelser gir noe ulike verdier avhengig av reiseformål er det ikke grunnlag for å la elastisiteten variere mellom ulike reiseformål
- T28. Usikkerheten med hensyn til trafikkteillingene som er brukt bør vurderes nærmere, og resultatene tas hensyn til i anslag på bompenginntekten
- T29. Andelen av lange og korte reiser som er lagt til grunn for tidsverdiene for lette kjøretøy må vurderes, og det bør være konsistens mellom ulike deler av utredningen av Helgelandspakken



- T30. Finansieringsplanen må ta høyde for den usikkerhet knyttet til gjennomsnittlig inntekt per passering som skyldes utnyttelsen av rabattordninger i bompengetaksten.
- T31. Bompengetaksten synes å være for høy for enkelte trafikantgrupper, og den samfunnsøkonomiske verdi av prosjektet kan derfor økes ved å redusere taksten for disse.
- T32. KSG oppfatter plassering og antall bompengestasjoner som hensiktsmessig.
- T33. Finansieringsplanen bør være robust gjennom å ta høyde for en situasjon der bompengeinntekten kan bli 15 prosent lavere enn det som er lagt til grunn i dag

12. Vedleggsoversikt

Følgende er vedlagt rapporten:

V1. Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen

Komplett liste over oversendt dokumentasjon med ID-nummer for referansebruk

V2. Møteoversikt

V3. Kommentarer til sentralt styringsdokument

Notat oversendt Samferdselsdepartementet den 2.3.2009

V4. Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse

Generell metodebeskrivelse

V5. Usikkerhet

Beskrivelse av usikkerhetsfaktorer og hendelser som inngår i analysen og begrunnelse for kvantifisering av disse

V6. Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger

Beskrivelse av kostnadselementer som inngår i analysen og begrunnelse for kvantifisering av

V7. Vurdering av markedsusikkerhet

Bakgrunn for vurderinger av markedsusikkerhet og prisjustering fra 2007 og frem mot 2009K3.

V8. Grunnlag for bompengeregninger

V9. Presentasjon av preliminær rapport

PowerPoint-presentation oversendt Samferdselsdepartementet 16.3.2009

V10. Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget

Oversikt over sentrale personer hos oppdragsgiver, Statens vegvesen og kvalitetssikringsgruppen.

V1 Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen

Tabellen viser en oversikt over alle dokumenter som er mottatt som grunnlag for kvalitetssikringen.

Dok ID	Dokumenttittel	Beskrivelse	Ansvarlig	Dokument-dato
D00	Oversendelse av grunnlagsdokumenter for ekstern kvalitetssikring (KS2) av Vegpakke Helgeland fase 1 og Dalsfjordsambandet	Oversendelsesbrev fra SD til DNV	SD	19.10.2008
D01	Vegpakke Helgeland fase 1 – Finansieringsopplegg	Notat fra Vegdirektoratet til SD om fordeling av finansiering	SVV	17.10.2008
D02	Geologiske undersøkelser for tunnel gjennom Toven for ny trase for Rv 78. - Rv 78 Drevja - Leiråsen. Reguleringsplan.	Geologisk rapport	SVV – ressursavd.	14.2.2007
D03	GEOLOGI - INGENIØRGEOLOGISK RAPPORT RV 78 ÅSEN TUNNEL I VEFSEN KOMMUNE TIL REGULERINGSPLAN	Geologisk rapport	SVV – ressursavd.	20.4.2007
D04	Geologiske undersøkelser for tunnel. Tunnelprosjekt gjennom Bergnevaksla for ny trasé Rv 78 Drevja- Leirosen - Reguleringsplan.	Geologisk rapport	SVV – ressursavd.	23.4.2006
D05	Rv 78 Holand - Drevja - tunnelpåhugg/ Ømmervatn (E6). Geoteknisk vurdering for reguleringsplan.	Oversendelsesbrev og Geoteknisk vurdering	Rambøll	2.5.2006
D06	Rv.78: Holand -Leirosen. Grunnundersøkelser. Parsell i Leirfjord kommune.	Geoteknisk rapport	SVV – ressursavd.	28.11.2006
D07	Kostnader - Vegpakke Helgeland	Anslagsrapport - Usikkerhetsanalyse	SVV - Region Nord	Juni 2008
D08	Vegpakke Helgeland fase 1 - Grunnlagsmateriale til KS2	Oversendelsesbrev fra SVV til SD	SVV	17.10.2008
D09	Fase 1 av Vegpakke Helgeland (Rv. 78 Halsøy - Leirosen m/arm Drevja – Ømmervatn). Prosjektbeskrivelse, grunnlag for ekstern kvalitetssikring	Notat (prosjektbeskrivelse) fra Vegpakke Helgeland til Vegdirektoratet	SVV - Vegpakke Helgeland	5.9.2008
D10	Reguleringsplan Rv. 78 Halsøy - Hjartåstunnelen, Vefsn kommune	Planforslag til høring	SVV- Region nord	Sept. 2006



Dok ID	Dokumenttittel	Beskrivelse	Ansvarlig	Dokument-dato
D11	Reguleringsplan. Rv. 78 Holand – Leirosen m/arm Drevja - Ømmervatn. Vefsn og Leirfjord kommuner	Planforslag til høring	SVV- Region nord	Sept. 2006
D12	Statens Vegvesen, Region Vest. Rapport - Refraksjonsseismiske undersøkelser PROSJEKT NR. 06221. Rv.78: Tosentunnelen Påhugg i Leirfjord	Seismikkrapport tunnelpåhugg i Leirfjord.	GeoPhysix AS	3.7.2006
D13	Prosjektstyringsplan (PSP). Vegpakke helgeland fase 1, Rv. 78 Halsøy - Leirosen m/arm Drevja - Ømmervatn	Styringsdokument	SVV - Vegpakke Helgeland fase 1	Sept. 2006
D14	Rv 78 Holand - Drevja - tunnelpåhugg Toven. Geoteknisk vurdering av grunnlag på supplerende boringer.	Geoteknisk vurdering	Rambøll	2.11.2006
D15	Vegpakke Helgeland fase 1 – Trafikknotat	Vurdering av trafikkunderlag		Sept. 2006
D16	Avtale Mellom Ressursenheten v/ Eiendomsseksjonen og Vegpakke Helgeland	Eksempel på avtale om ressursutleie	SVV	16.5.2008
D17	Region Nord – Organisasjon	Organisasjonskart	SVV	Mottat i møte # 2 / Jan. 2009
D18	Nye og utfyllende bestemmelser, prosedyrer og tiltak vedrørende planlegging, prosjektering, bygging, drift og vedlikehold av vegtunneler	NA - rundskriv	SVV	4.7.2007
D19	Visuell veileder for utforming av veg og sidearealer, vegpakke Helgeland	Visuell veileder	Feste Lillehammer as	August 2006
D20	Kommunikasjonsplan Vegpakke Helgeland	Kommunikasjons-plan	SVV	15.7.2008
D21	Region Nord H-verdi	H-verdi	SVV	16.1.2009
D22	Geoteknikk Rv78 i Leirfjord kommune. Parsell: Sommerset(tunnel) X Rv17	Geoteknikk	SVV ressursavd.	14.10.2008
D23	Geoteknisk rapport del 3, Profil 12700-13500	Geoteknikk	Rambøll	20.11.2008
D24	Ytre miljøplan Rv. 78 Holand – Leirosen m/ arm Drevja – Ømmervatn Nordland	Miljøplan	SVV RN	19.1.2009
D25	Rv. 78 Halsøy – Leirosen m/arm Drevja - Ømmervatn Kvalitetsplan Prosjekteringsfasen	Kvalitetsplan	SVV	19.1.2009
D26	ØKONOMISK SLUTTRAPPORT, Prosjekt: E10 Lofast del 2	Sluttrapport Lofast	SVV	30.01.2009



Et selskap i NHH-miljøet

Dok ID	Dokumenttittel	Beskrivelse	Ansvarlig	Dokument-dato
D28	Tegninger til R-plan	Tegninger	SVV	Okt. 2006
D29	Oversikt-grunnervervskostnader	Excelark	SVV	12.2.2009
D30	Priser på kalkstabiliseringspeler samt for lette fyllmasser	Notat	SVV	12.2.2009
D31	Oversikt-prosjkostn	Excelark	SVV	5.2.2009
D32	Konsulentoversikt rv78	Excelark	SVV	5.2.2009
D33	Kommunikasjonsplan rv. 78	Excelark	SVV	Udatert
D34	Tunnelprofil	Tegninger	SVV	Sept. 2006
D35	Normalprofil Rv78	Tegninger	SVV	Sept. 2006
D36	Normalprfil RV78	Tegninger	SVV	Sept. 2006
D37	Organisasjonskart, oppdatert	Org. kart	SVV	27.1.2009



	Andre dokumenter som er brukt i kvalitetssikringen:
D50	Amdal, E; G. Bårdsen, K. Johansen og M. Welde (2007): Operating costs in Norwegian toll companies: a panel data analysis. Transportation, vol 34, pp. 681-695
D51	Berg, C. (2007): Reisevaner gjennom Rennfast med og uten bompenger. IRIS rapport 2007/096.
D52	Drevland, F. (2005), Rett og riktig – en gjennomgang av Statens vegvesens analysemodell, NTNU/Concept
D53	Fearnley, N. og N.T. Bekken (2005): Etterspørselseffekter på kort og lang sikt: en litteraturstudie i etterspørselsdynamikk. TØI rapport 802/2005
D54	Finansdepartementet, Superside og veiledning til standardisering av rapport, Versjon 1.0, (http://www.concept.ntnu.no/KS-ordningen/KS-ordningen.htm)
D55	Glaister, S. og D.J. Graham (2005) An evaluation of national road user charging in England. Transportation Research Part A, vol 39, pp. 632-250
D56	Goodwin, P.; J. Dargay og M. Hanly (2004): Elasticities of road traffic and fuel consumption with respect to price and income. A review. Transport Reviews, vol. 24 no. 3, pp. 275-292
D57	Graham, D.J. og S. Glaister (2002): Review of income and price elasticities of demand for road traffic. Centre for Transport Studies, Imperial college, London. Report, july 18 th 2002
D58	Graham, D.J. og S. Glaister (2004): Road traffic demand elasticity estimates: A review. Transport Reviews, vol. 24 no. 3, pp. 261-274
D59	Kong, G.d. og H. Gunn (2001) Recent evidence on car cost and time elasticities on travel demand in Europe. Journal of Transport Economics and Policy, vol 35 part 2, pp. 137-160
D60	Madslie, A. (2005) Bompengeren i Tønsberg. Inntekter i forhold til finansieringsplanen. TØI rapport 775/2005
D61	Odeck, J. og S. Bråthen (2008): Travel demand elasticities and users attitudes: A case study of Norwegian toll projects. Transportation Research Part A, vol. 42 pp. 77-94
D62	Oum, T.H. (1989): Alternative demand models and their elasticity estimates. Journal of Transport Economics and Policy, vol. 23 pp. 163-186
D63	Pedersen (2009): "Vegpakke Helgeland fase 1: Bomavgifter".
D64	Prognosesenteret (2008): Essensielle rammevilkår for BA-markedet - forventet utvikling i bygg og anleggsmarkedet
D65	Prognosesenteret (2008): Kostnadsanalyse pr 15.4.2008
D66	Prognosesenteret (2009): Oppdaterte tall for prisutviklingen i byggenæringen fra Prognosesenteret. Tallene gjelder Østlandet
D67	Quinet, E. og R. Vickerman (2004): Principles of transport economics. Edward Elgar, 2004
D68	Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Advansia AS, DNV og SNF, 10. juni (2005)
D69	Small, K.A. og E.T. Verhoef (2007): The Economics of Urban Transport. Routledge 2007
D70	Statens vegvesen (2001) Håndbok 102 Bompengfinansiering
D71	Statens vegvesen (2006) Håndbok 140 Konsekvensanalyser
D72	Statens vegvesen (2006) Bompengfinansiering. Delrapport 1 En analyse av driftskostnader. Rapport 2456
D73	Statens vegvesen (2008) Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter
D74	Statistisk sentralbyrå (2009): http://www.ssb.no/ - akssering april 2009
D75	Veiledere (1-7) for kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjekalternativ (http://www.concept.ntnu.no/KS-ordningen/KS-ordningen.htm)



V2 Møteoversikt

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

Referansenr	Dato	Tema/hensikt	Møte med
M0	3.12.2008	Møte # 0 – Oppstartsmøte	FIN, SD, SVV, Vegdirektoratet og KSG
M1	15.12.2008	Møte # 1 - Gjennomgang SSD og gjennomføringsstrategi	SVV og KSG
M2	26.- 27.1.2009	Møte # 2 - Befaring i Mosjøen, gjennomgang av anslagsdokumentet og usikkerhet, prosjektets styrende dokumenter	SVV v. Anne-Lise Sæther, Einar Karlsen, Jan Einar Nyheim m.fl. og KSG
M3	11.2.2009	Møte # 3 - Usikkerhet, kutt og estimer	SVV v. Anne-Lise Sæther og Jan Einar Nyheim og KSG
M4	25.2.2009	Møte # 4 - Grundig gjennomgang av grunnkalkylen	SVV v. Jan Einar Nyheim og KSG
M5	27.2.2009	Møte # 5 - Telefonmøte, gjennomgang av estimer og sammenligning med referansetall	SVV v. Einar Karlsen, KSG v. Magnus Christiansen og Vibeke Binz
M6	15.4.2009	Møte # 6 – Presentasjon av rapport	FIN, SD, SVV, Vegdirektoratet og KSG

V3 Kommentarer til sentralt styringsdokument

Følgende kommentarer ble sendt til oppdragsgiverne 30. januar 2009:

"Vår konklusjon er at det er grunnlag for å gå videre med ekstern kvalitetssikring av prosjektet.

• *Et sentralt styringsdokument (september 2008) er utarbeidet. Dette dokumentet har enkelte mangler i forhold til Veileder nr 1. "Det sentrale styringsdokument" (Finansdepartementet, 11.3.2008). Samlet dokumentasjon mottatt fra prosjektet (se V1) kan tjene som et utgangspunkt for usikkerhetsvurdering og for å gi tilrådinge om styring av prosjektet. Kommentarer til det sentrale styringsdokumentet er vedlagt her.*

Eventuelt ytterligere behov for informasjon avklares direkte med prosjektet."

Kommentarene er basert på Finansdepartementets veiledning for felles krav til sentralt styringsdokument⁶ (11.3.2008), og peker kun på direkte mangler i forhold til dette. Kommentarene er fordelt pr delkapittel og følger veilederens kapittelstruktur.

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

Overordnede kommentarer

Alle påkrevde kapitler er inkludert i det sentrale styringsdokumentet (SSD).
Dokumentet er ikke signert. Sentrale dokumenter for prosjekter bør signeres.
Dokumentet er relativt overordnet i sine beskrivelser og henviser til andre prosjektdokumenter og til håndbøker.
Informasjonen som ligger i SSD er i seg selv ikke tilstrekkelig til å styre etter.
SSD har flere uklare henvisninger til prosjektdokumenter og annen informasjon. Det bør henvises mer konkret til de dokumenter som gir mer utdypende informasjon.
Følgende styringsdokumenter er det henvist til i SSD: Kostnadsrapport, Plan for ytre miljø, Informasjons- og kommunikasjonsplan, Årlig kontrakt mellom regionvegsjef og vegdirektør, Kvalitetsplan, m.fl. Disse bør være fast vedlegg til SSD for at dette skal kunne fremstå som et komplett dokument.
De styrende dokumentene det vises til bør oppdateres og spesifiseres for delprosjektet (Vegpakke Helgeland fase 1).
Kvalitetssikringsgruppen (KSG) savner en referanseliste slik at man lett kan gjenfinne dokumentene det henvises til.
Flere av prosjektplanene- og fasene beskrevet i SSD er pr i dag ikke ferdigstilt. Det finnes ingen tidsplan for ferdigstillelse av disse elementene. Det kan med fordel inkluderes en oversikt over dokumentene som prosjektet skal ha utarbeidet til hver prosjektfase.

Dokumentet er kommentert pr fokusområde i tabellen som følger.

1 Overordnede rammer

1.1 Hensikt, krav og hovedkonsept

Kommentarer til kapittel 2.1 *Hensikt, krav og hovedkonsept* og kapittel 5. *Sluttkommentar*

Dette kapittelet skal dekke en beskrivelse av prosjektets overordnede hensikt og bakgrunnen for prosjektet, herunder en vurdering av de viktigste interessentenes forventninger til

⁶ Veileder nr 1 – Det sentrale styringsdokumentet (<http://www.concept.ntnu.no/KS-ordningen/KS-ordningen.htm>)

	prosjektet. Videre en oversikt over de viktigste kravene som stilles til prosjektet for å oppnå hensikten som beskrevet over, og en overordnet beskrivelse av det valgte konseptet som prosjektet bygger på. Dette kan inkludere beskrivelse av ytelse, lokalisering, avstander, evt. delprosjekter, og meget overordnede tekniske parametere (antall, mengder, størrelse osv). Overordnet beskrivelse av hovedkonsept er inkludert, og hensikten er omtalt under kapittelet om prosjektmål. Interessenter og deres forventninger er ikke beskrevet. I kommunikasjonsplanen (15.7.2008) ligger en generell liste over interessenter, men disse er ikke spesifisert for prosjektet. I tillegg står følgende: "Hvert delprosjekt må lage sitt eget kommunikasjonskart der vi grupperer de ulike målgruppene og aktørene etter type relasjon, roller eller behov." KSG kan ikke se at dette er gjort pr dags dato. KSG anbefaler å oppdatere kommunikasjonsplanen med å spesifisere interessentene, deres rolle og forventninger til prosjektet. I tillegg bør det suppleres med en liste over tiltak prosjektet vil gjøre for å håndtere interessentene. Krav er ikke beskrevet spesifikt, men prosjektet er definert mht tekniske parametere i reguleringsplanene. Hvilke krav som stilles til prosjektet for å oppnå den overordnede målsetningen kan allikevel listes i sentralt styringsdokument.
1.2 Prosjektmål	Kommentarer til kapittel 2.2 <i>Prosjektmål</i> Generelt - Samfunns mål, effektmål og resultatmål er definert - Målene skal formuleres som ønsket slutttilstand, ikke en aktivitet/tiltak/prosess - Målene følger ikke SMART⁷-kriteriet (resultatmål og effektmål) og bør oppdateres - KSG anbefaler å se på vedlegg 1 i veilederen⁸ (eksempel på målformuleringer) ved presisering av målene Samfunns mål Samfunns målet er formulert ut fra beslutningstakers perspektiv. Det ligger mye informasjon i tilleggsteksten som gir en forståelse av hva samfunns målet dreier seg om og begrunnelsen for det. Samfunns målet består av tre mål i en formulering; <i>levedyktig region, konkurransedyktig region, og god infrastruktur</i>. Disse er ikke prioritert innbyrdes. Det er ikke spesifisert hva som legges i formuleringen "konkurransedyktig" i denne sammenhengen. Dette kunne med fordel legges til. Effektmål Vurdering av effektmålene i henhold til SMART-kriteriet: Målene er spesifikke, men ikke målbare. De antas å være aksepterte og realistiske, men er ikke tidsavgrenset. Det kan antas at effektene skal oppnås ved åpning av veg og tidselementer er dermed implisitt. Effektmålene må kvantifiseres for å være målbare. Hva er "bedre og "redusert"? Hvor mye bedre og hvor redusert må det være før en kan si at målet er oppnådd? Effektmålene er ikke prioritert. Hva prioriteres av fremkommelighet og trafiksikkerhet? Det bør fastsettes hva som prioriteres: fremkommelighet eller trafiksikkerhet. Dette vil kunne være aktuelt ved prioriteringer av eventuelle kutt. Målene skal formuleres som ønsket slutttilstand, ikke en aktivitet/tiltak/prosess. (eks: "Næringslivet har bedre tilgang til markedet..") Resultatmål HMS-målene bør si noe om dagens situasjon for å synliggjøre hvor stor ønsket forbedring er.
1.3 Kritiske suksessfaktorer	Kommentarer til kapittel 2.3 <i>Kritiske suksessfaktorer</i> .

⁷ SMART = Spesifikt, Målbart, Akseptert, Realistisk og Tidsavgrenset.

⁸ Veileder nr 1 – Det sentrale styringsdokumentet (<http://www.concept.ntnu.no/KS-ordningen/KS-ordningen.htm>)

	Suksessfaktorer = en beskrivelse av hva prosjektet må lykkes med for å oppnå målene. Det som er listet under interne suksessfaktorer passer definisjonen da det handler om hva prosjektet selv må få til. Punktet er dermed dekket. Det som er listet som suksessfaktorer i SSD (eksterne) går ut over begrepet suksessfaktor. KSG oppfatter punktet som en viss sammenblanding mellom suksessfaktorer og usikkerhetsmomenter. Det er listet en rekke mulige hendelser som kan true måloppnåelsen, og tiltak for å redusere sannsynlighet for eller konsekvensen av disse. Dette er en del av usikkerhetsstyringen i prosjektet og hører dermed hjemme i kapittel 3.1 Strategi for styring av usikkerhet. KSG ser det som positivt at prosjektorganisasjonen identifiserer mulige usikkerhetsmomenter på denne måten. Dette bør være en del av den kontinuerlige styringen av usikkerhet i prosjektet og listen bør oppdateres jevnlig. For å sikre at tiltakene prioriteres anbefaler KSG å sette tidsfrister for gjennomføringen i tillegg til ansvarlig person.
1.4 Rammebetingelser	Kommentarer til kapittel 2.4 <i>Rammebetingelser</i>. Rammebetingelser (eksterne og interne) er listet opp i henhold til krav i veilederen⁹. Hvilke effekter de har for prosjektet er ikke beskrevet. HMS-krav er opplistet slik det er påkrevd. Disse kravene bør spesifiseres med kilde (henvisning til lovverk, håndbøker, etc.). Det henvises i teksten til Plan for ytre miljø. Denne er kun utarbeidet for deler av fase 1: Plan for ytre miljø må også utarbeides for strekningen Halsøy-Hjartåstunnelen. Listen er ikke fullstendig utfyllende og bør oppdateres. KSG peker spesielt på <i>NA 2007/3 Sikring av tunneler</i>. Årlig kontrakt mellom regionvegsjef og vegdirektør (årlig pengeforbruk, tidsfrister og total kostnad) er en del av rammebetingelsene. SSD bør inkludere denne informasjonen og en logg over eventuelle endringer som tilkommer.
1.5 Grensesnitt	Kommentarer til kapittel 2.5 <i>Grensesnitt</i> Grensesnitt er beskrevet og delt inn under fysiske, tekniske, organisatoriske, kommersielle og andre eksterne grensesnitt. Organisatorisk grensesnitt mot Vegpakke Helgeland fase 2 er ikke klart beskrevet. Enkelte av grensesnittene kan med fordel konkretiseres. Formuleringer som "tett kontakt med kommunen" er vage. Hvor skal kontakten inntreffe, hva er møteplassene, hva er tidsrammene? Dette må inkluderes i kommunikasjonsplanen eller i en møtestruktur for prosjektet. Det henvises til en kommunikasjonsplan for håndtering av eksterne aktører. Denne planen er ikke spesifisert til å gjelde delprosjektet (fase 1) og må oppdateres. Se for øvrig kommentarer til beskrivelse av interessenter under kapittel 2.1 <i>Hensikt, krav og hovedkonsept</i>.

⁹ Veileder nr 1 – Det sentrale styringsdokumentet (<http://www.concept.ntnu.no/KS-ordningen/KS-ordningen.htm>)

2 Prosjektstrategi	
2.1 Strategi for styring av usikkerhet	Kommentarer til kapittel 3.1 <i>Strategi for styring av usikkerhet</i> Det er utført en usikkerhetsanalyse av kostnadsbildet for prosjektinvesteringene. Usikkerhetsbildet er presentert med de viktigste usikkerhetsfaktorene, men det følger ikke tiltak for styring av disse usikkerhetsfaktorene. Beskrivelsen av hendelser med tiltak (i kapittel 2.3 Kritiske suksessfaktorer) burde ligget i dette kapittelet, og dekker bare delvis opp kravet om beskrivelse av tiltak for å styre usikkerhetene. Fremdriftsusikkerhet er ikke berørt. Prosjektet skriver at det skal lages en plan for oppfølging av usikkerhet. Det er ikke satt noen frist for når denne skal være utarbeidet. Strategien for styring av usikkerhet slik den er beskrevet i SSD er lite konkret. Det er ikke definert hvilke usikkerhetsmål som skal følges opp (Kostnad, tid, HMS, omdømme, ytre miljø el.). KSG oppfatter det som står omtalt under styring av usikkerhet til å omhandle kvalitativ usikkerhet. Det anbefales at prosjektet presiserer når også den kvantitative analysen (anslagsdokumentet) skal oppdateres. For eksempel kan dette være etter etablert organisasjon og etter innkomne tilbud/kontraktsinngåelse, osv. KSG anbefaler at prosjektet jobber med å oppdatere usikkerhetsvurderingene i alle prosjektets faser. Dette innebærer at strategi for styring av usikkerhet bør etableres snarest mulig.
2.2 Gjennomføringsstrategi	Kommentarer til kapittel 3.2 <i>Gjennomføringsstrategi</i> Overordnet strategi for gjennomføring er beskrevet. - Arbeidsomfang er beskrevet. - Gjennomføringsplan er beskrevet overordnet og fremdriftsplan er vedlagt. - Organisering og styring er beskrevet i kapittel 3.4. - Forhold til omgivelsene er beskrevet under kapittel 2.5 Grensesnitt og kommunikasjonsplanen. Se for øvrig kommentarer til interessenthåndtering under kommentarer til kapittel 2.1 <i>Hensikt, krav og hovedkonsept</i> Det er en sammenheng mellom enkelte av suksessfaktorene og gjennomføringsstrategien, men ikke alle. Det er ikke tydelig at disse er brukt som bakgrunn for strategien. Kapittelet bør oppdateres og spesifiseres med tidspunkter og milepæler, da teksten bærer preg av en beskrivelse av situasjonen slik den så ut på tidspunktet den ble skrevet. Det bør presiseres når de ulike aktivitetene skal avsluttes i tillegg til starttidspunktet.
2.3 Kontraktsstrategi	Kommentarer til kapittel 3.3 <i>Kontraktsstrategi</i> Inndeling i ulike entrepriser er beskrevet. Gjennom et informasjonsmøte med lokale og "nasjonale" entreprenører kan prosjektet få innspill til optimal oppdeling av entreprisene. Det er lagt opp til en tradisjonell modell med mengde/enhetspriskontrakter. Dette er ikke begrunnet i SSD. For strekningene Halsøy-Hjartåstunnelen og Drevja-Ømmervatnet åpnes det for andre modeller. Det står ikke beskrevet når valgene må tas og hvilke andre modeller man vurderer. Incentiver og sikringsmekanismer, kompensasjonsformat, krav til leverandør og evalueringskriterier er ikke omtalt i SSD. Det er ikke tydelig om kontraktsstrategien er forankret i prosjektets usikkerhetsbilde og gjennomføringsstrategi.
2.4 Organisering og ansvarsdeling	Kommentarer til kapittel 3.4 <i>Organisering og ansvarsdeling</i> Et organisasjonskart er vedlagt. Dette er relativt overordnet og kan med fordel oppdateres med og spesifiserte stabs- og fellesfunksjoner. Organisasjonskartet bør vise tydelig skillet mellom stabsfunksjoner og linjeledelse. Prosjektorganisasjonen, roller og ansvar er overordnet beskrevet i teksten. Fullmakter til



	prosjektroller er ikke klart definert i SSD, men det henvises til kvalitetsplanen for stillingsbeskrivelser og ansvarsforhold. KSG kan ikke se at denne informasjon er dekket der. Kvalitetsplanen må oppdateres med stillingsbeskrivelser og ansvarsforhold og reflektere den fase som prosjektet er i. Hvilken nøkkelkompetanse som må sikres til kritiske områder i prosjektet er ikke beskrevet. Forhold til overordnet fagdepartement og andre etater/departementet er ikke belyst. Beskrivelse av styringsregimet for utløsning av midler fra reserveavsetninger er ikke inkludert. Usikkerhetsbildet (for eksempel tiltak i forbindelse med "Egen organisasjon") synes ikke å være reflektert i strategien.
--	---

3 Prosjektstyringsbasis	
3.1 Arbeidsomfang, herunder endringsstyring	Kommentarer til kapittel 4.1 <i>Arbeidsomfang/endringsstyring</i> Det henvises til kostnadsrapportene og plangrunnlaget for en beskrivelse av arbeidsomfanget. Dette anses som dekkende. For endringshåndtering henvises det til prosedyrer i SVVs håndbøker.
3.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)	Kommentarer til kapittel 4.2 <i>Prosjektnedbrytningsstruktur</i> Det foreligger en nedbrytning som er produktrettet. Entreprenørstrukturen lar seg ikke gjenspeile i denne. Det anbefales å utarbeide en PNS som gjenspeiler kontraktene.
3.3 Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan	Kommentarer til kapittel 4.3 <i>Kostnadsoverslag, budsjett og finansieringsopplegg</i> Kostnadsoverslag og budsjett er godt beskrevet. Investeringsplan er ikke inkludert. Det bør i SSD henvises til en investeringsplan som er periodisert over prosjektets levetid. Det eksisterer to kapitler med notasjon 4.4 i dokumentet; 4.4. Kuttlistene og 4.4 Tidsplan. Det antas at 4.4 Kuttlistene er tenkt å være et underkapittel til kapittel 4.3.
3.4 Tidsplan	Kommentarer til kapittel 4.4 Tidsplan: En overordnet fremdriftsplan er etablert. Aktiviteter i fremdriftsplanen er lite detaljert. Milepæler, nødvendige myndighetsgodkjennelser, kontraktsinngåelser og viktige grensesnitt er ikke inkludert i planen. KSG anbefaler at viktige milepæler som kontraktsinngåelser, nødvendige myndighetsgodkjennelser og viktige grensesnitt spesifiseres i planen.
3.5 Kvalitetssikring	Kommentarer til kapittel 4.5 <i>Kvalitetssikring</i> Kvalitetsplan for gjennomføringsfasen bør ferdigstilles. Det henvises til SHA-plan og plan for ytre miljø som er under utarbeidelse, men det gis ingen ferdigtidspunkt. KSG anbefaler at det tidfestes når de ulike dokumentene skal være ferdigstilt.

V4 Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse

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

DATAINNSAMLING OG GJENNOMFØRING

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

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

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

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

MODELLEN

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

Prosjektets kostnadselementer er delt inn i gruppene A (veg), B (konstruksjoner), C (tunnel), D (andre tiltak) og P (prosjektering og planlegging) etter SVVs Håndbok 217 Anslagsmetoden : utarbeidelse av kostnadsoverslag. Kostnadselementene i basisestimatene skal dekke usikkerhet og variasjoner i mengde, basert på visse valg av konsepter. Enkelte av postene samvarierer sterkt, og disse er korrelert i modellen for å kompensere for tap av statistisk usikkerhet ved for detaljert nedbrytning. Usikkerhet som virker på kostnadselementene eller som representerer endringer av forutsetninger som er lagt for grunnkalkylen er beskrevet gjennom utenpåliggende usikkerhetsfaktorer (U) og hendelser (H).

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

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

Elementer i modellen:

- Kostnadselementer: De elementene som utgjør prosjektets budsjett ut fra en prosjektnedbrytningsstruktur. Disse beskrives i modellen som

sannsynlighetstetthetsfordelinger for å beskrive usikkerheten omkring estimatene som settes for kostnadene.

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

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

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

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

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

BEREGNING

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

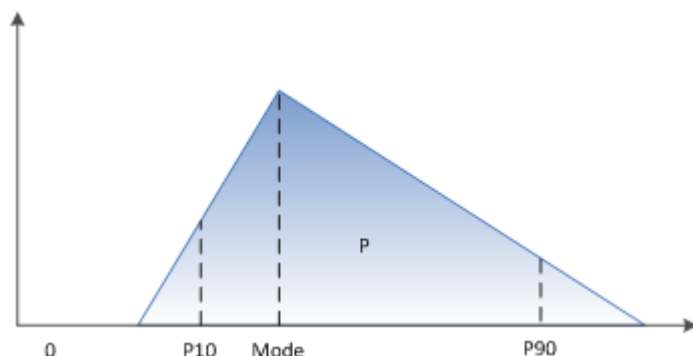
Kalkylen beregnes som en sum av ulike posters fordelinger som vist i Figur 12-1.

(A, B, C, D, P – Kostnadselementer) + (U - Usikkerhetsfaktorers bidrag på kostnadselementene) + (H – Hendelser)



Figur 12-1: Summering av kalkylemodell

Alle kostnadselementer, usikkerhetsfaktorer og hendelser er gitt en sannsynlighetsfordeling som er beskrevet med et tripplestimat – P_{10} , mode og P_{90} . For simuleringen er en enkel trekantfordeling (se Figur 12-2) valgt for å kunne benytte disse inngangsverdiene, og for trinnvismodellen brukes erlangfordelingen (en versjon av gammafordelingen).



Figur 12-2: Trekantfordeling med tripplestimat

Hendelsesusikkerheten gis en binærfordeling. Dette er beskrevet spesifikt i avsnittet om Beregning av hendelser under.

Kostnadselementer

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

Tabell 12-1: Eksempel på beregning av et kostnadselement der både mengde og enhetspris varierer

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

I kolonnen dE legges en fordeling for hvert tripplestimat. I tilfeller der en har mengde og pris pr mengde, som i eksempelet i Tabell 12-1, ganges disse sammen til en totalfordeling for posten i kolonne E. Disse fordelingene summeres opp til en totalsum for kalkylen. Usikkerhetsfaktorenes beregnes for seg med deres totale bidrag på postene ved å gange U-fordelingen med postens fordeling.

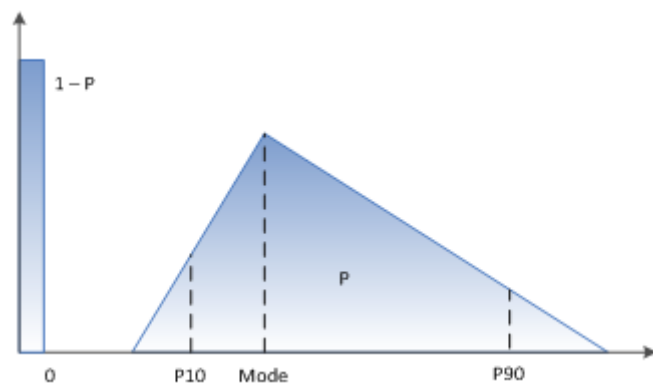
Beregning av usikkerhetsfaktorer

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

$$\text{Bidrag_fra_U_på_posten_XX} = \text{XX} * (\text{U}-1).$$

Beregning av hendelser

Hendelser er definert som binære fordelinger der hendelsen vil inntreffe med en gitt sannsynlighet. Dersom den inntreffer, er fordelingen til kostnadseffekten beskrevet med et tripplestimat. Kostnadskonsekvensen kan for eksempel beskrives med en trekantfordeling som vist i fremstillingen i Figur 12-3.



Figur 12-3: Binær hendelse, beskrevet med en sannsynlighet P for at den inntreffer og en fordeling for kostnadskonsekvensen dersom dette skjer

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

V5 Usikkerhet

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

USIKKERHETSFAKTORER

Usikkerhetsfaktorene som etter KSGs vurdering er gjeldende for prosjektet er beskrevet i tabellene som følger. Referanse til prosjektets egen notasjon på faktorene er gitt for sporbarhet.

U1 – Marked og konjunkturer (SVV-post F8)	
Trusler/ muligheter:	<i>OBS: Marked og konjunkturer er utledet separat i vedlegg nr V6. Dette er kun et kort sammendrag.</i> Usikkerhetsfaktoren omfatter all markedsusikkerhet med justeringen av tallene i kalkylen fra kroneverdi 2007 til 2009K3. For å komme frem til hvordan nøkkeltallene skal prisjusteres fra 2007 til 2009K1 samt å utarbeide estimater for justering videre frem mot 2009K3 har KSG valgt en todelt tilnærming; justering med BKI og justering med usikkerhetsfaktoren U1 - Marked og konjunkturer som dekker forhold ut over BKI. Markedsusikkerheten er definert som differansen mellom BKI og faktiske priser, og er vurdert fra 2007 og frem til 2009K3. Denne markedsfaktoren er igjen vurdert i to deler; - Generell konjunkturavhengig del. Dette kan beskrives som usikkerheten i forholdet mellom BKI og markedsmiddel for målte faktiske priser. - Prosjektspesifikk del der det blir tatt høyde for usikkerhet knyttet til det konkrete prosjektet. Usikkerheten vil tilsvare variasjon i faktiske priser omkring markedsmiddelet. Markedsusikkerheten er beskrevet gjennom forventet markedsmiddel i forhold til BKI og usikkerhet i variasjonen rundt denne markedsmiddelet. BKI Innenfor et såpass kort tidsrom er det ikke urimelig å anta at utviklingen vil fortsette som fra forrige kvartal; dvs. en meget svak reduksjon. KSG legger mode på 126,18, dvs. en reduksjon på -0,06 indekspoeng fra K1 til 2 og fra K2 til 3 i 2009. Som høyt og lavt estimat legges hhv gjennomsnittlig kvartalsvise vekst siden 1994 og den største nedgangen (K3 til K4 2008). Markedsusikkerhet – generell og spesifikk Det er relativt kort tid fra 2009K1 til utlysningene, men det er stor usikkerhet omkring hvordan markedet vil reagere på finanskrisen. Prisjusteringen med BKI var 8,1 % fra 2007 til 2009K1, men stigningen i markedsmiddel for målte faktiske priser var ca 3 % lavere enn dette. Dette taler for en negativ markedsfaktor på -3 % for perioden 2007-2009K1, men dette medfører noe usikkerhet da KSG for Vegpakke Helgeland fase 1 benytter en vektet indeks. Fra 2009K1-2009K3 ventes det at markedsmiddel for faktiske priser vil ha en svakere vekst, eventuelt sterkere nedgang enn BKI. Dette taler igjen for en negativ markedsfaktor, anslått i størrelsesorden -2 %. Tallet er funnet ved å prognostisere årlig utvikling i BKI og markedsmiddel for faktiske priser fra 2008 til 2009 og vurdere avvik i utviklingen mellom dem. Prognosen er basert på drøftingen over. KSG har anslått en mest sannsynlig verdi for BKI på tilnærmet 0 % vekst til 2009K3. Nedgang i faktiske priser på -4,5 % er valgt å tilsvare den samme relative endring som nedgangen 1987-1988. Differansen mellom BKI og faktiske priser for året er således -4,5 %, og for perioden 2009K1-2009K3 regnes halvparten av dette, tilnærmet lik 2 %. Prosjektspesifikt benyttes Concepts faktor for spredning rundt markedsmiddel på 9 % standardavvik. Det er ingen forhold som tilsier en asymmetrisk fordeling omkring mest sannsynlige verdi. Totalt sett blir et estimat på mest sannsynlige verdi for markedsfaktor -5 %. Usikkerheten er fortsatt stor, selv på så kort sikt, men det er lite trolig at markedsfaktoren kan gi mer enn 3 % økning (8 % svingning rundt mest sannsynlige verdi). Motsatt vei er det lite sannsynlig at den er lavere enn -13 %. <i>(fortsetter neste side)</i>



U1 – Marked og konjunkturer (SVV-post F8)

	Modellering For analysen har KSG delt opp markedsusikkerheten i enkeltelementer, men for modelleringen blir dette igjen slått sammen. Vurderingene gjelder perioden 2007-2009K3, da de fleste referansetall er hentet fra denne perioden. Usikkerhetsfaktorer beregnes som variasjoner omkring 1; dermed blir anslag for BKI: Anslag for komponenten for BKI-estimat: 0,98 – 1,0 – 1,02 Anslag for komponenten for markedsusikkerhet: 0,87 – 0,95 – 1,03 Statistikk fra prognosesenteret og SSB over prisindeks (reelle priser) mot kostnadsindeks (BKI) viser at det er tydelig korrelasjon (>84 %) mellom de to fordelingene. Derfor summeres ytterpunktene fra de to fordelingene (tilsvarende full korrelasjon) i den totale fordelingen for markedsusikkerhet. Konklusjon: Anslag for Markedsusikkerhet: 0,85 – 0,95 – 1,05		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Stor konkurranse og interesse i markedet. Drar fordel av generell prisnedgang.	Reell konkurranse med flere enn én tilbyder. Antar at prosjektet drar noe fordel av en generell prisnedgang.	Frykter at entreprenørene beregner seg stor margin for å kompensere for usikkerheten i geologi og markedspris på innsatsfaktorer.
Kvantifisering:	0,85	0,95	1,05
Virker på	Virker på alle elementer unntatt P i del 1 og 2.		

U2 – Prosjektorganisasjon (SVV-post F6)

Trusler/muligheter:	Prosjektleder har fulgt prosjektet over lang tid og kjenner det godt, men skal ut i permisjon i en kritisk periode av prosjektet. Vikarierende prosjektleder har lang erfaring og særlig kunnskap om tunneldrift (Lofast) og det er planlagt med overlappende perioder med prosjektleder både i starten og slutten av perioden. Det er ansatt en ingeniørgeolog som byggeleder for Tøventunnelen, men det gjenstår å rekruttere byggeleder for vegparsellene og samtlige kontrollingeniører. Det pågår rekrutteringskampanjer for å få ansatt personell i regionen, men ingen stillinger er øremerket for prosjektet og det er ikke formulert spesielle kompetansekrav. I 2009 kan tilskudd av ekstra midler fra regjeringen ("krisepakken") føre til at flere vegprosjekter enn forutsatt skal realiseres over et relativt kort tidsrom. Prosjektorganisasjonens kompetanse vil være avgjørende for å sikre god kvalitet på: - Prosjektering, dokumentasjon og konkurransegrunnlag - Kontrakter og avtaler (interne og eksterne) - Håndtering av grensesnitt og oppfølging av avtaler og kontrakter - Håndtering av uforutsette hendelser som krever endringer i prosjektet <u>Trusler</u> Ekstraordinære tilskudd til vegprosjekter kan virke konkurrerende for dette prosjektet, både direkte på stillinger og på tilgang til kompetanse i ressursavdelingen med mer. Ettersom prosjektet baserer seg på delte ressurser (blant annet planlegger og prosjektkontroller) kan skifte av prosjektledelse underveis ha en negativ effekt i form av kontinuitetsbrist og fare for manglende erfaringsoverføring. Dårlig kvalitet på prosjektering, konkurransegrunnlag, kontrakter og avtaler kan gi økte kostnader og tidsmessige forsinkelser.
----------------------------	--



	<u>Muligheter</u> Den økende arbeidsledigheten gjør at det forventes en forbedret tilgang på kompetanse sammenliknet med de senere årene. Det planlegges at kontraktene skal inndeles i 5 entrepriser, inkludert elektrotekniske arbeider. Det kan være et mulighetsrom i å endre kontraktsstrategi ved å slå sammen de to entreprisene Holand – Drevja og Drevja – Ømmervatn, eller ved å velge en annen type kontrakt enn enhetspris. God kvalitet på prosjektering, konkurransegrunnlag, kontrakter og avtaler kan gi kostnadsbesparelser og lavere risiko for tidsmessige forsinkelser.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Får den kompetansen som kreves tidlig, og ressursene forblir i prosjektet gjennom hele prosjektperioden. Enkel entrepriseoppdeling, samme entreprenør på de to små entreprisene.	Prosjektet blir oppbemannet i henhold til plan og med nødvendig kompetanse, herunder noen konsulenter. Forskjellig entreprenør på de to små entreprisene.	Prosjektet vil oppleve frafall av ressurser underveis og viktig kunnskap går tapt. Samarbeidsproblemer mellom aktørene.
Kvantifisering:	0,95	1,00	1,08
Virker på:	Virker på alle elementer.		

U3 – Gjennomføringstid (Ny)			
Trusler/ muligheter:	Faktoren omhandler ikke endringer i bevilgningstakt, men effekter den forutsatte gjennomføringsplanen vil ha på entreprenørens prising. Prosjektet legger opp til en byggetid på om lag 5 år der arbeidet med Tøntunnelen løper hele perioden, mens arbeidet med veg i dagen starter noe senere og avsluttes noe tidligere for enkelte av strekningene. <u>Trusler</u> Det er prosjektert med relativt lang gjennomføringstid sammenliknet med referanseprosjekter. Dette er fordyrende i form av kostnader til drift av egen organisasjon, riggekostnader med mer. <u>Muligheter</u> Dersom prosjektet kan gjennomføres raskere enn forutsatt vil dette kunne gi besparelser i form av lavere riggekostnader, mindre lønnsutgifter med mer. I byggebransjen kan ett års besparelse på et prosjekt i denne størrelsen utgjøre 5 – 10 % reduserte total kostnader. Den lange gjennomføringstiden reduserer risiko for merkostnader grunnet tidsmessige forsinkelser i fremdriften.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Prosjektets gjennomføringstid blir kortere enn forutsatt.	Prosjektets gjennomføringstid blir som forutsatt.	Prosjektets gjennomføringstid blir lengre enn forutsatt.
Kvantifisering:	1,00	1,02	1,03
Virker på:	Virker på alt unntatt M-elementer.		



Et selskap i NMH-miljøet

U4 – Urasjonell drift som følge av nærhet til trafikkert veg og jernbane (Ny)			
Trusler/ muligheter:	På strekningen Halsøy – Hjartåstunnelen (del 1) vil anleggsarbeidet foregå i umiddelbar nærhet til jernbanen og eksisterende veg med trafikk i anleggsperioden. I tillegg skal det bygges en bru over jernbanen. Dette vil være kompliserende for hele entreprisen ettersom det må sørges for en tilfredsstillende trafikkavvikling og sikkerhet i forhold til jernbanen under anleggsarbeidene. I det opprinnelige anslaget fra SVV er det satt av om lag MNOK 1,4 til konkrete kostnader som bygging av midlertidige veger, utgifter til vakt fra jernbaneverket og andre utgifter til trafikkavvikling. I møte med prosjektet (M2) ble det videre opplyst om at det kun er tatt høyde for urasjonell drift og restriksjoner på sprengninger i post A5 (fjellskjæring). <u>Trusler</u> Anleggsarbeider på en trafikkert vegstrekning i umiddelbar nærhet til jernbanen kan virke fordyrende for alle deler av entreprisen ettersom alle operasjoner blir mer tidkrevende og det vil bli restriksjoner i forbindelse med arbeidstid og sikkerhetskrav. Dette kan føre til høyere enhetspriser fra entreprenøren.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Kostnader for urasjonell drift blir som forutsatt av SVV.	Entreprenøren priser urasjonell drift noe høyere enn forutsatt.	Entreprenøren priser urasjonell drift betydelig høyere enn forutsatt.
Kvantifisering:	1,00	1,02	1,10
Virker på:	U12 virker på alle A og B-poster i Del 1, med unntak av post A.1.5. I del 2 virker den med 25 % på B1.1. (bru over jernbane).		

U5– Nye lover, forskrifter eller retningslinjer (SVV-post F5, F7, F11, F12 og F14)			
Trusler/ muligheter:	Endringer i krav fra myndigheter eller i SVVs interne retningslinjer kan påvirke kostnadene i prosjektet. Noen eksempler på krav- og kravområder som kan være aktuelle er: - Revidert utgave av SVVs Håndbok 021 Vegtunneler (ikke godkjent per mars 2009) med nye krav til sikring og sikkerhet i tunneler (tatt høyde for i KSGs estimer). - Ny plan- og bygningslov trer i kraft 1.6.2009. Denne inneholder nye bestemmelser om naturvern og friluftsliv. - Skjerpede krav til sikkerhet og sikring fra Jernbanelinjen i forbindelse med arbeider langs jernbanelinjen. - Endringer i miljølovgivningen. <u>Trusler</u> I grunnkalkylen er det kun tatt høyde for kjente krav. Dersom omfanget av nye krav eller pålegg er større enn forutsatt vil dette kunne medføre økte kostnader.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Prosjektet har prosjektert med noen tilleggskrav. Dette gir mulighet for at prosjektet kan gjøre tillempninger og finne løsninger innen for planlagt kostnadsramme.	Begrenset omfang av nye krav eller pålegg som medfører at alternative løsninger må finnes.	Nye krav eller føringer som krever fordyrende løsninger.
Kvantifisering:	1,00	1,01	1,03
Virker på:	Virker på alle elementer.		

U6 – Nye krav fra interessenter (SVV-post F3 , F5 og F7)			
Trusler/ muligheter:	Prosjekteringen har tatt hensyn til krav fra identifiserte interessenter. Både del 1 og del 2 er ferdig regulert, hvilket reduserer usikkerhet i forhold til endringer og krav fra interessenter. I følge prosjektet (M2) er alle kommunale krav avklart. <u>Trusler</u> Prosjektet har behandlet alle krav som er meldt inn, men har ikke gått aktivt ut for å avklare grensesnitt mot alle interessenter og eventuelle krav disse må ha. Dette medfører en risiko for at det kan dukke opp nye krav underveis. Krav fra lokalbefolkning, næringsliv og pressgrupper kan omfatte krav om høyere standard eller forbedret estetikk, krav til forbedrede eller særskilte miljøtiltak som for eksempel vern av landskap eller støyskjerming.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Prosjektet har prosjektert med noen tilleggskrav. Dette gir mulighet for at prosjektet kan gjøre tillempninger og finne løsninger innen for planlagt kostnadsramme.	Begrenset omfang av nye krav eller pålegg som medfører at alternative løsninger må finnes.	Nye krav eller føringer som krever fordyrende løsninger.
Kvantifisering:	1,00	1,01	1,02
Virker på:	Virker på alle elementer.		



Et selskap i NMH-miljøet

U7 – Geologi (SVV-post F4)			
Trusler/ muligheter:	Geologiske forhold vil påvirke arbeidet med tunnelene (spesielt driving, sikring og vann- og frostsikring). Grunnestimatene er beregnet med basis i antagelser fra geologiske rapporter. Det er ikke foretatt kjerneboringer e.l. og det knyttes dermed fortsatt relativt stor usikkerhet til fjelllets kvalitet. <u>Trusler</u> Ved dårlig fjellkvalitet må drivehastigheten settes ned og det kreves mer arbeidssikring. Samtidig kan det bli behov for større grad av sikring totalt sett. Dårlig fjellkvalitet kan gi behov for injisering, dette er tatt ut fra basisestimatene og lagt i denne faktoren. Ved større vanninntrenging enn antatt kan mengdene vann- og frostsikring variere mer enn antatt (70 % i basisestimatet).		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Fjellforholdene i tunnelen(e) er vesentlig bedre enn ventet. Det trengs langt mindre tung sikring, vann- og frostsikring, og drivehastigheten er høyere enn antatt.	Fjellforholdene er som forutsatt. Mengden tung sikring, driving og fremdriftshastighet blir som planlagt.	Fjellkvaliteten er vesentlig dårligere enn antatt. Det vil kunne kreves full vann- og frostsikring. Større mengder sikring enn antatt. Nedsatt drivehastighet kan gi økte rigggkostnader.
Kvantifisering:	0,94	1,00	1,24
Virker på:	Del 1: - A1.5 og A1.6 (100 %)	Del 2: - A1.5, C1, C2 og C3.1 – C3.3 (100 %) - C3.6 – C3.7 (50 %)	



Et selskap i NHH-miljøet

U8 – Geoteknikk (Ny)			
Trusler/ muligheter:	På strekningen Halsøy – Hjartåstunellen (del 1) er grunnforholdene generelt dårlige med områder med til dels bløt leire. Tiltak som er beskrevet (i reguleringsplanen) for å kunne gjennomføre prosjektet er; motfyllinger, lagvis oppbygging av fyllinger supplert med poretryksmålinger, og lettfyllinger er også beskrevet som et mulig tiltak. For vegstrekningene i Holand – Leirosen (del 2) er det flere områder med bløte leirmasser i til dels mektige lag. I reguleringsplanen er det regulert inn fyllinger og beskrevet andre tiltak som kan bli nødvendige (tilsvarende som over). <u>Trusler</u> Det er fortsatt usikkerhet knyttet til geoteknikken for de to strekningene, og det skal utføres supplerende undersøkelser for vegstrekningene i del 2.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Grunnforholdene er bedre enn forutsatt og redusert behov for tiltak gir besparelser.	Grunnforholdene er som forutsatt og krever ikke tiltak utover det som er planlagt.	Grunnforholdene er dårligere enn forutsatt og flere og/eller dyrere tiltak må iverksettes.
Kvantifisering:	0,95	1,00	1,20
Virker på:	Del 1: - A1.4, A2 og A3 (100 %) - A4 – A6.1 (50 %) - B1 (10 %)	Del 2: - A1.4, A1.6 og A2 (100 %) - A3 og A4 (50 %) - B1 – B3 (10 %)	

U9 – Teknologisk utvikling (SVV-post F9)			
Trusler/ muligheter:	Teknologisk utvikling innen materialteknologi, anleggsmaskiner, byggemetodikk eller annet kan være kostnadsbesparende ved at effektiviteten økes og/eller ressursbruken reduseres. Endringer i krav som følge av teknologiutvikling (særlig i forhold til sikkerhet og sikring) kan være kostnadsdrivende. Slike endringer dekkes av usikkerhetsfaktor UF05, eller UF06 dersom det er snakk om ikke-lovfestede krav.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	0,98	1,00	1,00
Kvantifisering:	Ny teknologi som effektiviserer arbeidet eller reduserer ressursbruk blir implementert i prosjektet.	Ingen utvikling av teknologi som reduserer kostnadene direkte i prosjektet.	Ingen utvikling av teknologi som reduserer kostnadene direkte i prosjektet.
Virker på:	Virker på alle elementer		

U10 – Uspesifisert (SVV-post F15)			
Trusler/ muligheter:	Denne usikkerheten representerer kostnadselementer som vanligvis tilkommer, men som på nåværende tidspunkt ikke kan spesifiseres. Statens Vegvesens Håndbok 217 definerer denne usikkerheten slik: <i>Det vil aldri være mulig å definere og kalkulere alle poster. Posten «uspesifisert» representerer kostnader som man vet kommer, men som ikke kan spesifiseres på estimattidspunktet. Denne kostnaden skal synliggjøres i kostnadsoverslaget. Uspesifisert bør angis som et prosentpåslag. Størrelsen på posten er avhengig av hvilket plannivå som ligger til grunn for kostnadsoverslaget, følgende rettesnor skal benyttes:</i> - for utredning 15-20 % - for kommune(del)plan 10-15 % - for reguleringsplan 3-7 % KSG legger til grunn HB 217s rettesnor for et prosjekt på reguleringsplannivå.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Det er tatt tilstrekkelig høyde for uspesifiserte kostnader i postene.	Det tilkommer uspesifiserte kostnader utover det som er tatt høyde for i postene.	Prosjektets kompleksitet gir høyere uspesifiserte kostnader enn forutsatt.
Kvantifisering:	1,00	1,03	1,07
Virker på:	Virker på alle elementer.		

HENDELSER

Hendelsene er vurdert med hensyn på sannsynlighet for at de inntreffer og konsekvens for tid og kostnad. Konsekvenser for tid er omregnet til en kostnadskonsekvens, som er tatt med i kostnadsanalysen. Alle tall i dette vedlegget er gitt i 2007-kroner. I analysen er disse justert opp til 2009K1 og hhv K3-kroner, se vedlegg V6 om markedsusikkerhet og BK1.



Tabell 12-2: Oversikt over hendelser

	Navn	Del 1	Del 2	Bidrag (μ , MNOK)	Standardavvik (σ , MNOK)
H1	Ras eller trafikkulykke som involverer sivil trafikk på anleggsområde	✓		0,00	0,01
H2	Leirras/utglidning som berører jernbanen	✓		0,16	0,57
H3	Krav fra entreprenøren i forbindelse med ulykke i tunnel (ras/sprengningsulykke)		✓	0,00	0,04
H4	Rv. 78 stengt slik at anleggstrafikk ikke kommer frem på Leirosen-siden		✓	0,05	0,11
H5	Utgraving av fornminner forsinket utbygging		✓	0,01	0,08
H6	Finner forurensset masse i grunnen	✓	✓	0,04	0,00
H7	Ekstremvær i byggeperioden gir behov for tilpasninger	✓	✓	2,14	0,05
H8	Kabler og ledninger i traseen	✓	✓	0,87	0,01
H9	Får solgt/gitt bort masser		✓	-1,00	3,23
H10	Hovedentreprenør går konkurs		✓	0,05	0,23
H11	Ny konkurranse må utlyses grunnet for høy pris		✓	0,05	0,23
	Totalt			2,37	4,56

H1 – Ras eller trafikkulykke som involverer sivil trafikk på anleggsområde

Beskrivelse: Dette gjelder ulykke som involverer sivil trafikk ved eksisterende veg til Halsøy-Hjartåstunnelen. Det antas at denne typen hendelse vil komme inn under force majeure-klausulen i NS 3430 Alminnelige kontraktsbestemmelser om utførelse av bygg- og anleggsarbeider. Konsekvenser av en slik ulykke kan være stans i arbeidet for utredninger/etterforskning. Ved alvorlige ulykker kan Arbeidstilsynet og/eller Politiet sperre området inntil rapport er utarbeidet.

Det vil være nødvendig med omlegging av anleggstransporten, noe som kan medføre økte kostnader og forsinkelser. Dersom dette ikke kan sies å være udelt entreprenørens ansvar, vil forsinkelsen delvis kunne bekostes byggherren.

Kvantifisering: Det antas 1 uke forsinkelse i forhold til planlagt fremdrift og at andelen av rigg som er aktuell for beregning av fremdriftskostnader er 50 % (om lag MNOK 8-11 for del 1). Byggetiden er 3 år, noe som tilsier en ukentlig kostnad på om lag NOK 70 000. Utsettelsen kan variere fra 1 dag til 2 uker, og kostnaden kan enten deles mellom partene eller belastes en av partene fullt ut.

KONKLUSJON

Sannsynlighet: 2 %

Konsekvens 10 000 – 70 000 – 140 000 NOK

Virker på del 1.

H2 - Leirras/utglidning som berører jernbanen

Beskrivelse: Det skal utføres arbeid i nærhet til og over jernbane. Dette medfører en risiko for ras, utglidninger eller annen skade på jernbanesporet som følge av anleggsarbeidene.

Konsekvens: Det forutsettes at det vil komme erstatningskrav for godstrafikk, samt erstatningsbusser for persontrafikk. Det antas at det vil ta 1 – 2 dager å reparere skadene og gjenopprette normal trafikkavvikling. Det antas at kostnadene for forsinkelsen vil være MNOK 0,1 og at kostnadene for å reparere skadene vil være i størrelsesorden MNOK 1,0. I tillegg kan det komme erstatningskrav.

KONKLUSJON

Sannsynlighet: 10 %

Konsekvens: 500 000 – 1 000 000 – 3 000 000 NOK

Virker på del 1.

H3 - Krav fra entreprenøren i forbindelse med ulykke i tunnel (ras/sprengningsulykke)

Beskrivelse: Ved alvorlige nestenulykker og ulykker med personskader og/eller dødsfall blir det stans i arbeidet mens undersøkelser pågår. Konsekvenser av en slik ulykke kan være stans i arbeidet for utredninger og etterforskning. Dersom ulykken skyldes forhold som ligger utenfor entreprenørens kontroll (eksempelvis mangelfulle geologiske undersøkelser) kan hele eller deler av kostnadene belastes byggherre.

Kvantifisering: Det forutsettes at andelen av rigg som er aktuell for beregning av fremdriftskostnader er 50 % (om lag MNOK 55 for Toventunnelen). Byggetiden er 5 år, noe som tilsier en ukentlig kostnad på om lag KNOK 210. Utsettelsen kan variere fra 1 dag til 2 uker, og kostnaden kan deles mellom partene eller belastes en av partene fullt ut.

KONKLUSJON

Sannsynlighet: 2 %

Konsekvens: 30 000 – 200 000 – 400 000 NOK

Virker på del 2

H4 – Rv. 78 stengt slik at anleggstrafikk ikke kommer til på Leirosensiden

Beskrivelse: Med anleggstrafikken vil eksisterende rv. 78 få økt trafikkbelastning i anleggsperioden inntil Toventunnelen er bygget. Økt andel tungtrafikk kan gi økt fare for trafikkulykker. Ved en alvorlig ulykke kan vegen stenges slik at det blir manglende tilgjengelighet for anleggstransport på Leirosensiden. Dette kan ha konsekvenser for fremdriften.

Kvantifisering: Det antas at andelen av rigg som er aktuell for beregning av fremdriftskostnader er 50 % (om lag MNOK 55 for Toventunnelen). Byggetiden er 5 år, noe som tilsier en ukentlig kostnad på om lag KNOK 210. Utsettelsen kan variere fra 2 dager til 2 uker, og kostnaden kan deles mellom partene eller belastes en av partene fullt ut.

KONKLUSJON

Sannsynlighet: 20 %

Konsekvens: 80 000 – 200 000 - 400 000 NOK

Virker på del 2

H5 - Utgraving av fornminner forsinker utbygging

Beskrivelse: Store deler av traséen er undersøkt og det er funnet en boplass ved Holand der det skal gjøres utgravninger. Dersom det dukker opp uventede funn på andre områder eller utgravingen tar lenger tid enn forutsett kan dette forsinke oppstarte av entreprisen og medføre en ventekostnad til entreprenør.

Kvantifisering: Prosjektet antar at sannsynligheten er liten da man har gjort utgravninger på de mest relevante stedene.

KONKLUSJON

Sannsynlighet: 2 %

Konsekvens: 10 000 – 100 000 – 1 000 000 NOK

Virker på del 2

H6 - Finner forurensede masse i grunnen

Beskrivelse: Dersom man finner forurensede masser i grunnen kan dette være kostnadsdrivende på grunn av krav om tiltak og forsvarlig deponering. Aktuelle områder for funn av forurensede masser kan være ved jernbanekrysningen (kreosot eller andre miljøgifter), ved Forsvarets områder der det har blitt lagret bilvrak og ved den nedlagte Sponplatefabrikken. Statens forurensningstilsyn har tidligere gjort to målinger av forurensning i grunnen i området rundt sponplatefabrikken uten at det ble påvist noen forurensning.

Kvantifisering: Det antas en sannsynlighet på 10 % for å påtreffe forurensede masse. Kostnadene for håndtering av slike masser antas å være i størrelsesorden 100 – 1 000 kr/m³ forurensede masse. Antatt mengde er 100 – 500 m³.

KONKLUSJON

Sannsynlighet del 1: 5 %, Sannsynlighet del 2: 10 %

Konsekvens del 1: 50 000 - 100 000 – 250 000 NOK

Konsekvens del 2: 100 000 - 300 000 – 500 000 NOK

Virker på del 1 og 2

H7 - Ekstremvær i byggeperioden gir behov for tilpasninger

Beskrivelse: Hendelsen bygger på SVVs usikkerhetsfaktor "Klima" og gjelder forhold og tilpasninger i byggeperioden. Entreprenøren vil kreve tillegg ved ekstremvær etter bestemte takster.

Kvantifisering: KSG bruker derfor et lavere anslag enn SVV, og legger dette som en hendelse med begrenset sannsynlighet.

Opprinnelig anslag fra SVV er: 0,98 1,01 1,05 som virket på A og B-elementene til sammen. Dette innebærer 100 % sannsynlighet for følgende konsekvenser: (-760 000) – 380 000 – 1 900 000 NOK på del 1 og (- 6 740 000) – 3 370 000 – 16 850 000 på del 2. Dette synes noe høyt. KSG mener den virker med 10 % på tunnel, også pga. massetransport, ellers virker den 100 % på A + B med en fordyrelse på 0,5 %, 1 % og 2 % i verste fall.

Registrerte forekomster av ekstremvær¹⁰ i perioden 1995-2008 gir en sannsynlighet på ca 60 % pr år for ekstremvær i området. Vegentreprisene strekker seg i all hovedsak over 3 år (180 % sannsynlighet for ekstremvær i perioden). Kostnadskrav fra entreprenør gitt ekstremvær antas å være lavere (20 % gitt at det er ekstremvær); KSG benytter dermed en betinget sannsynlighet for kostnadskrav grunnet ekstremvær på 40 %. Sannsynlighetene på del 1 og 2 er fullt korrelert.

¹⁰ http://retro.met.no/met/met_lex/a_f/ekstremvar/ekstremuvar_1005.html

KONKLUSJON

Sannsynlighet: 40 %

Konsekvens del 1: 200 000 – 400 000 – 800 000 NOK

Konsekvens del 2: 2 000 000 – 4 000 000 – 8 000 000 NOK

H8 - Kabler og ledninger i traseen

Dersom kartlegging av kabler og ledninger i traséen er mangelfull kan dette medføre kostnader og eventuelle forsinkelser ved funn av ukjente kabler og ledninger. Hendelsen er basert på SVVs usikkerhetsfaktor "Kabler og ledninger" og med samme vurdering av konsekvens.

I verste fall antas ca 1 % kostnadspåslag på A-postene dersom noe må legges om eller større skader må repareres.

KONKLUSJON

Sannsynlighet del 1: 40 %

Sannsynlighet del 2: 40 %

Konsekvens del 1: 50 000 – 150 000 - 300 000 NOK

Konsekvens del 2: 1 000 000 – 2 000 000 – 3 000 000 NOK

H9 - Får solgt/gitt bort masser

Dersom det finnes andre anleggsprosjekter i området som har behov for masser kan prosjektet tjene penger på å selge overskuddsmasse fra del 2. Dersom man lykkes med å selge masse vil prosjektet også realisere besparelser i form av reduserte transportkostnader og redusert behov for deponering.

I møter med prosjektet ble utfylling i forbindelse med et industriområde i Vefsn kommune nevnt som en mulig kandidat.

KONKLUSJON

Sannsynlighet: 10 %

Konsekvens: (- 15 000 000) – (-10 000 000) – (- 5 000 000) NOK

Virker på del 2.

H10 - Hovedentreprenør går konkurs

Beskrivelse: En av hovedentreprenørene går konkurs under gjennomføring av kontraktsarbeidene. SVV har sikret seg økonomisk ved at det stilles bankgaranti for kontraktsarbeidene slik at arbeidene vil kunne ferdigstilles. Men det vil kunne oppstå en situasjon der prosjektarbeidene blir forsinket og sluttfristen for hele prosjektet vil kunne forsinkes dersom en av hovedentreprenørene går konkurs. Dette medfører en økt kostnad for SVV ved forlengelse av prosjektorganisasjonen i tid.

Kvantifisering: Det legges til grunn som lavt estimat at forsinkelsen har en varighet på 2 måneder og at dette berører en av veg- og tunnelentreprisene. Det medfører ikke en forsinkelse av hovedprosjektet men kontrollingeniører og byggeleder for entreprisen forlenges med 2 måneder. Byggeleder og 2 kontrollingeniører i 2 mnd gir $3 \text{ årsverk} \times 1 \text{ MNOK} \times 2/12 = 0,5 \text{ MNOK}$.

Som mest sannsynlig konsekvens legges det til grunn en forsinkelse på 4 måneder, og for øvre anslag legges det til grunn en forsinkelse på 6 måneder.



KONKLUSJON

Sannsynlighet: 5 %

Konsekvens: 500 000 – 1 000 000 – 1 500 000 NOK

H11 – Ny konkurranse om en av entreprisene må utlyses grunnet for høy pris

Beskrivelse: Dersom det oppstår en situasjon der resultatet av konkurransen for en av entreprisene gir priser som ligger vesentlig over det budsjett som SVV har lagt til grunn kan de avlyse konkurransen og gå i forhandling med en eller flere av tilbyderne. Dersom dette ikke fører frem må de gå ut med en ny konkurranse for entreprisarbeidene. Resultatet vil være at prosjektet forsinkes og prosjektorganisasjonen får høyere kostnad for drift av egen organisasjon.

Kvantifisering: Det antas at byggeleder og kontrollingeniører er på plass og vil medføre kostnader for prosjektet. Som mest sannsynlig anslag legges til grunn at det er en av veg- og tunnelentreprenørene som må utlyses på nytt. Dette vil ikke nødvendigvis ha en konsekvens for ferdigstillestidspunkt for hele prosjektet men medføre forlengelse av bemanningen for den ene entreprisen.

Byggeleder og 2 kontrollingeniører i 4 mnd gir $3 \times \text{MNOK } 1,0 \times 4/12 = \text{MNOK } 1,0$

Som laveste anslag legges det inn at det vil kunne inngås kontrakt med entreprenør etter å ha gått noen runder med forhandling i løpet av 2 måneder. Mest sannsynlig konsekvens er en tidsforsinkelse på 4 måneder. Som høyt anslag legges det til grunn at det blir behov for å omarbeide konkurransegrunnlaget og endre kontraktstrategi, noe som antas å gi en forsinkelse i størrelsesorden 6 måneder.

KONKLUSJON

Sannsynlighet: 5 %

Konsekvens: 500 000 – 1 000 000 – 1 500 000 NOK

V6 Vurdering av markedsusikkerhet og prisjusteringsindeks

INNLEDNING

BAKGRUNN

Den 2.4.2009 overleverte KSG foreløpig rapport fra kvalitetssikring (KS2) av Vegpakke Helgeland fase 1. Denne er basert på 2007-kroneverdi for å være sammenlignbar med SVVs egne analyser. Normalt justeres investeringskostnadene for vegprosjekter til oppdatert årstall med byggekostnadsindeks for veganlegg (BKI) fra statistisk sentralbyrå (SSB). Finansdepartementet (FIN) og Samferdselsdepartementet (SD) ønsket en utvidet leveranse med vurderinger av hvordan nøkkeltallene burde prisjusteres opp mot 3. kvartal 2009 (heretter benyttes notasjonen 2009K3). På leveransetidspunktet var siste publiserte verdi for BKI 4. kvartal 2008 (2008K4). Innen leveranse av oppdatert rapport er BKI for 2009K1 publisert.

Vurderingene av usikkerhet i marked, konjunkturer og BKI gjelder perioden 2007- 3. kvartal 2009 (2009K3), da de fleste referansetall er hentet fra perioden 2007.

FORKORTELSER

KS2 = "Kvalitetssikring 2" - uavhengig analyse av styringsunderlag og kostnadsoverslag

KPI = Konsumprisindeksen

KSG = Kvalitetssikringsgruppen

SD = Samferdselsdepartementet

FIN = Finansdepartementet

BKI = Byggekostnadsindeks

SSB = Statistisk sentralbyrå

VEDLEGGETS OPPBYGNING

Innledning

- Bakgrunn
- Forkortelser

Begreper og metode

- Begreper – byggekostnadsindeks og markedsusikkerhet
- Metode

Oppjustering og estimering av BKI frem mot 2009K3

- KSGs utgangspunkt for vurdering av BKI
- Oppjustering av resultater fra 2007 til 2009K1
- Kvantifisering av BKI-estimat 2009K1 til K3

Estimering av markedsusikkerhet frem mot 2009K3

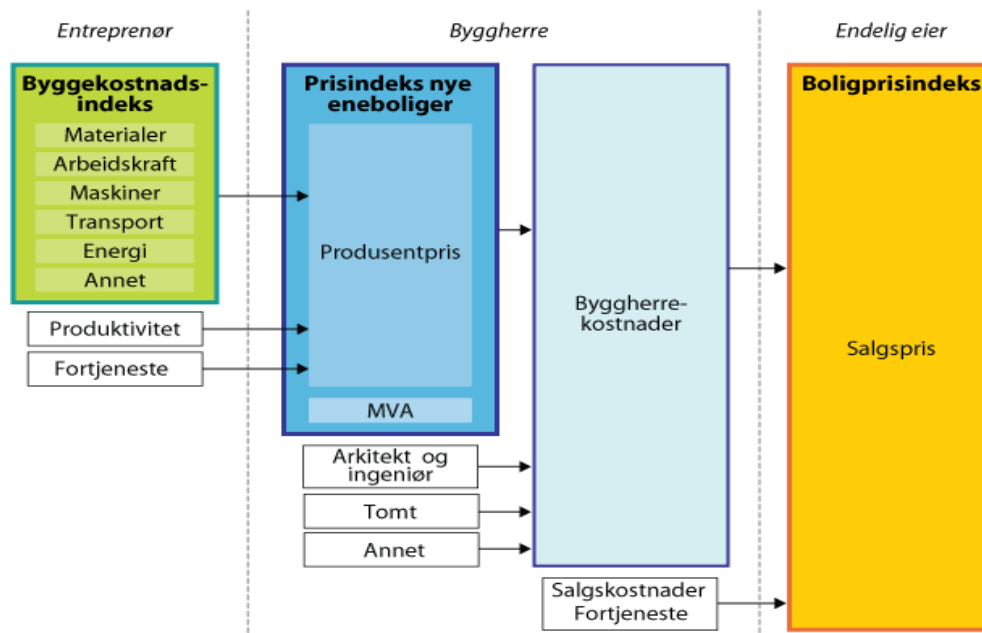
- Komponentene i markedsusikkerheten
- KSGs utgangspunkt for markedsvurdering
- Perioden 2009K1 – 2009K3
- Drøfting av markedsusikkerhet
- Kvantifisering av markedsusikkerhet 2007 – 2009K3

Modellering av markedsusikkerhet i usikkerhetsanalysen

BEGREPER OG METODE

BEGREPER – BYGGEKOSTNADSIKKEKS OG MARKEDSUSIKKERHET

Figur 12-4 viser prisbegreper i bygge- og anleggsvirksomheten. BKI¹¹ som benyttes til å prisjustere prosjektinvesteringer er illustrert med den grønne boksen til venstre. Dette kan forstås som kostnader til innsatsfaktorene for entreprenørene.



Figur 12-4: Prisbegreper i bygge- og anleggsvirksomheten, Kilde: <http://www.ssb.no/bygg/prisbegrep.gif>.

I kvalitetssikringen skal KSG estimere byggherrens kostnader. Det vil si at flere faktorer enn BKI er relevante, for eksempel entreprenørens produktivitet og fortjeneste.

METODE

For å komme frem til hvordan nøkkeltallene skal prisjusteres fra 2007 til 2009K1 samt å utarbeide estimater for justering videre frem mot 2009K3 har KSG valgt en todelt tilnærming; justering med BKI og justering med usikkerhetsfaktoren U1 - Marked og konjunkturer som dekker forhold ut over BKI.

BKI

BKI er justert i to steg. Referansetall som ligger til grunn for estimatene er fra 2007. KSG har justert disse tallene med BKI opp til siste publiserte verdi fra SSB; 2009K1. Deretter er utvikling i BKI fra 2009K1 til K3 estimert.

¹¹ BKI for "veganlegg i alt" er en vektet sammensetning av BKI for veg i dagen, fjelltunnel og betongbru.



Markedsusikkerhet

Markedsusikkerheten er definert som differansen mellom BKI og faktiske priser, og er vurdert fra 2007 og frem til 2009K3. Denne markedsfaktoren er igjen vurdert i to deler;

1. Generell konjunkturavhengig del. Dette kan beskrives som usikkerheten i forholdet mellom BKI og markedsmiddel for målte faktiske priser.
2. Prosjektspesifikk del der det blir tatt høyde for usikkerhet knyttet til det konkrete prosjektet. Usikkerheten vil tilsvare variasjon i faktiske priser omkring markedsmiddelen.

Markedsusikkerheten er beskrevet gjennom forventet markedsmiddel i forhold til BKI og usikkerhet i variasjonen rundt denne markedsmiddelen. Forholdet mellom BKI, markedsmiddel og variasjon rundt markedsmiddel er illustrert i Figur 12-9.

OPPJUSTERING OG ESTIMERING AV BKI FREM MOT 2009K3

Oppjusteringen av BKI er todelt. KSG har først oppjustert alle tall i analysen til siste publiserte verdi 2009K1. Deretter er det gjort et estimat på videre utvikling av BKI frem mot 2009K3.

KSGS UTGANGSPUNKT FOR VURDERING AV BKI

BKI beregnes på grunnlag av følgende innsatsfaktorer:

- Arbeidskraft
- Maskiner ekskl. fører
- Lastebiltransport inkl. fører
- Materialer
- Energi
- Andre kostnader (kostnader til administrasjon og drift som ikke passer under de øvrige innsatsfaktorene)

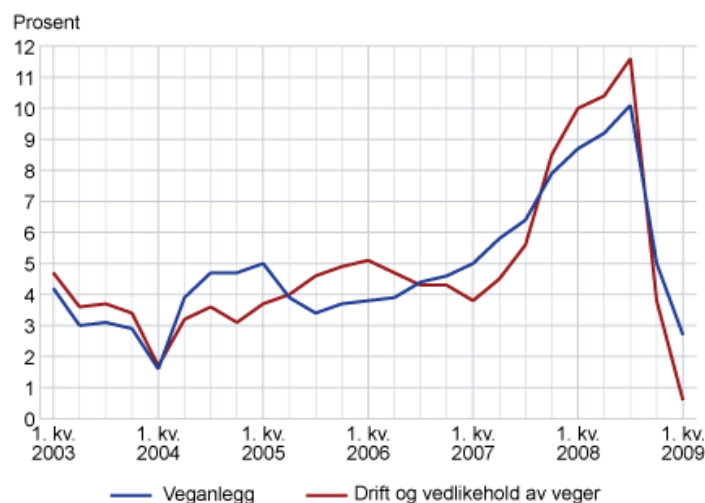
Tabell 12-3 viser noen faktorer som kan påvirke BKI og enten fremme eller hemme veksten.

Tabell 12-3: Hva kan påvirke BKI?

Årsaker som hemmer vekst i BKI	Årsaker som fremmer vekst i BKI
Stålprisene har gått ned mye (30 %) og kan fortsette å synke Betongmarkedet har gått ned og kan fortsette i samme trenden (energikostnader) Oljeprisene kan synke ytterligere. Dette har effekt for en hel del elementer, blant annet: asfaltpriser, andre svarte masser, maskinkostnader med mer.	Prisen på arbeidskraft vil nær sagt alltid ha en reell vekst (reallønnsvekst), men det kan antas at veksten stagnerer noe i forhold til tidligere år ¹² . Prognoser fra SSB ¹² sier at konsumprisindeksen (KPI) skal øke med omlag 1,5 % (lavere vekst enn før) Oljeprisene kan øke. Dette har effekt for en hel del elementer, blant annet: asfaltpriser, andre svarte masser, maskinkostnader med mer.

Basert på historikken og antagelser om faktorene i tabellen kan det gjøres antakelser om videre utvikling i BKI i 2009. Tall fra SSB viser at det var uvanlig stor vekst i BKI i 2008, etterfulgt av en nedgang fra 3. kvartal 2008. Figur 12-5 viser prosentvis endring av BKI fra samme kvartal året før.

¹² www.ssb.no/kt



Figur 12-5: BCI for veganlegg. Prosentvis endring fra samme kvartal året før. Kilde: <http://www.ssb.no/bkianl/>

BKI for veganlegg gikk ned med 0,5 prosent fra 4. kvartal 2008 til 1. kvartal 2009 etter å ha falt 2 prosent fra 3. til 4. kvartal i fjor. Byggekostnadene for veganlegg er nå 2,7 prosent høyere enn i 1. kvartal 2008. Figur 12-6 viser en tabell med de mest oppdaterte indeksene.

Byggekostnadsindeks for veganlegg. 1. kvartal 2004=100

	1. kvartal 2009	Endring i prosent	
		4. kvartal 2008- 1. kvartal 2009	1. kvartal 2008- 1. kvartal 2009
Veganlegg, i alt	127,7	-0,5	2,7
Veg i dagen	125,6	-0,5	1,2
Betongbru	135,6	-1,1	5,3
Fjelltunnel	125,0	0,3	4,4

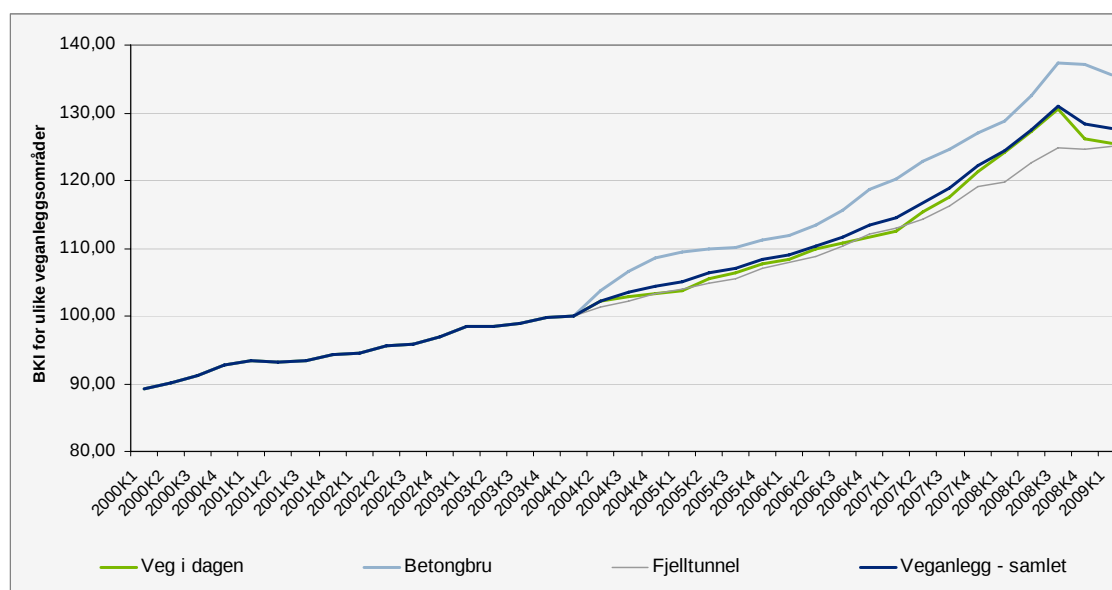
Figur 12-6: BCI for veganlegg, tabell med indekser. Kilde: <http://www.ssb.no/bkianl/>

Figuren viser at selv om det har vært nedgang de siste to kvartalene, er det fortsatt en økning i BCI fra samme tidspunkt i fjor.

For Helgelandspakken er "Veg i dagen" og "Fjelltunnel" de mest relevante vegarbeidsområdene. Det er "Betongbru" som har hatt den største nedgangen, og som derfor trekker totalindeksen mye ned.

For bygging av fjelltunnel økte kostnadene med 0,3 indekspoeng fra 4. kvartal 2008 til 1. kvartal 2009, og det siste året har kostnadene steget med 4,4 indekspoeng.

Figur 12-7 viser den kvartalsvise utviklingen i BCI siden 2000, med splitting mellom ulike vegarbeidsområder fra 2004.



Figur 12-7: Kvartalsvis utvikling i BKI (kilde: <http://www.ssb.no/emner/08/02/30/bkianl/tab-2009-04-23-03.html>)

OPPJUSTERING AV RESULTATER FRA 2007 TIL 2009K1

I opprinnelig analyse (2.4.2009) benyttet KSG 2007-verdier for sammenligning med SVVs resultater. I oppdatert analyse (8.5.2009) er kostnader oppjustert til 2009K1, der et vektet snitt (Tabell 3 2) av BKI er benyttet. Videre er det gjort en oppjustering til 2009K3 gjennom usikkerhetsfaktor U1 – Marked og konjunkturer, se eget kapittel i dette vedlegget.

Vegpakke Helgeland fase 1 består i hovedsak av fjelltunnel og noe veg i dagen. Ved å justere prosjektet med BKI på veganlegg vil betongbru-elementet gi en noe større nedgang i BKI i forhold til det som er riktig for dette prosjektet.

Tabell 12-4 viser prosentvis fordeling mellom de ulike veganleggsområdene for Vegpakke Helgeland fase 1 sammenlignet med SSBs vektorer i BKI. For oppjusteringen av prosjektinvesteringskostnadene fra 2007 til 2009-tall har KSG benyttet en BKI som er vektet for de områdene som er relevante for Vegpakke Helgeland fase 1 etter fordelingsnøkkelen som er vist i Tabell 3 2, kolonne 2.

Tabell 12-4: Fordelingsnøkkel for de ulike veganleggsområder for vegpakke Helgeland fase 1 sammenlignet med SSBs vektorer i BKI

Veganleggsområder	Prosent av grunnkalkyle	SSBs vektorer i BKI
Veg i dagen	23 %	59 %
Betongbru	8 %	22 %
Fjelltunnel	61 %	19 %
Annet	9 %	

Dette vil gi et riktigere bilde av hvordan kostnadene bør justeres opp til dagens nivå. Tabell 12-5 viser BKI-verdier for 2009K1 sammenlignet med vektet BKI for Vegpakke Helgeland fase 1.

Tabell 12-5: BKI-verdier for 2009K1

	Veganlegg i alt	Veg i dagen	Betongbru	Fjelltunnel	Vektet BKI for Vegpakke Helgeland fase 1
2007 snitt	118,1	116,7	123,7	115,7	116,7
2009K1	127,7	125,6	135,6	125,0	126,2
Endring indekspoeng	9,6	8,9	11,9	9,3	9,5
Prosentvis endring	8,1 %	7,6 %	9,6 %	8,0 %	8,1 %

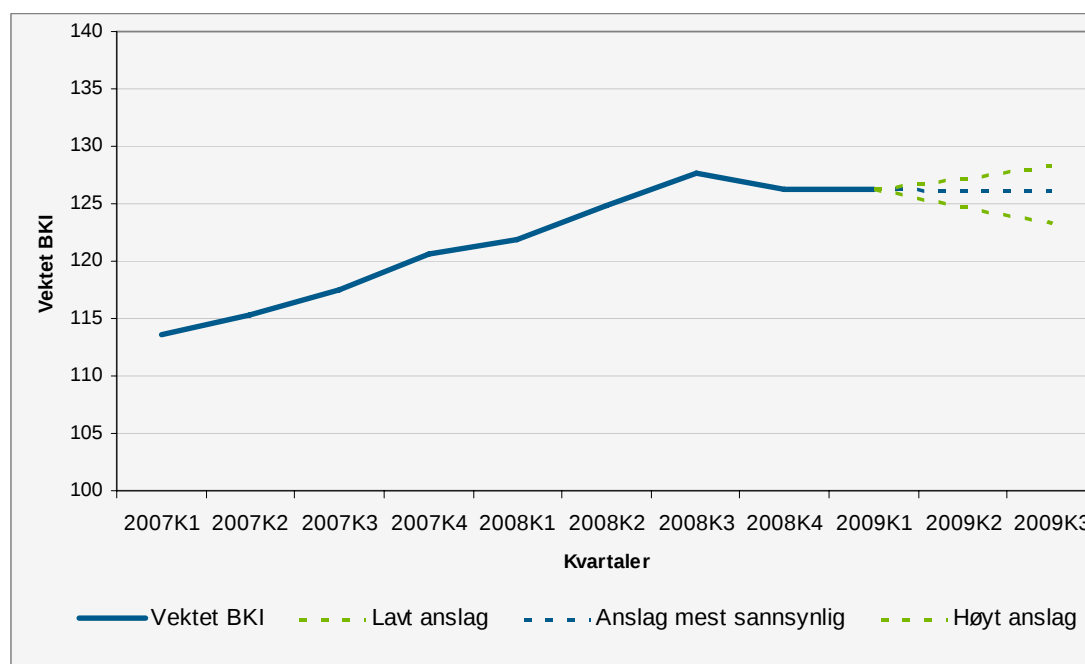
Vektet BKI ligger noe lavere enn BKI for veganlegg totalt. Betongbru er det elementet som utgjør den minste delen av prosjektinvesteringen, og er samtidig det elementet som har hatt størst svingninger i BKI de senere årene.

Justeringen fra gjennomsnittlig 2007-kroneverdi til 2009K1 ga en økning på ca 8 %. Tallene som er gjengitt i dette vedlegget er avrundede verdier.

KVANTIFISERING AV BKI-ESTIMAT 2009K1 TIL K3

Alle tall i analysen er oppjustert til siste publiserte verdi for BKI; 2009K1. Videre prognoser for utvikling av BKI er inkludert i markedsusikkerheten. Prognosesenteret¹³ skriver at: "I klartekst innebærer vårt anslag at byggekostnadene (løpende kroner i perioden 2009 – 2010) ikke blir nevneverdig høyere enn nivået i 2007". I 2007 var årsgjennomsnitt for BKI 118,1. I 2009K1 er den 127,7. Basert på Prognosesenterets uttalelser kan det antas at en ytterligere nedgang ikke er usannsynlig. Innen 2009K3 antas allikevel ikke en så stor nedgang i vektet BKI, da det er elementet betongbru som historisk svinger mest. Figur 12-8 viser utviklingen i en BKI som er vektet for fordelingen mellom de ulike veganleggselementene for Vegpakke Helgeland fase 1.

¹³ D64 Presentasjon fra Prognosesenteret til Statsbygg nov. 2008, mottatt i forbindelse med KS av Statsbygg MH2.



Figur 12-8: Vektet BKI for Vegpakke Helgeland fase 1 med prognose til 2009K3

De stiplede linjene representerer KSGs anslag og usikkerheten i videre utvikling av den vektete BKlen.

Anslag mest sannsynlig verdi:

Innenfor et såpass kort tidsrom er det ikke urimelig å anta at utviklingen vil fortsette som fra forrige kvartal; dvs. en meget svak reduksjon. KSG legger mode på 126,18, dvs. en reduksjon på -0,06 indekspoeng fra K1 til 2 og fra K2 til 3 i 2009.

Lavt anslag:

Den største nedgangen var fra 2008K3 til 2008K4. Tilsvarende kvartalsvise endring legges til grunn for lavt anslag; det vil si en reduksjon på -1,42 indekspoeng begge kvartaler som gir vektet BKI på 123,33.

Høyt anslag:

Det har vært store økninger de siste årene med så mye som over 3 indekspoeng økning fra et kvartal til et annet, men det antas lite trolig at markedet snur såpass raskt igjen i det aktuelle tidsrommet. Som høyt anslag benytter KSG et mer moderat estimat som er basert på gjennomsnittlig kvartalsvise økning fra 2000, nemlig 1,12 indekspoeng pr kvartal. Dette gir et estimat for vektet BKI i 2009K3 på 128,23.

Figur 12-8 viser utviklingen i den vektete BKlen fra 2000 sammen med prognoser for en vektet BKI frem mot 2009K3. Tabell 12-6 viser endring i BKI fra 2009K1 og prognose videre, samt hva dette vil tilsvare i en usikkerhetsfaktorverdi.

Tabell 12-6: Anslag for BKI frem mot 2009K3.

	Lavt anslag	Mest sannsynlig anslag	Høyt anslag
2009K1	126,2	126,2	126,2
2009K3	123,3	126,1	128,2
Differanse	-2,84254	-0,1228	2,054279
Prosent endring:	-2,3 %	- 0,1 %	1,6 %
Anslag til faktor:	0,98	0,999	1,02

KONKLUSJON

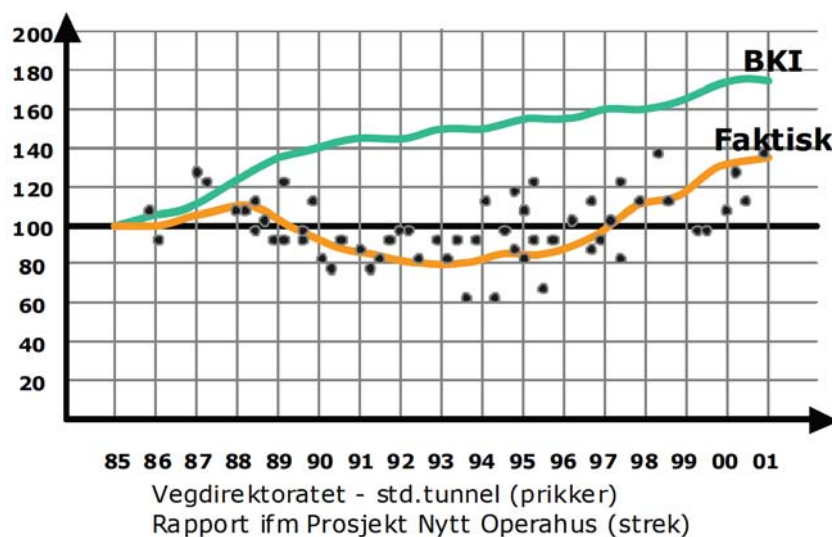
KSG legger til grunn et anslag på en vektet BKI fra K1 til K3 2009 på 123,33 – 126,18 – 128,33. I prosent tilsvarer dette hhv. (-2,3 %) – (-0,1 %) – 1,6 %

ESTIMERING AV MARKEDSUSIKKERHET FREM MOT 2009K3

KOMPONENTENE I MARKEDSUSIKKERHETEN

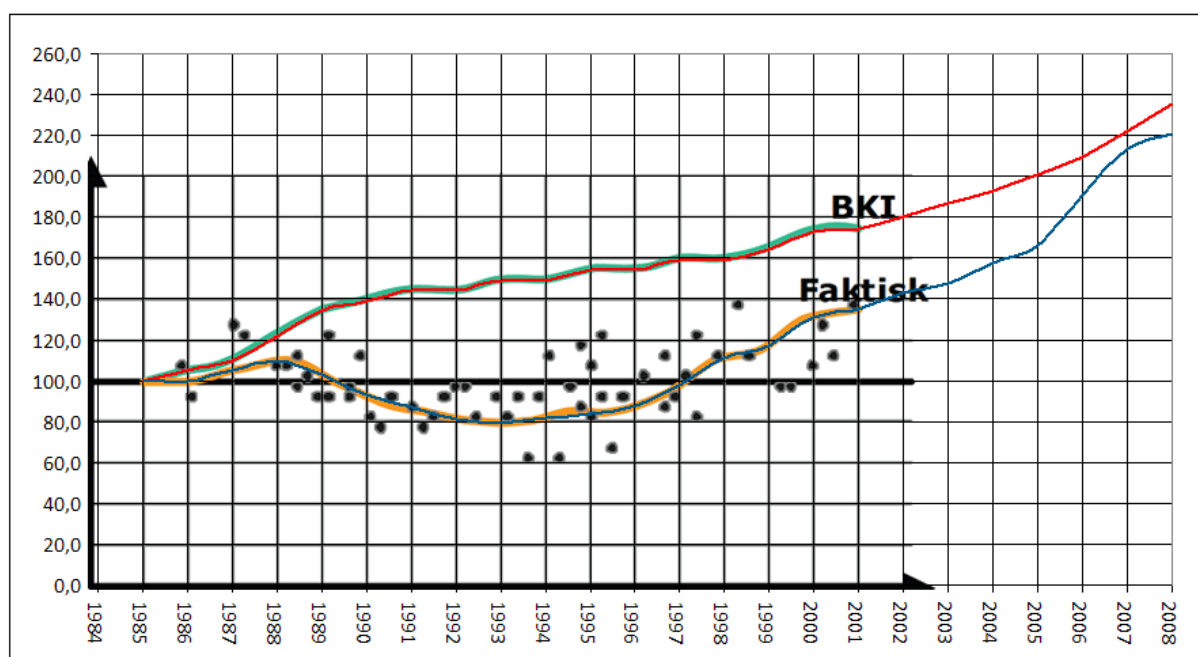
Figur 12-9 illustrerer forskjellen på BKI og målte faktiske priser i markedet (målingen er foretatt av Prognosesenteret AS). Årsaken til forskjellen mellom BKI (som omfatter entreprenørens innsatsfaktorer) og faktisk pris til byggherren er entreprenørens produktivitet og fortjenestemargin.

Markedsusikkerheten skal dekke differansen mellom den justering som gjøres med BKI og den reelle prisen og kan således uttrykkes ved differansen mellom BKI og faktisk pris. KSG vurderer den i to deler; konjunktursituasjonen som sådan (markedsmiddel for målte faktiske priser) og prosjektspesifikk usikkerhet (variasjon rundt markedsmiddel). Figur 12-9 viser historisk relasjon mellom BKI og faktiske priser. Figuren går kun frem til år 2000, men illustrerer prinsippet.



Figur 12-9: Relasjon mellom BKI og faktisk kostnad (Kilde: Styring av statlige prosjektporteføljer i staten – usikkerhetsavsetning på porteføljenivå Concept-rapport nr 1, Stein Berntsen og Thorleif Sunde.)

KSG har oppdatert Figur 12-9 med nyere tall. Data er hentet fra opprinnelig figur, kostnadsanalyse pr 15.4.2008 fra Prognosesenteret (D65), rapporter mottatt i forbindelse med KS2 av Statsbyggs MH2 fra Prognosesenteret (D64 og D66) på markedsutvikling, og data fra SSB (D74). Den oppdaterte figuren er gjengitt som Figur 12-10 der KSGs oppdatering er lagt oppå den opprinnelige figuren.



Figur 12-10: Oppdatert relasjon mellom BKI og faktisk kostnad.

KSG påpeker at det kan synes som faktisk prisutvikling i figuren opprinnelig er basert på en analyse av bygg og anleggsmarkedet (BA-markedet) i Østlandsområdet, og har benyttet samme type tall for å oppdatere figuren fra 2002-2008. Det er derimot uklart i hvilken grad endringer og nivåer i priser i Østlandsområdet er representativt for hele landet. Det vil derfor være hensiktsmessig å gjøre en vurdering med tall for landet som helhet, men KSG har ikke hatt tilgang på disse tallene.

I rapporten fra Concept er BKI for boligblokk benyttet som data i figuren, og KSG har valgt å fortsette med dette på bakgrunn av følgende sitat fra rapporten:

"Med bakgrunn i denne høye korrelasjonen mellom outputpriser¹⁴ for anleggsmarkedet (Vegdirektoratet) og byggemarkedet (Prosjekt Nytt Operahus) synes det også rimelig å betrakte byggemarkedet og anleggsmarkedet som ett marked"

Rapporten fra Concept har funnet at markedsusikkerheten (avvik i den årlige endringen mellom BKI og faktisk pris) er 6 %. KSG oppdaterte analyse viser at dette tallet i hovedsak fortsatt gjelder. KSGs tall er noe lavere men differansen anses å være innenfor usikkerheten i metoden. Det vil allikevel være nyttig å overvåke endringen i dette tallet i tiden fremover.

Concept-rapporten opererer i tillegg med *usikkerhet rundt markedsmiddel*¹⁵ på 9 %, basert på SVVs normaliserte tilbudspriser (vist som sorte prikker i Figur 12-10).

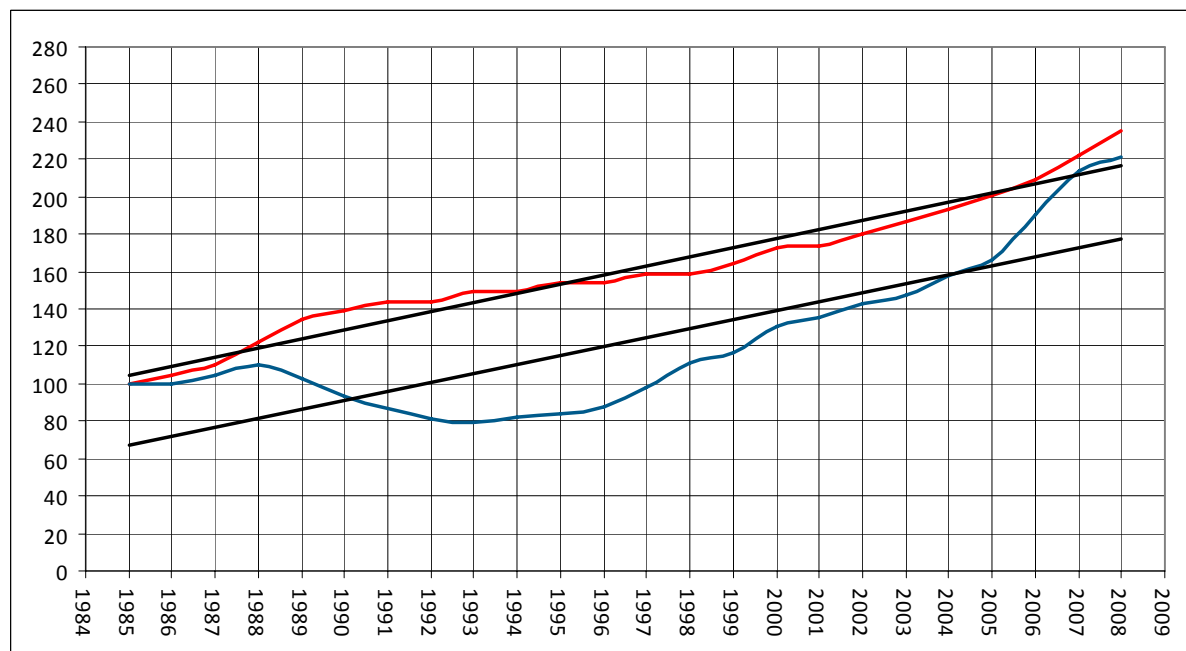
Totalt regner man at standardavviket på markedsusikkerheten over tidsrommet $t=0,5$ år iht. Concepts metode er:

¹⁴ Målte faktiske priser

¹⁵ "Markedsmiddel representerer pr. definisjon et gjennomsnitt av de antatte anbudsprisene, og erfaringstallene for enkeltprosjektene vil variere rundt markedsmiddel, [...]. Denne usikkerheten er prosjektspesifikk og bør styres i det enkelte prosjekt." (Concept-rapport 1 Porteføljestyling).

$$\sigma_{\text{markedsusikkerhet}} = \sqrt{t * (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)} = \sqrt{0,5 * (0,06^2 + 0,09^2)} = 7,6\%$$

KSGS UTGANGSPUNKT FOR MARKEDSVURDERING



Figur 12-11: BKI og faktisk pris med linær trendlinje.

Opprinnelig år for kostnadsvurderingen er 2007. KSG har i sin rapport benyttet referansetall fra 2007. Prisjusteringen av tallene fra 2007 til første kvartal 2009 er foretatt og forklart i foregående kapittel. Fordi kontrakt ikke er inngått vil endringen i pris fra 2007 til 2009K1 være bestemt av flere forhold enn BKI alene. Det vil si at markedsfaktoren vil måtte virke fra 2007 til 2009K1 og videre til 2009K3.

PERIODEN 2007 – 2009K1¹⁶

Ved å trekke en lineær trendlinje gjennom de to kurvene i Figur 12-11 for perioden 1985-2008 kan man observere følgende:

- Både dagens (2008) målte faktiske priser og BKI er høye i forhold til trenden.
- Kurvene har samme stigningsgrad, eller trend. Dette er spesielt for perioden 1985-2008, og betyr at BKI og faktiske priser har steget like mye i perioden. Valg av andre perioder vil vise andre trender og avvik mellom trenden i BKI og faktisk pris.

¹⁶ KSG har benyttet ulik litteratur for metodehjelp, hovedsakelig fra SSB og Norges Bank:

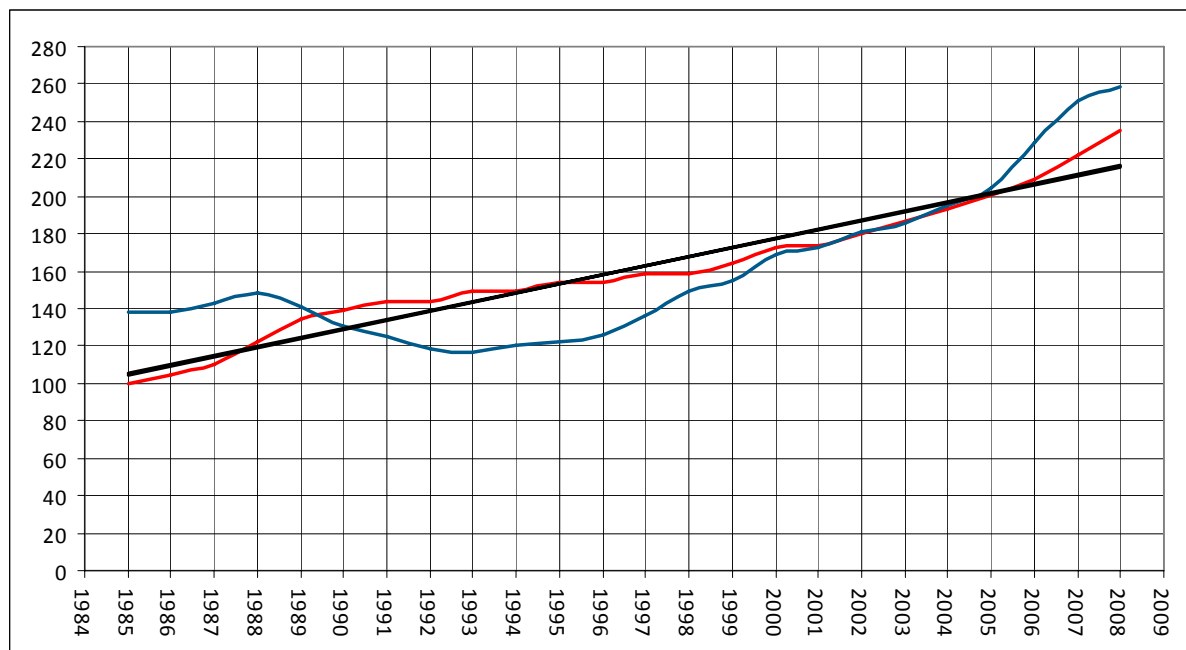
Prognoser for internasjonal økonomi, SSB 2005

SSB. Konjunkturtendensene for Norge og utlandet. Publisert 13.10.2008

Beretning om pengepolitikken 2003 - de første åtte månedene

NOU 2000:1 En strategi for sysselsetting og verdiskaping

- Figuren kan synes å vise at faktiske priser er lavere enn BKI, og har vært det siden 1985. Dette er lite trolig sett i lys av senere tids situasjon i BA-markedet, og at utgangspunktet for figuren (1985) var et år med høykonjunktur der målte faktiske priser mest sannsynlig lå over BKI.



Figur 12-12: BKI og faktisk pris med lineær trendlinje tilnærmet hverandre.

Ved å tilnærme trendlinjene til hverandre¹⁷, som i **Error! Reference source not found.**, får man et annet bilde:

- Figuren viser nå at målte faktiske priser i 2007 og 2008 ligger over BKI med hhv ca 13 % og 10 %.
- BKI har steget 3 % mer enn målte faktiske priser i perioden 2007-2008 (6 % mot 3 % økning)

Fra SSB finner KSG at det ikke har vært signifikant stigning i byggekostnadsindeksen for veganlegg fra året 2008 som helhet (127,8) i forhold til 2009K1 (127,7).

KSG benytter derfor avviket mellom BKI og faktiske priser for perioden 2007-2008, 3 %, som grunnlag for markedsusikkerheten i perioden 2007-2009K1.

PERIODEN 2009K1 – 2009K3

For perioden 2009K1-2009K3 finnes det naturlig nok ikke data, men man kan drøfte en utvikling basert på aktivitet i markedet (ordrestatistikk¹⁸ og produksjon¹⁹), produktivitet (produksjon pr utførte

¹⁷ Trendlinjene er tilnærmet hverandre ved å beregne gjennomsnittlig indeksverdi for BKI og faktisk pris i perioden og differansen av disse, og deretter addere differansen til faktisk prisindeksens verdi år for år.

¹⁸ <http://www.ssb.no/emner/08/03/10/bygganlord/>

¹⁹ <http://www.ssb.no/emner/08/04/bygganlprod/>

timeverk²⁰) og marginer. Normalt sett vil en nedgang i aktivitet føre til i første omgang reduserte marginer, og deretter en økt produktivitet.

Aktivitet

Aktiviteten i markedet for bygg og anlegg er synkende. Ordresreserve (-11 %) og ordretilgang (-19 %) har gått ned fra 4. kvartal 2007 til samme kvartal I 2008. SVVs prognoser på konjunktursituasjonen peker mot ledig kapasitet og synkende ordresreserve:

"Kronåret 2008: Hele 2008 sett under ett var et historisk toppår for bygge- og anleggsnæringen. Sammenlignet med 2007 var produksjonen 2,7 prosent høyere. Sterk vekst i rehabiliteringsvirksomheten og anleggsvirksomheten, på henholdsvis 7,5 og 4,3 prosent, bidro til det. Nybyggproduksjonen sank med 1,4 prosent fra 2007 til 2008.¹⁹"

"Etter å ha nådd en topp i 1. kvartal i fjor falt entreprenørenes beholdning av anleggsprosjekter gjennom resten av året. Ved inngangen til 2009 er verdien av entreprenørenes anleggsreserver 11 prosent lavere enn ved inngangen til 2008, målt i løpende kroner¹⁸."

Årsakene til synkende aktivitet er effekter av finanskrisen, der private aktører igangsetter færre BA-prosjekter. Nedgangen anses som meget brå. Den norske stat prøver å motvirke dette ved å bevilge penger til bygge- og anleggsnæringen for å opprettholde aktivitet og sysselsetting. Imidlertid er det usikkert hvor raskt effekten av ekstrabevilgningene vil tre i kraft.

Synkende aktivitet er en trussel for mange entreprenører og øker antallet konkurser. Konkurser kan gi færre tilbydere og noe mindre effekt av konkurranse enn man kunne håpe i økonomiske nedgangstider.

Totalvurdering aktivitet: Synkende i perioden. Mulighet for prosjektet.

Fortjenestemarginer

Entreprenørene har hatt høy aktivitet og stor tilgang på prosjekter. Det antas derfor at fortjenestemarginene entreprenørene har beregnet er relativt sett høye. Med en synkende aktivitet i markedet vil det være større konkurranse om prosjektene, og en effekt av dette vil være reduserte marginer hos entreprenørene for å vinne tilbudskonkurranser. Marginer kan kuttes raskt, og det er mulig at i 2009K1 har allerede noe av denne effekten inntruffet. Allikevel kan det tenkes at en ytterligere forverring av situasjonen i markedet (for eksempel ved at statens tiltakspakker ikke har fått effekt) kan tvinge entreprenøren til å redusere marginene ytterligere.

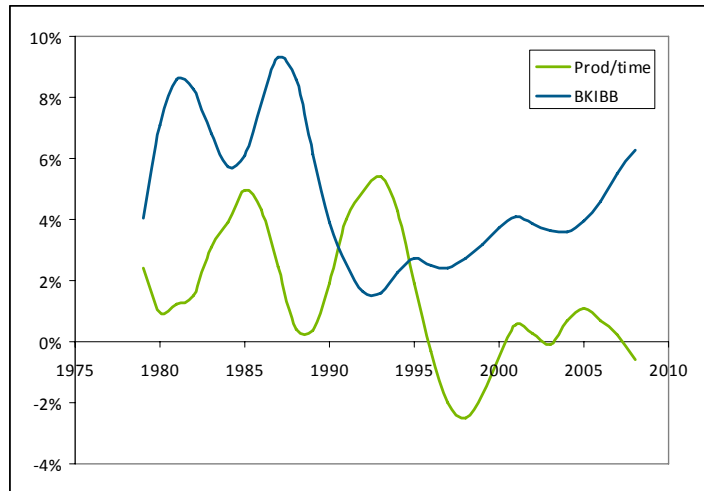
Totalvurdering fortjenestemarginer: Synkende i perioden. Mulighet for prosjektet.

Produktivitet

Etter krisen i 1987 tok det ca 5 år før prisene i bygg- og anleggsmarkedet nådde det laveste punkt jf. bunnpunktet på kurven i Figur 12-12, men det var også da produktiviteten var høyest. Det kan synes som om byggekostnader og produktivitet er motsykliske jf. Figur 12-13. Denen figuren antyder

²⁰ <http://www.ssb.no/nr/>

at en oppgang i prisene fører til en nedgang i produktivitet. Dette kan forklares med at priser øker i et marked med høy aktivitet og at det ansettes og leies inn flere uerfarne ressurser i tillegg til at ledelses- og administrasjonsoppgavene blir mer omfattende. Det ser altså ut til, av figuren, at entreprenørene klarer ganske raskt å øke produktiviteten i nedgangstider.



Figur 12-13: Produktivitet (produksjon pr timeverk) og BKI Boligblokk.

I de siste år (2000-2008) har produktivitetsveksten vært lav. Det tyder på at det er mye å hente hos entreprenørene på å effektivisere og konsolidere. Spørsmålet er om entreprenørene kanskje fortsatt har overskudd på bemanningssiden, og om de derfor ikke har rukket å konsolidere og effektivisere og ikke vil makte å senke prisene raskt nok. På den andre siden kan konsolidering og effektivisering skje raskere i dag enn på 80- og 90-tallet ved at man lar den større andelen utenlandsk arbeidskraft gå, og at bedrifter generelt baserer seg på større grad av innleie av maskiner og utstyr.

Totalvurdering produktivitet: Økende i perioden. Mulighet for prosjektet.

Prosjektspesifikke forhold

Prosjektet skal inndeles i 5 entrepriser:

- Drevjamoen – Leirosen (Toventunnelen)
- Holand – Leirosen
- Drevjamoen – Ømmervatn
- Halsøy – Hjartåstunnelen
- Elektroarbeider

Den største entreprisen (Toventunnelen) er kun aktuell for store nasjonale eller internasjonale aktører. Forbindelsen Rørvika – Strømsnes skal ferdigstilles i 2010 – 2011, noe som betyr at entreprenør(er) er etablert i regionen ved prosjektstart. Dette kan virke positivt i forhold til å redusere kostnader og organisering for å etablere rigg i regionen. Samtidig er det seks andre tunnelprosjekter som skal gjennomføres i samme periode.

For de tre mindre entreprisene er det ønskelig å benytte lokale entreprenører. På strekningen Holand – Leirosen skal det drives to tunneler, noe som begrenser antallet lokale entreprenører som kan gi tilbud. Dersom prosjektet ikke etablerer kontakt med det lokale markedet for å informere om de

spesifikke entreprisene i fase 1 i forkant av at entreprisene lyses ut, kan dette virke begrensende på antall tilbud som leveres.

Totalvurdering prosjektspesifikke forhold: Mulighet for prosjektet.

DRØFTING AV MARKEDSUSIKKERHET

Det er flere faktorer som kan påvirke priser både i positiv og negativ retning fra den BKI som er prognostisert, og dette er med på å gi stor usikkerhet i resultatet. Den største komponenten i usikkerheten når det er kort tidshorisont er lokale og prosjektspesifikke forhold. Tabell 12-7 oppsummerer muligheter for at markedseffekten kan virke i positiv eller negativ retning for prosjektet.

Tabell 12-7: Faktorer som kan påvirke markedsusikkerheten - generelt og prosjektspesifikt.

Faktorer som fremmer konkurranse	Faktorer som hemmer konkurranse
- Redusert aktivitet i markedet gir god konkurranse. - Entreprenører presser marginer – nedgangstider. - Høyere produktivitsvekst ved at entreprenørene kan klare å bli kvitt overflødig arbeidskraft og tilpasse seg markedet. Det tyder på at det er mye å hente hos entreprenørene på å effektivisere og konsolidere.	- Aktiviteten synker mindre enn antatt pga god effekt fra statlige tiltakspakker. Det er seks andre tunnelprosjekter som skal gjennomføres i samme periode. - Konkurser medfører færre tilbydere i markedet. - Marginer kan kuttes raskt, og det er mulig at i 2009K1 har allerede noe av denne effekten inntruffet og allerede regnet inn. - Entreprenørene har muligens ikke rukket å konsolidere og effektivisere og vil ikke makte å senke prisene raskt nok.

Kontraktene for Vegpakke Helgeland fase 1 skal etter planen inngås i perioden 2009-2010. Det er mulig at dette er et gunstig tidspunkt for SVV å innhente tilbud, men kanskje også noe tidlig sett i forhold til å treffe "bunnen" i markedet.

Det er naturlig å forvente at tilbudene som vil bli gitt på nevnte entrepriser vil kunne ligge noe lavere i pris enn det prisjustering basert på BKI viser, men at forhold nevnt over taler for at usikkerheten er stor.

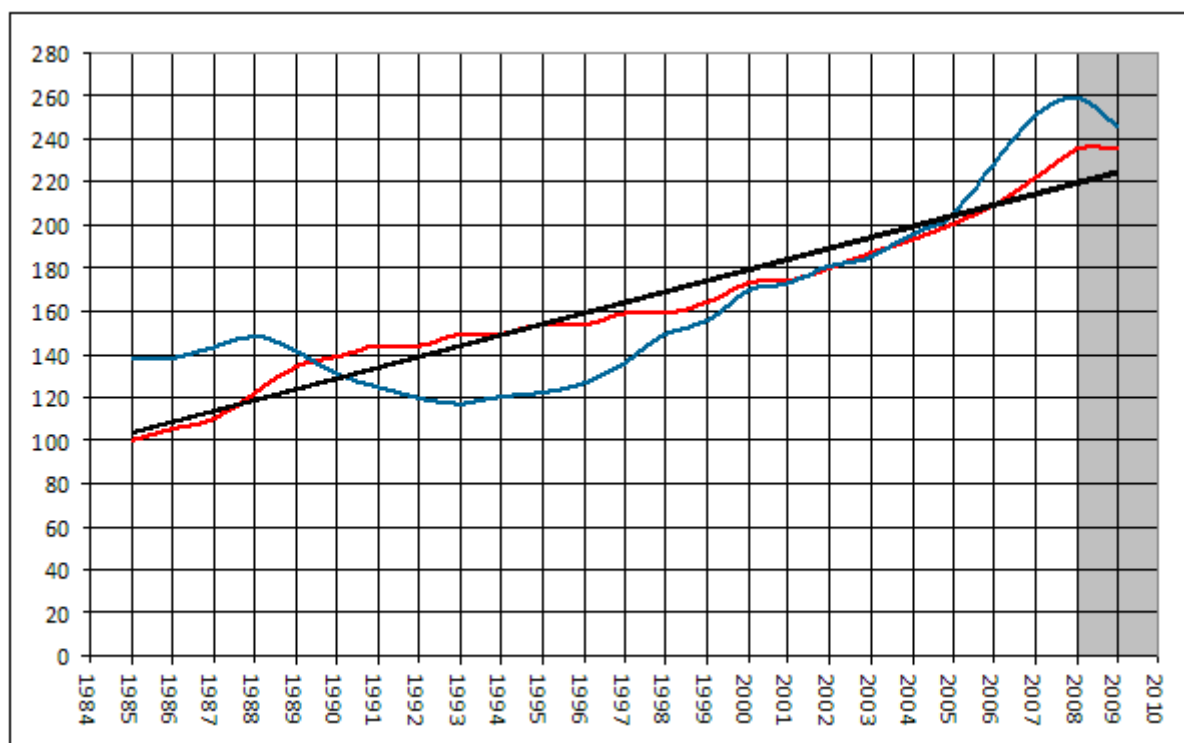
KVANTIFISERING AV MARKEDSUSIKKERHET 2007 – 2009K3

Det er relativt kort tid fra 2009K1 til utlysningene, men det er stor usikkerhet omkring hvordan markedet vil reagere på finanskrisen.

Prisjusteringen med BKI var 8,1 % fra 2007 til 2009K1, men stigningen i markedsmiddel for målte faktiske priser var ca 3 % lavere enn dette, jf. Figur 12-12. Dette taler for en negativ markedsfaktor på -3 % for perioden 2007-2009K1, men dette medfører noe usikkerhet da KSG for Vegpakke Helgeland fase 1 benytter en vektet indeks.

Fra 2009K1-2009K3 ventes det at markedsmiddel for faktiske priser vil ha en svakere vekst, eventuelt sterkere nedgang enn BKI. Dette taler igjen for en negativ markedsfaktor, anslått i størrelsesorden -2 %. Tallet er funnet ved å prognostisere årlig utvikling i BKI og markedsmiddel for faktiske priser fra 2008 til 2009 og vurdere avvik i utviklingen mellom dem, jf. Figur 12-4. Prognosen er basert på drøftingen over. KSG har anslått en mest sannsynlig verdi for BKI på tilnærmet 0 % vekst til 2009K3.

Nedgang i faktiske priser på -4,5 % er valgt å tilsvare den samme relative endring som nedgangen 1987-1988. Differansen mellom BKI og faktiske priser for året er således -4,5 %, og for perioden 2009K1-2009K3 regnes halvparten av dette, tilnærmet lik 2 %.



Figur 12-14: Prognose på utvikling i BKI og markedsmiddel for faktiske priser

Prosjektspesifikt benyttes Concepts faktor for spredning rundt markedsmiddel på 9 % standardavvik. Det er ingen forhold som tilsier en asymmetrisk fordeling omkring mest sannsynlige verdi.

Totalt sett blir et estimat på mest sannsynlige verdi for markedsfaktor -5 %. Usikkerheten er fortsatt stor, selv på så kort sikt, men det er lite trolig at markedsfaktoren kan gi mer enn 3 % økning (8 % svingning rundt mest sannsynlige verdi). Motsatt vei er det lite sannsynlig at den er lavere enn -13 %.

Anslag for komponenten for markedsusikkerhet: (-13 %) - (-5 %) - 3 %



MODELLERING AV MARKEDSUSIKKERHET I USIKKERHETSANALYSEN

For analysen har KSG delt opp markedsusikkerheten i enkeltelementer, men for modelleringen blir dette igjen slått sammen. Vurderingene gjelder perioden 2007-2009K3, da de fleste referansetall er hentet fra denne perioden.

Usikkerhetsfaktorer beregnes som variasjoner omkring 1; dermed blir anslag for BKI:

Anslag for komponenten for BKI-estimat: 0,98 – 1,0 – 1,02

Anslag for komponenten for markedsusikkerhet: 0,87 – 0,95 – 1,03

Statistikk fra prognosesenteret og SSB over prisindekser (reelle priser) mot kostnadsindeks (BKI) viser at det er tydelig korrelasjon (>84 %) mellom de to fordelingene. Derfor summeres ytterpunktene fra de to fordelingene (tilsvarende full korrelasjon) i den totale fordelingen for markedsusikkerhet.

Konklusjon:

Anslag for Markedsusikkerhet: 0,85 – 0,95 – 1,05

V7 Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger

Alle tall i dette vedlegget er gitt i 2007-kroner. I analysen er disse justert opp til 2009K1 og hhv K3-kroner, se vedlegg V6 om markedsusikkerhet og BKI.

Del 1: Halsøy - Hjartåstunnelen



OVERORDNET BESKRIVELSE

I del 1 av vegpakke Helgeland (Fase 1) skal eksisterende rv. 78 utbedres på strekningen Halsøy–Hjartåstunnelen. Vegen skal bygges som hovedklasse 1 (H1), hovedveg i spredt bebyggelse, med fartsgrense 70/80 km/t og 10 tonns helårs bæreevne. Sentrale parametere for vegstrekningen er gitt i Tabell 12-8.

Tabell 12-8: Sentrale parametere for de tre vegstrekningene

Strekning	ÅDT	Lengde	Bredde	Kommentar
Halsøy – Hjartåstunnelen	1 500 – 5 000	2 700 m	7,5 m	Andelen tungtrafikk er høy (10 – 15 %)

Elementene i kalkylen blir beskrevet enkeltvis og det gis en begrunnelse for valgt mengde og enhetspris.

I tillegg skal en del tilstøtende lokalveger bygges og oppgraderes og det skal bygges en gang- og sykkelveg langs den første delen av strekningen.

(A) VEG I DAGEN

DEL 1 – A1.1 SLIATEKKE HOVEDVEG (SVV POST A1)

Elementet omfatter slitedekke og bindelag på hovedvegen, inkludert asfaltert skulder. Slitedekke på sideveger og øvrige veger tas med i egne elementer.

Det skal benyttes asfaltgrusbetong (AgB) med tykkelse 6 cm (3,5 + 2,5 cm).

SVV har beregnet arealet på hovedveg i dagen å være 19 751 m². Med grunnlag i den oppgitte lengden og bredden på vegstrekningene har KSG beregnet arealet på hovedveg i dagen å være om lag 20 250 m² (2 700 m * 7,5 m).

Ettersom det bør tas høyde for noe ekstra areal til kurveutvidelser, rekkverksrom, stopplasser m.m., mener KSG at p90 i SVVs opprinnelige anslag bør økes fra 20 000 m² til 22 000 m².

Med grunnlag i samme vurdering som for del 2 (post A1.2) vurderer KSG enhetsprisene for slitedekke noe lavere enn DRK. Eventuelle merkostnader knyttet til urasjonell drift er lagt i usikkerhetsfaktor U4.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 19 500 – 20 000 – 22 000 m²

KSG legger til grunn 80 – 113 – 140 kr/m²

DEL 1 – A1.2 BÆRELAG HOVEDVEG (SVV POST A2)

Elementet omfatter bærelag på hovedvegen. Bærelag på sideveger og øvrige veger tas med i egne elementer.

SVV legger til grunn at det skal benyttes asfaltgrus (Ag) og penetrert pukk i en tykkelse på 16 cm (6 + 10 cm). Dersom man velger mer tradisjonell måte vil dette ikke utgjøre en stor prisforskjell, og KSG legger dermed også disse forutsetningene til grunn.

SVV har beregnet arealet på bærelaget til 24 030 m². KSG legger til grunn det opprinnelige mengdeanslaget fra SVV og øker usikkerhetsspennet med 10 %.

KSG legger til grunn opprinnelig anslag fra SVV, prisjustert til 2007-kroner, og øker usikkerhetsspennet med 10 %. I møte med prosjektet (M5, se vedlegg V2) ble det opplyst om at det etter alt å dømme vil benyttes kun Ag med tykkelse 100 mm. KSG legger derfor til grunn samme anslag som for del 2.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 21 600 – 24 030 – 26 400 m²

KSG legger til grunn 105 – 150 – 195 kr/m²

DEL 1 – A1.3 FORSTERKNINGSLAG OG AVRETNING PÅ HOVEDVEG (SVV POST A3)

Elementet omfatter forsterkningslag og avretting på hovedvegen. Laget er forutsatt benyttet som avretting i fjellskjæring og over forsterkningslaget. Masser fra skjæringer skal kjøres til knuseverk (2 eller 6 km), knuses og benyttes. Forsterkningslag på sideveger og øvrige veger tas med i egne elementer. Det skal benyttes knust stein (10 – 64 mm) med en tykkelse på 200 mm.

SVV har beregnet arealet på forsterkningslaget til 24 500 m². KSG legger til grunn det opprinnelige mengdeanslaget fra SVV og øker usikkerhetsspennet med 10 %.

For del 2 av Helgelandspakken vurderte DRK i 2007 at en prisjustert kostnad på 39 kr/m² virket rimelig for et tilsvarende forsterkningslag der stedlige masser benyttes. KSG legger DRKs enhetspris til grunn og beholder SVVs opprinnelige usikkerhetsspenn.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 22 100 – 24 500 – 26 900 m²

KSG legger til grunn 20 – 40 – 60 kr/m²

DEL 1 – A1.4 FORSTERKNINGSLAG PÅ HOVEDVEG (SVV POST A4)

Elementet omfatter forsterkningslag på hovedveg. Det skal benyttes stedlige steinmasser (maks steinstørrelse = 0,5 m) med en tykkelse på 1 m. SVV har beregnet volumet på forsterkningslaget å være PF 18 532 m³. KSG legger til grunn det opprinnelige mengdeanslaget fra SVV og øker usikkerhetsspennet med 10 %.

SVVs kostnadsanslag omfatter opplasting, transport, utlegging og komprimering. Sprengning er medtatt i andre elementer (A5). For del 2 av Helgelandspakken vurderte DRK i 2007 en prisjustert kostnad på 54 kr/m² å være rimelig for en tilsvarende steinfylling (11,6 cm) basert på bruk av stedlige masser. KSG legger DRKs enhetspris til grunn (justert for tykkelse), men reduserer p10 og mode noe ettersom transportkostnadene kan bli lavere på denne strekningen.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 16 700 – 18 532 – 20 400 m³

KSG legger til grunn 30 – 50 – 70 kr/m³

DEL 1 – A1.5 FJELLSKJÆRING PROFIL 690 – 1060 OG 2200 – 2990 (SVV POST A5)

Elementet omfatter fjellsprengning og sikring på hovedveg. Pallhøyde opp til 12 – 14 meter og totalt volum om lag PF 35 920 m³.

KSG beholder opprinnelig anslag fra SVV men øker usikkerhetsspennet til +/- 20 % ettersom prosjektet er fortsatt tidlig i prosjekteringen.

Transportkostnadene er medtatt i andre elementer (A4 og A6). Det er tatt høyde for noe sikringstiltak som bolting og nett. Det vil bli restriksjoner på sprengningene.

Stedvise forhold som sikringsmengder, sprengning av løsblokker og rensk av skjæringer gjør det vanskelig å sammenlikne med referanse. For del 2 av Helgelandspakken kommenterte DRK i 2007 at det hadde vært en kraftig økning på enhetsprisene for sprengning i fjellskjæringer og anbefalte en enhetspris på 70 kr/m³.

Ettersom all sprengning foregår langs jernbanen er det ventet at urasjonell drift og krav til sikring vil medføre høyere enhetspris enn i del 2. KSG legger samme prosentvise økning av enhetsprisen som i del 2 (70 %) til grunn, og øker mode til 120 kr/m³ og p90 til 200 kr/m³ for å reflektere kompleksiteten i del 1.

Usikkerhetsfaktor for urasjonell drift virker ikke på denne posten ettersom disse kostnadene er reflektert i tripplestimatet.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 28 700 – 35 920 – 43 100 m³

KSG legger til grunn 70 – 100 – 200 kr/m³

DEL 1 – A1.6 FJELLMASSER TIL DEPONI (SVV POST A6)

Elementet omfatter overskuddsmasser som skal ut av linjen. SVV har beregnet det totale volumet til om lag PF 8 300 m³. KSG beholder opprinnelig anslag fra SVV men øker usikkerhetsspennet til +/-20 % ettersom prosjektet fortsatt er tidlig i prosjekteringen.

SVVs kostnadsanslag inkluderer opplasting, transport (ca. 5 km), utlegging i deponi og nødvendige tiltak på deponi. Referansetall viser stor variasjon i kostnadene. KSG legger derfor til grunn opprinnelig anslag fra SVV, prisjustert til 2007-kroner, og øker usikkerhetsspennet noe.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 6 640 – 8 300 – 9 960 m³

KSG legger til grunn 30 – 50 – 70 kr/m³

DEL 1 – A2 LØSMASSE TIL DEPONI (SVV POST A7)

Elementet omfatter løsmasser av leire, silt, vegetasjon og annet som skal ut av linjen. SVV har beregnet det totale volumet til om lag PF 28 750 m³. KSG beholder opprinnelig anslag fra SVV men øker usikkerhetsspennet til +/- 20 % ettersom prosjektet er fortsatt tidlig i prosjekteringen.

SVVs kostnadsanslag inkluderer opplasting, transport (ca. 5 km), utlegging i deponi og nødvendige tiltak på deponi. KSG legger til grunn opprinnelig anslag fra SVV, prisjustert til 2007-kroner.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 23 000 – 28 750 – 34 500 m³

KSG legger til grunn 25 – 35 – 50 kr/m³

DEL 1 – A3 TILTAK OPP TIL PLANUM (SVV POST A8)

Elementet omfatter utlegging av stein opptil planum under forsterkning og avretting. SVV har beregnet det totale volumet til om lag PF 9 750 m³.

SVVs kostnadsanslag inkluderer opplasting, transport, utlegging i linjen og nødvendige tiltak for komprimering. Det forutsettes bruk av sprengstein fra linjen.

KSG legger til grunn samme anslag som for utlegging av stein i linjen til forsterkningslag, men reduserer trippelestimatet noe ettersom behovet for presisjon og komprimering er noe mindre for denne posten.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 7 500 – 9 750 – 11 000 m³

KSG legger til grunn 30 – 40 – 60 kr/m³

DEL 1 – A4 PRIVAT VEG TIL NAUSTOMRÅDE VED PROFIL 1590 (SVV POST A9)

Elementet omfatter komplett veg med bredde 5 m (vegbane = 4 m). Vegen skal bygges som grusveg og det er nødvendig med å bygge en rampe på sjøsiden for å få høyde over veg og spor. SVV har beregnet rampens fyllingsvolum til å være 1 200 – 1 500 m³, hvorav om lag 600 m³ må bygges med lette fyllmasser.

Kostnadene for lettfyllingen ble estimert til om lag 300 000 kr, eller om lag 500 kr/m³. Dagens priser på lettfylling er om lag 500 – 600 kr/m³. Basert på prisene på lettfylling, DRKs gjennomgang av del 2 og referanseprosjekter har KSG estimert enhetsprisen for elementet til om lag 5 130 kr/m (Tabell 12-9).

Tabell 12-9: Estimert totalkostnad for element A9

Element	Mengde	Pris	Kostnad for 100 m (NOK)
Lettfylfilling	600 m ³	500 kr/m ³	300 000,-
Fylling*	900 m ³	70 kr/m ³	63 000,-
Overbygning m.m.	100 m	1 500 kr/m	150 000,-
Sum			513 000,-

Dette er innenfor SVVs opprinnelige anslag justert til 2007-kroner, og dette anslaget legges derfor til grunn.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 95 – 100 – 115 m

KSG legger til grunn 4 250 – 5 000 – 6 400 kr/m

DEL 1 – A5 LOKALVEGER: RYNES GÅRD, EIENDOMMEN TIL KJØNNÅS OG OPLAND (PROFIL 1500 OG 1930) (SVV POST A10)

Elementet omfatter to komplette veger med bredde 4 m og en total lengde 470 m. Det skal inngå 350 m rekkverk på de to vegene. Det skal benyttes mykaskfalt (Ma) på 230 m av vegen og knust grus (Gk) på 240 m. Bærelag og forsterkningslag med tykkelser på henholdsvis 15 cm og 30 cm, samt filterduk.

Prosjektets kommentar om denne og A10 i del 2 (Spm. 1): *"For begge prosjektene gjelder at disse elementene er relativt enkle veger i lett terreng."*

I del 2 av Hegelandspakken fase 1 skal det bygges 3 434 m lokalveg (fordelt på mange små strekninger) i varierende standard (stort sett jordbruksveg og skogsveg) med bredde 4 m. For disse vegene anbefalte DRK i 2007 en prisjustert enhetspris på 3 200 kr/m. Andre referanser viser enhetspriser mellom 1 100 og 2 200 kr/m for tilsvarende veg.

Denne strekningen skal ha høyere standard enn nevnte strekninger i del 2 ettersom det skal legges mykaskfalt på 50 % av strekningen og i tillegg 350 m rekkverk. På den andre siden vil bygging av mange korte strekninger i del 2 være fordyrende.

KSG legger til grunn opprinnelig anslag fra SVV, prisjustert til 2007-kroner, og øker usikkerhetsspennet noe for å ta høyde for referansetall og vurderinger fra DRK.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 450 – 470 – 500 m

KSG legger til grunn 1 500 – 2 500 – 3 500 kr/m

DEL 1 – A6 GANG- OG SYKKELVEG (SVV POST A11)

Elementet omfatter komplett veg med bredde 3 m (første 770 m) og 4 m (siste 100 m) og en total lengde på 870 m. Sprengning er tatt med i element A5. Det skal benyttes slitedekke av mykaskfalt (Ma, 4 cm), bærelag av knust grus (Gk, 15 cm), avrettingslag av grus (15 cm) og forsterkningslag av grus (50 cm), samt fiberduk over løsmasser. Det skal etableres 620 m brurekkverk og 250 m standard rekkverk.

KSG har estimert kostnadene for gang- og sykkelvegen til om lag MNOK 1,86, eller 2 135 kr/m Tabell 12-10. Det er uklart hvilke kompletteringsarbeider som kommer i tillegg til dette, og KSG legger derfor dette estimatet til grunn for p10. Mode settes til SVVs opprinnelige anslag justert til 2007-kroner.

Tabell 12-10: Estimerte kostnader for vegoverbygning og rekkverk for gang- og sykkelveg

Element	Mengde	Pris	Kostnad (NOK)
Brurekkverk	620 m	1 150 kr/m	713 000,-
Standardrekkverk	250 m	400 kr/m	100 000,-
Vegoverbygning	870 m	1 200 kr/m	1 044 000,-
Slitedekke (4 cm)		75 kr/m ²	
Bærelag (10 cm)		225 kr/m ²	
Forsterkningslag (15 cm)		30 kr/m ²	
Steinfylling (50 cm)		23 kr/m ²	
Sum			1 857 000,-

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 865 – 870 – 875 m

KSG legger til grunn 2 100 – 2 900 – 3 800 kr/m

DEL 1 – A7 STØYSKJERMING (SVV POST A12)

Elementet omfatter voll og skjerm og skjerm på mur i høyder mellom 2 og 3 m og en total lengde på 470 m. I tillegg er lokal skjerming på uteplass for 6 boliger inkludert. I møte med prosjektet (M5, se vedlegg V2) ble det opplyst at denne type støyskjerm normalt koster om lag 2 000 kr/m². Legger man til grunn at det bygges 300 m skjerm med høyde 1,5 m og 170 m skjerm med høyde 3 m gir dette en estimert kostnad på 1 920 000 kr.

Ettersom bygging av voll og eventuelle fasadetiltak (100 000 – 150 000 kr/hus) for to hus kommer i tillegg virker SVVs opprinnelige anslag, justert til 2007-kroner rimelig.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 1 600 000 – 2 125 000 – 2 650 000 NOK

DEL 1 – A8 ØVRIG KOMPLETTERINGSARBEIDE LANGS HOVEDVEG (SVV POST A13)

Elementet omfatter komplettering langs hovedvegen. I Tabell 11-5 angis elementene som er spesifisert i kostnadsrapporten inkludert kostnadene der disse er angitt.

Tabell 12-11: Kompletteringskostnader angitt i kostnadsrapporten

Element	Kostnad (NOK)
Skilting og merking (2,7 km á 10 000 kr/m)*	27 000,-
Stikkrenner (17 stk á 20 000 kr/stk)*	340 000,-
Rekkverk (2 700 m á 350 kr/m)*	945 000,-
Murer (2 230 m ² á 3 000 kr/m ²)	6 690 000,-
Grønt anlegg	Ikke angitt
Drenering (lukket i 300 m) og kummer	Ikke angitt
Geotekniske tiltak	Ikke angitt
Privat vann- og avløp, kabler og ledninger	Ikke angitt
Sum (ekskludert 'ikke angitt')	8 002 000,-

*) Enhetsprisen er hentet fra kompletteringsposten i del 2.

KSG legger til grunn opprinnelig anslag fra SVV, prisjustert til 2007-kroner, og øker usikkerhetsspennet noe ettersom mye prosjektering gjenstår.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 9 000 000 – 12 500 000 – 15 000 000 NOK

DEL 1 – A9 TRAFIKKAVVIKLING I ANLEGGSPERIODEN (SVV POST A15)

Elementet omfatter etablering av 150 m midlertidige veier, innleie av vakt fra jernbanelivet, samt 'plunder og heft'. Kostnader knyttet til stans i anleggsdriften som følge av togtrafikk og trafikk på vegen er inkludert.

Tabell 12-12: Estimerte kostnader til trafikkavvikling

Element	Mengde	Pris	Kostnad (NOK)
Midlertidig vei	150 m	4 000 kr/m	400 000
Vakt	0,5 årsverk	1 000 000 kr/årsverk	500 000

KSG legger til grunn opprinnelig anslag fra SVV, prisjustert til 2007-kroner, og øker usikkerhetsspennet noe.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 500 000 – 1 000 000 – 2 000 000 NOK

DEL 1 – A_MVA MERVERDIAVGIFT (MVA) VEGER (SVV POST A15)

Elementet omfatter MVA for alle veger i dagen basert på regelverk og avgiftssatser i 2006. For del 2 av Helgelandspakken anbefalte DRK i 2007 at MVA reduseres fra om lag 8 % til 6 %. For Lofast var den gjennomsnittlige satsen for veg i dagen om lag 7,6 % (min/maks = 5,8 og 9,9 %).

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 5 – 7 – 9 %

(B) KONSTRUKSJONER

DEL 1 - B1 BRU OVER JERNBANEN OG RIKSVEG 78 (SVV POST B1)

Elementet omfatter en ettfelts bru med bredde 5 m inkludert rekkverksrom og lengde 40 – 42 m, totalt om lag 210 m². Det antas at brua skal bygges som betongplatebru med 4 spenn.

Justert til 2007-kroner er SVVs opprinnelige anslag på om lag 16 000 – 22 400 – 26 500 kr/m². Dette anslaget er noe høyt i forhold til referansetallene (5 stk betongplatebruer bygget i 2004) som varierer mellom om lag 11 000 og 20 000 kr/m² (gjennomsnitt = 13 500 kr/m²). Bygging over jernbanen kan imidlertid være fordyrende på grunn av krav om sikring og sikkerhetstiltak.

KSG legger til grunn SVVs opprinnelige anslag justert til 2007-kroner, men justerer p10 noe ned i samsvar med referansetallene.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 200 – 210 – 220 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag på 13 000 – 22 300 – 26 500 kr/m²

DEL 1 – B_MVA MERVERDIAVGIFT FOR BRUER OG KONSTRUKSJONER (SVV POST B2)

Elementet omfatter MVA for bruer og konstruksjoner basert på regelverk og avgiftssatser i 2006. For del 2 av Helgelandspakken vurderte DRK samme prosentvise sats å være rimelig i 2007.

I møte med prosjektet (M5) ble det opplyst at MVA typisk utgjør mellom 8 – 10 % for bruer og konstruksjoner i dag.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 8 – 9 – 10 %

(P) PLANLEGGING, PROSJEKTERING OG BYGGELEDELSE

DEL 1 - P1 GRUNNERVERV (P1)

KSG har fått oppdatert informasjon av prosjektet om påløpte grunnerverskostnader for totalprosjektet Vegpakke Helgeland fase 1 pr 1.1.2009 og et estimat for gjenstående kostnader (vist i tabellen under). KSG benytter opprinnelig fordelingsnøkkel for å dele gjenstående kostnad på del 1 og del 2 grunnet manglende informasjon om fordelingen.

Tabell 12-13: Beregning av gjenstående kostnader til grunnerverv

År	Utbetalte erstatninger (NOK)	Lønnskostnader grunnerververe (NOK)	Sum (NOK)
2006	1 585 908	15 000	1 600 908
2007	933 756	42 340	976 096
2008	2 320 345	257 902	2 578 247
Sum påløpt	4 840 009	315 242	5 155 251
Estimat gjenstående:	2 000 000	257 902	2 257 902
		Sum:	7 413 153
Andel av kostnader del 1 (48 %):		3 558 313	
Andel av kostnader del 2 (52 %):		3 854 840	

KSG benytter oppdatert anslag som vist i tabellen (beregning for mode), og benytter samme prosentvise økning for P90 som i SVVs opprinnelige anslag. P10 gjenspeiler et estimat på minste gjenstående.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn RS 3 400 000 – 3 600 000 – 5 300 000 NOK

DEL 1 – P2 BYGGHERREKOSTNADER (P2)

KSG har mottatt oppdatert informasjon fra SVV om byggherrekostnadene, men velger å legge differansen for dette i del 2 da den er størst.

Tabell 12-14: Beregning av byggherrekostnader

	SVV-estimat (NOK)	DRK-estimat (NOK)	KSG-estimat (NOK)	
Grunnundersøkelser	1 275 340	-	1 275 340	
Planlegging	531 390	-	500 000	
Byggeledelse	4 251 130	-	4 000 000	
SUM:	6 057 860		5 775 340	
SVV-forutsetninger:	1/2 årsverk planlegging, 4 årsverk byggeledelse.			
KSG-forutsetninger:	1/2 årsverk planlegging, 4 årsverk byggeledelse, MNOK 1 pr årsverk			

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 4 800 000 - 5 800 000 – 6 800 000 NOK



(M) MILJØTILTAK

DEL 1 – M1 MILJØTILTAK (NY POST)

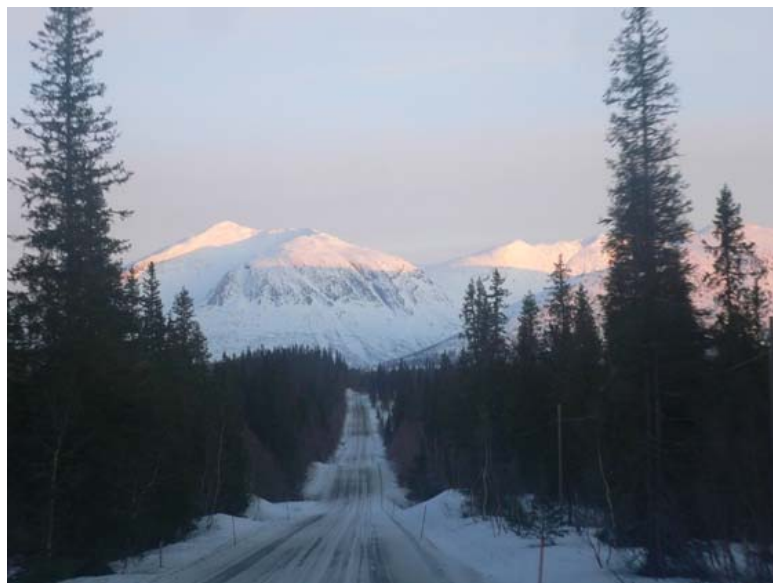
Det har ikke blitt utarbeidet en plan for ytre miljø for strekningen Holand – Leirosen og det er ikke avsatt midler til å gjennomføre eventuelle miljøtiltak. Selv om miljøpåvirkningene og behov for tiltak vil være mindre på denne strekningen enn i del 2 mener KSG at det bør avsettes midler til gjennomføring av eventuelle tiltak.

KSG legger derfor til grunn samme tilnærming som for del 2 og legger til en egen budsjettpost for miljøtiltak som beregnes som en prosent av postene A – B.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn et anslag på 0 % - 0,5 % - 2 %

Del 2: Holand – Leirosen



OVERORDNET BESKRIVELSE

I Del 2 av vegpakke Helgeland (Fase 1) skal det bygges ny riksveg fra Holand via Drevjamoen til Leirosen via en 10,7 km lang tunnel gjennom Toven. I prosjektet inngår også oppgradering og omklassifisering til riksveg av eksisterende fylkesveg 254 mellom Drevjamoen og E6 langs Ømmervatnet. Vegen skal bygges som hovedklasse 1 (H1), hovedveg i spredt bebyggelse, og planlegges for fartsgrense 80 km/t og 10 tonn helårs bæreevne. Sentrale parametere for de tre vegstrekningene er gitt i Tabell 12-15.

Tabell 12-15: Sentrale parametere for de tre vegstrekningene

Strekning	ÅDT	Lengde (m)	Bredde (m)	Kommentar
Holand - Drevjamoen	1 500 – 5 000	10 260 m	7,5 m	Om lag 92 % av strekningen bygges på jomfruelig mark.
Drevjamoen – Leirosen (RV17)	< 1 500	16 105 m 5 385 m (netto)	6,5 m	Netto lengde er ekskludert tunnel gjennom Toven (10 720 m)
Drevjamoen - Ømmervatn	< 1 500	8 385 m	6,5 m	

Elementene i kalkylen blir beskrevet enkeltvis og det gis en begrunnelse for valgt mengde og enhetspris.

(A) VEG I DAGEN

DEL 2 – A1.1 SLIATEKKE HOVEDVEG (SVV POST A1)

Elementet omfatter slitedekke på hovedvegen ekskludert tunneler og bruer. Slitedekke på sideveger og øvrige veger er tatt med i egne elementer. Det er ikke tatt hensyn til eventuelle kommunale krav

om asfaltering av atkomstveger eller dagens fylkesveg. Det skal benyttes asfaltgrusbetong (AgB) med en tykkelse på 40 mm.

SVV har beregnet arealet på hovedveg i dagen til 167 370 m². Med grunnlag i den oppgitte lengden og bredden på vegstrekningene har KSG beregnet arealet på hovedveg i dagen til om lag 156 600 m² Tabell 12-16.

Tabell 12-16: Beregning av areal på hovedveg i dagen

Strekning	Netto* lengde (m)	Bredde (m)	Areal (m ²)
Holand - Drevjamoen	8 985	7,5	67388
Drevjamoen - Leirosen	5 385	6,5	35003
Drevjamoen - Ømmervatn	8 341	6,5	54217
Sum	22 711		156 607

I møte med prosjektet (M4) ble det opplyst om at det skal legges 6 cm slitedekke på strekningen Holand – Drevjamoen, og ikke 4 cm som i opprinnelig anslag. DRK vurderte i 2007 at en enhetspris for AgB på 90 kr/m² virket rimelig ut fra de siste mottatte tilbud. I følge den økonomiske sluttrapporten for Lofast (H1 – 7,5 m) var enhetsprisen på slitedekke for veg i dagen (4 cm AgB) om lag 66 kr/m². Justert for riggekostnader og til 2007-kroner tilsvarer dette om lag 70 kr/m².

Da DRK gjorde sin vurdering pågikk en kraftig stigning i oljeprisene, og prisnivået er i dag langt lavere enn på det tidspunktet. I møte med prosjektet (M4) ble det opplyst at pris for AgB nå vanligvis ligger mellom 700 og 800 kr/tonn. KSG har med grunnlag i dette beregnet en vektet pris for slitedekke for strekningen Tabell 12-17.

Tabell 12-17: Beregning av vektet pris for slitedekke (AgB) i tykkelsen 4 og 6 cm basert på en materialkostnad på 750 kroner per tonn

Tykkelse	Mengde (kg/m ²)	Andel (%)	Kostnad (kr/kg)	Enh.pris (kr/m ²)	Andel (%)
→4 cm	100	60	0,75	75	60
6 cm	150	40	0,75	112,5	40
Vektet snittpris				90	

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 150 000 – 157 000 – 170 000 m²

KSG legger til grunn 60 – 90 – 120 kr/m²

DEL 2 – A1.2 BÆRELAG HOVEDVEG (SVV POST A2)

Elementet omfatter bærelag på hovedvegen ekskludert tunneler og bruer. Bærelag på sideveger og øvrige veger er tatt med i egne elementer. Det er ikke tatt hensyn til eventuelle kommunale krav om asfaltering av atkomstveger eller dagens fylkesveg. Det skal benyttes asfaltert grus (Ag) med en tykkelse 100 mm. SVV har beregnet arealet på bærelaget til å være om lag 184 840 m².

KSG legger til grunn opprinnelig mengdeanslag og øker spennet noe (+/-10 %).

DRK vurderte i 2007 at en kostnad på 180 kr/m² virket rimelig med grunnlag i siste mottatte tilbud, som varierte mellom 150 – 230 kr/m².

I Lofast var materialkostnaden for bærelag i Ag om lag 570 kr/tonn, justert for riggekostnader og til 2007-kroner blir det om lag 600 kr/tonn. Med utgangspunkt i et dekke på 250 kg/m² (100 mm) tilsvarer dette en enhetspris på om lag 150 kr/m². Dette er noe lavere en DRK, noe som virker rimelig med tanke på utviklingen i oljeprisen siden 2007.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 170 000 – 185 000 – 200 000 m²

KSG legger til grunn 105 – 150 – 195 kr/m²

DEL 2 – A1.3 FORSTERKNINGSLAG PÅ HOVEDVEG (SVV POST A3)

Elementet omfatter forsterkningslag på hovedvegen, mens forsterkningslag på sideveger og øvrige veger tas med i egne elementer. Det skal benyttes knust stein (fraksjon 10 – 64 mm) med en tykkelse 200 mm. Det forutsettes bruk av stedlige masser som knuses (behov = 205 100 m² * 0,2 m = 41 020 m³). SVV har beregnet arealet på forsterkningslaget til å være om lag 205 100 m². KSG legger til grunn det opprinnelige mengdeanslaget fra SVV og øker usikkerhetsspennet med 10 %.

DRK vurderte i 2007 at en prisjustert kostnad på 39 kr/m² virket rimelig. KSG legger DRKs enhetspris til grunn og beholder SVVs opprinnelige usikkerhetsspenn.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 190 000 – 210 000 – 230 000 m²

KSG legger til grunn 20 – 40 – 60 kr/m²

DEL 2 – A1.4 STEINFYLLING PÅ HOVEDVEG (SVV POST A4)

Elementet omfatter steinfylling på hovedveg. Det skal benyttes stein med maksimal steinstørrelse 0,5 m i en tykkelse på 1160 mm. SVV har beregnet arealet på steinfyllingen til om lag 293 468 m². KSG legger til grunn det opprinnelige mengdeanslaget fra SVV og øker usikkerhetsspennet med 10 %.

KSG legger til grunn opprinnelig mengdeanslag og øker spennet noe (+/-10 %).

Det forutsettes bruk av sprengt usortert stein fra skjæringen i linjen og tunneler (behov = 293 468 * 1,16 m = 340 423 m³). Tunnelstein forutsettes hentet fra deponi (mellomlagring). Kostnadene omfatter transport, utlegging og komprimering. Sprengingskostnadene medtas i andre elementer.

DRK vurderte i 2007 en prisjustert kostnad på 54 kr/m² som rimelig. KSG legger DRKs enhetspris til grunn og beholder SVVs opprinnelige prosentvise usikkerhetsspenn.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 270 000 – 296 000 – 325 000 m²

KSG legger til grunn 35 – 55 – 70 kr/m²

DEL 2 – A1.5 FJELLSKJÆRING PROFIL 10850 – 11200 (SVV POST A5)

Elementet omfatter fjellskjæringer på hovedveg profil 10850 – 11200. Den gjennomsnittlige pallhøyden er 6 m og SVV har beregnet det totale volumet til om lag 50 000 fm³.

Kostnadene omfatter sprenging og sikring, mens transportkostnadene medtas i andre elementer.

DRK kommenterte i 2007 at det hadde vært en kraftig økning på enhetsprisene for sprenging i fjellskjæringer og anbefalte en enhetspris på 70 kr/m³. KSG legger DRKs enhetspris til grunn og beholder SVVs opprinnelige prosentvise usikkerhetsspenn.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 35 000 – 48 000 – 60 000 m³

KSG legger til grunn 70 – 90 – 150 kr/m³

DEL 2 – A1.6 ALLE VEGARBEIDER UNDER STEINFYLLING PÅ HOVEDVEG (SVV POST A6)

Elementet omfatter uttrauing av løsmasser (693 112 m³), fjellsprenging ekskludert element A5 (88 500 m³) og utlegging av stein ekskludert element A4 (642 500 m³). KSG beholder det opprinnelige anslaget fra SVV, men setter p10 til 22 800 m som er lengden på veg i dagen etter de siste oppdateringer fra prosjektet.

DRK vurderte i 2007 at elementet innebar stor usikkerhet, og at prisen burde økes til 3 300 kr/m. KSG har estimert kostnaden for dette elementet til om lag MNOK 67,6 (2 964 kr/m). KSG legger til grunn opprinnelig anslag fra SVV, men reduserer mode til 3 000 kr/m og øker p90 til 4 500 kr/m for å reflektere eget estimat og usikkerheten i dette.

Tabell 12-18: Estimerte kostnader for vegarbeider under steinfylling basert på enhetspriser for tilsvarende delelementer

Element	Mengde (m ³)	Pris (kr/ m ³)	Kostnad (MNOK)
Uttrauing av løsmasser	693 112	35 (del 1 A2)	24,3
Fjellsprengning	88 500	90 (Post A1.5)	8,0
Utlegging av stein	642 500	55 (Post A1.4)	35,3
Sum			67,6

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 22 800 – 23 400 – 27 000 m

KSG legger til grunn 2 300 – 3 000 – 4 500 kr/m

DEL 1 – A1.7 ØVRIGE KOMPLETTERINGSARBEIDER LANGS HOVEDVEG (SVV POST A7)

Elementet omfatter rekkverk, skilting, merking, eventuell tilsåing, støyskjermer, murer og annet. Tabell 12-19 viser hvilke kostnader som er spesifisert i det opprinnelige anslaget.

Tabell 12-19: Kompletteringskostnader angitt i kostnadsrapporten

Element	Kostnad (NOK)
Rekkverk (2 200 m á 350 kr/m)	770 000,-
Stikkrenner (230 stk á 20 000 kr)	5 060 000,-
Skilting (22,7 km á 10 000 kr/km)	227 000,-
Visuell voll mot grustak	Ikke angitt
Merking	Ikke angitt
Tilsåing	Ikke angitt
Viltgjerder (400 m)	Ikke angitt
Sum (ekskludert 'ikke angitt')	6 057 000,-

DRK kommenterte i 2007 at følgende manglet i elementbeskrivelsen; veglys, skogrydding, fasadetiltak mot støy og kantstein. I tillegg påpekte DRK at kravet om slakke skråninger medfører økt gjennomsnittslengde per stikkrenne. DRK anbefalte at enhetsprisen burde være 31 000 000 kr.

KSG legger DRKs enhetspris til grunn og øker usikkerhetsspennet noe i forhold til SVVs opprinnelige prosentvise usikkerhetsspenn.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn kr 25 000 000 – 30 000 000 – 40 000 000 NOK

DEL 2 – A2 GEOTEKNISKE TILTAK (SVV POST A8)

Elementet omfatter geotekniske tiltak som skyldes stedvis vanskelige grunnforhold i området. I det opprinnelige anslaget er kalk- og/eller sementstabilisering (MNOK 3 – 4) og motfylling (MNOK 0,5) inkludert. I 2007 anbefalte DRK i samråd med geotekniker at elementprisen burde økes med om lag MNOK 1. DRK understreket samtidig at det var betydelig usikkerhet knyttet til dette elementet.

KSG legger DRKs enhetspris til grunn og beholder SVVs opprinnelige prosentvise usikkerhetsspenn.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 3 750 000 – 6 000 000 – 7 500 000 kr/m

DEL 2 – A3 LOKALVEGER (6 OG 6,5 METER) (SVV POST A9)

Elementet omfatter 430 m komplett veg med bredde 6,0 m og 1 750 m komplett veg med bredde 6,5 m, totalt 2 180 m. Vegen skal bygges i lett terreng, stort sett på eller langs eksisterende veger.

DRK vurderte det opprinnelige anslaget som rimelig, og prisjusterte dette til 5 700 kr/m. Dersom man antar samme kostnadsnivå som for A9 i del 1 (lokalveger 4 m) gir det et breddejustert estimat på 2 250 – 3 750 – 5 250 kr/m. Ettersom vegen skal bygges på eller langs eksisterende veger virker DRKs estimat på 5 700 kr/m noe høyt, til tross for at det kan være fordyrende at vegen bygges som mange enkeltstående strekninger.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 1 700 – 2 200 – 2 700 m

KSG legger til grunn 3 000 – 4 000 – 5 700 kr/m

DEL 2 – A4 LOKALVEGER (4 METER) (SVV POST A10)

Elementet omfatter komplett veg (lokalveger og skogsbilveger) med bredde 4,0 m og total lengde 3 434 m. Vegen skal bygges i lett terreng, stort sett på eller langs eksisterende veger.

For disse vegene anbefalte DRK i 2007 en prisjustert enhetspris på 3 200 kr/m. Basert på opplysninger i kostnadsrapporten har KSG utarbeidet en oversikt over den totale mengden av de ulike typene veg som skal bygges.

Tabell 12-20: Mengde veg i ulike typer som skal bygges

Standard	Mengde	Andel
Lokalveg	320 m	9,3 %
Jordbruksveg	1 884 m	54,9 %
Skogsveg	1 230 m	35,8 %
Sum	3 434 m	100 %

Ettersom referanser for tilsvarende veier varierer mellom 1 100 og 2 200 kr/m virker en enhetspris på 3 200 kr/m noe høyt. I møte med prosjektet (M5) ble det opplyst om at slike skogsbilveier normalt koster mellom 700 og 1 300 kr/m. Det kan imidlertid være fordyrende at disse vegene skal bygges som mange korte enkeltstående strekninger.

Dersom man antar at lokalvegene vil koste om lag 2 500 kr/m (det samme som i del 1) og at jordbruksvegene og skogsbilvegene vil koste om lag 1 500 kr/m gir dette et vektet estimat på 1 600 kr/m. KSG legger til grunn 2 000 kr/m (noe lavere standard enn i del 1, men mer urasjonell drift) og setter P90 til 3 500 kr/m for å ta høyde for DRKs estimat.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 3 400 – 3 500 – 3 600 m

KSG legger til grunn 1000 – 2 000 – 3 500 kr/m

DEL 2 – A6 BOMSTASJON VED SOMMARSET (LEIRFJORD) (SVV POST A11)

Elementet omfatter etablering av 2 bomstasjoner med 2 ekstra kjørefelt i 100 m, elektroniske installasjoner og myntautomat.

DRK påpekte i sin gjennomgang at det i det opprinnelige anslaget ikke var spesifisert at det skal være 2 bomstasjoner, og anbefalte derfor at elementprisen skulle økes til MNOK 15. KSG legger DRKs enhetspris til grunn og beholder SVVs opprinnelige prosentvise usikkerhetsspenning.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn kr 7 300 000 – 13 700 000 – 23 300 000 NOK

DEL 2 – A_MVA MERVERDIAVGIFT (MVA) VEGER (SVV POST A12)

Elementet omfatter MVA for alle veger i dagen basert på regelverk og avgiftssatser i 2006. DRK anbefalte i 2007 at MVA reduseres fra om lag 8 % til 6 %. For Lofast var den gjennomsnittlige satsen for veg i dagen om lag 7,6 % (min/maks = 5,8 og 9,9 %).

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 5 – 7 – 9 %

(B) KONSTRUKSJONER

DEL 2 - B1 STÅLPLATEBÆRER (SVV POST B1)

Elementet omfatter 5 stk stålplatebærere med samlet areal på om lag 2 127 m². En av bruene krysser RV 78 og jernbanen, mens de andre er kryssninger av elver og lokale vassdrag.

Tabell 12-21: Oversikt over konstruksjoner på strekningen Holand - Leirosen

	Spenn (stk)	Lengde (m)	Bredde (m)	Areal (m ²)
Komra	1	40,0	10,0	400,0
Drevja	3	70,0	8,5	595,0
Leirelva	1	25,0	8,9	222,5
Ranaelva	3	29,0	8,5	246,5
Bru over jernbanen ved profil 12200	1	78,0	8,5	663,0
				2127,0

Kostnadene omfatter komplette bruer inkludert pæling til fjell. DRK kommenterte i 2007 at de siste tilbud tyder på en meterpris på 173 000 kr, noe som skulle gi en elementpris på 41 866 000 kr (19 683 kr/m²).

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs opprinnelige anslag på 1 900 – 2 127 – 2 300 m²

KSG legger til grunn 15 000 – 19 500 – 25 000 kr/m²

DEL 2 - B2 BETONGPLATE (SVV POST B2)

Elementet omfatter 2 stk betongplatebruer med 3 spenn og et samlet areal på om lag 997 m².

Tabell 12-22: Oversikt over konstruksjoner av type "betongplatebru"

Type	Spenn	Lengde	Bredde	Areal
Dambekken ved fv. 254	3	44,0	8,5	374,0
Brattbakken ved fv. 252	3	83,0	7,5	622,5
Sum		127,0		996,5

DRK vurderte i 2007 at brua ved Brattbakken må bygges som spennarmert platebru, og anbefalte en meterpris på 176 000 kr. Dette gir en elementpris på 18 000 000 kr, eller 22 431 kr/m². Dette synes noe høyt i forhold til tilgjengelige referansetall (ref. B1 – del 1), men samtidig vil bruk av spennarmert

platebru trekke prisen opp. KSG legger til grunn samme anslag som for betongplatebruene i del 1, men øker mode til DRKs anslag.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs opprinnelige anslag på 800 – 997 – 1 070 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag på 13 000 – 22 500 – 26 000 kr/m²

DEL 2 - B3 KULVERTER (SVV POST B3)

Elementet omfatter 4 kulverter med et totalt indre volum (lengde x lysåpning) på 2 146 m³.

Tabell 12-23: Oversikt over kulverter med beregning av volum

	Lengde (m)	Bredde (m)	Høyde (m)	Volum (m ³)
Gjennom fylkesveg ved profil 1295	12,0	3,0	3,0	108,0
Militær internveg	12,0	4,8	4,5	256,5
Fylkesveg 241	30,0	4,8	7,0	997,5
Fylkesveg 217	30,0	4,8	5,5	783,8
				2145,8

DRK anbefalte i 2007 en enhetspris på 200 000 kr/m per meter spennvidde, noe som gir en elementpris på 18 000 000 kr (8 389 kr/m³). KSG legger DRKs enhetspris til grunn og beholder SVVs opprinnelige prosentwise usikkerhetsspenn.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 1 950 – 2 146 – 2 400 m³

KSG legger til grunn 5 300 – 8 600 – 11 200 kr/m³

DEL 2 – B_MVA MERVERDIAVGIFT FOR BRUER OG KONSTRUKSJONER (SVV POST B4)

Elementet omfatter MVA for bruer og konstruksjoner basert på regelverk og avgiftssatser i 2006. For del 2 av Helgelandspakken vurderte DRK samme prosentwise sats å være rimelig i 2007.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 8 – 9 – 10 %

(C) TUNNEL

OVERORDNET

Post C tunnel består av følgende underposter:

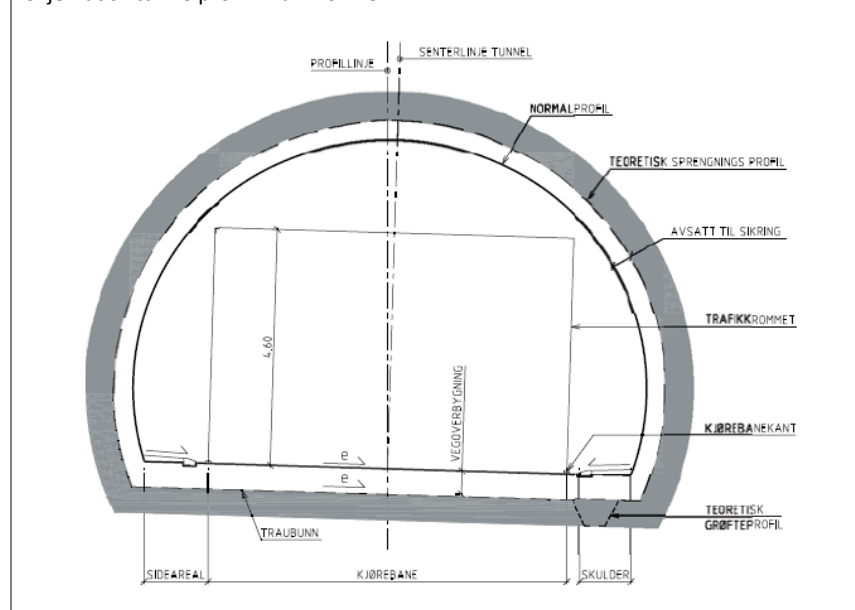
C Tunnel	C1 – Åsen tunnel		C2 – Bergsnevaksla tunnel		C3 – Toventunnelen	
	KSG	SVV	KSG	SVV	KSG	SVV
Driving	C1	C1	C2	C2	C3.1	C31
Stabilitetssikring					C3.2	C32
Vann- og frostsikring					C3.3	C33
Drenssystem, bærelag og slitedekke					C3.4	C34
Tekniske installasjoner og sikkerhetsutrustning					C3.5	C35
Portaler					C3.6	C36
Rigg					C3.7	C37
Felles for alle tunnelene	KSG	SVV				
Omlegging av høyspent til tunneler	C4	Ny post				
Merverdiavgift tunneler	C_MVA	C4				

Postene er inndelt etter prosess og etter tunnel. KSGs inndeling er i all hovedsak lik SVVs inndeling, men med unntak av at høyspent er skilt ut som egen post tilsvarende anbefaling fra DRK.

Tabell 12-24: Tunnelversnittdata for T8.5. Fra SVV HB021

	Teoretisk sprengningsprofil		Normalprofil	
	Areal A_S	Buelengde A_S	Areal B_N	Buelengde B_N
Profil T	m ²	m	m ²	m
8.5	61.92	20.56	49.66	18.24

Skjematisk tunnelprofil. Fra HB021 SVV:



Tabell 12-25 viser en sammenligning mellom løpemetriser for tunnel i Vegpakke Helgeland og i referanseprosjekter.

Tabell 12-25: Sammenligning av løpemeterpriser tunnel

LØPEMETERPRISER I ANSLAG		C1 Åsen		C2 Bergsnevaksla		C3 Toven	
Lengde	Element	SVV	DRK	SVV	DRK	SVV	DRK
	Tunnel					47 520	59 280
	Portaler					142 800	180 000
	Tunnel inkl. portaler	55 500	80 000	56 000	72 000	48 000	60 000
REFERANSEDATABASE		LØPEMETERPRISER					
	Element	Billigste	Median	Dyreste		Snitt	σ
	Tunnel	63 948	74 837	82 345		61 526	8,50 %
TILBUDSPRISER LOFAST		LØPEMETERPRISER					
Lengde	Element	eks. portal	inkl. portal				
1 240	Ingelsfjordtunnelen	71 042	84 029		Inkludert rigg		
1 590	Raftsundtunnelen		56 126		Inkludert rigg		
256	Storåttunnelen		92 304		Inkludert rigg		
6 334,50	Sørdalstunnelen		60 487		Inkludert rigg		
TILBUDSPRISER MYRKDAL		LØPEMETERPRISER					
Lengde	Element	Billigste	Tilbud2	Tilbud3	Tilbud4	Snitt	σ
850	Tunnel	64 117	66 639	69 583	73 991	68 583	6 %
97	S3 PS-Portal sør	123 263	168 049	184 906	208 209	171 107	21 %
65	S4 PN-Portal nord	116 783	162 799	204 414	208 494	173 123	25 %
			4 %	9 %	15 %		
	Tunnel inkl. portaler	87 114	98 266	106 315	113 695		
*Inkl. rigg og mva. DRK i 2007-verdi, SVV i 2006-verdi.							

DRKs anslag på 80 000, 72 000 og 50 000 ligger innenfor intervallet i referansetallene, men i et høyere sjikt. Andre (ikke navngitte) referanser fra sist innkomne tilbud viser en løpemeterpris på rundt 40 000 kr/m eks. rigg.

Det er i det følgende gått gjennom de tre tunnelene, og for Tøventunnelen er det plukket ut referansetall for mer detaljerte prosesser.

Elementene i kalkylen blir beskrevet og det gis en begrunnelse for valgt mengde og enhetspris. Åsentunnelen og Bergsnevaksla er beregnet med bakgrunn i de detaljerte gjennomgangene for Tøventunnelen, og tilpasset individuelle forhold.

DEL 2 – C1 ÅSEN (C1)

Elementet omfatter alle tunnelarbeider, portaler og rigg. Fremføring av høyspent til tunnelen ligger i post C4. Fjellet antas å bestå av granitt, amfibolitt og marmor, skifrige bergarter. Det er liten fjelloverdekning og stor sannsynlighet for vannlekkasjer. Ingen kjente svakhetssoner. SVV har forutsatt 3-4 bolter pr løpemeter og en antatt portallengde 10 meter på hver side.

Oppdatert nettolengde for tunnelen oppgis fra prosjektet å være 200 m (pr. 25.02.2009).

DRK har satt en høy enhetspris da tunnelen er kort men må ha egen rigg. Anslaget er noe høyt i forhold til referansetall.

KSG forutsetter følgende for Åsentunnelen:

- 100 % vann- og frostsikring
- Noe dårligere geologi enn Toven (10 % dyrere driving)
- Noe lavere kostnader til tekniske installasjoner (-10 %) enn i Toven
- Høyere kostnad for slitedekke (6 mm mot 4 mm) enn i Toven (+200 kr/m)

Det forutsettes at Bergsnevaksla og Åsen har samme kontrakt og rigg (Prosjektleder i telefonmøte, M5). Kan redusere p10 noe fra DRK for å reflektere gevinst ved felles kontrakt og rigg med Bergsnevaksla.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 190 – 200 – 220 m

KSG legger til grunn 65 000 – 74 000 – 88 000 kr/m

DEL 2 – C2 BERGSNEVAKSLA (SVV POST C2)

Elementet omfatter alle tunnelarbeider, portaler og rigg. Fremføring av høyspent til tunnelen ligger i post C4. Fjellet antas å bestå av lys granatflimmerskifer, sterkt foldet. Det er liten sjanse for knusningssoner, men man kan få noe utfall i henget. Foldede områder krever 3-4 bolter pr løpemeter. Noen vannlekkasjer, men ikke noe utenom det vanlige. Antatt portallengde 10 meter på hver side.

Oppdatert nettolengde for tunnelen oppgis fra prosjektet å være 710 m (pr. 25.02.2009).

KSG forutsetter følgende for Bergsnevtunnelen:

- Høyere kostnad for slitedekke (6 mm mot 4 mm) enn i Toven (+200 kr/m)

Anslaget er i øvre sjikt av referansetallene.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 700 – 710 – 730 m

KSG legger til grunn 54 000 – 60 000 – 70 000 kr/m

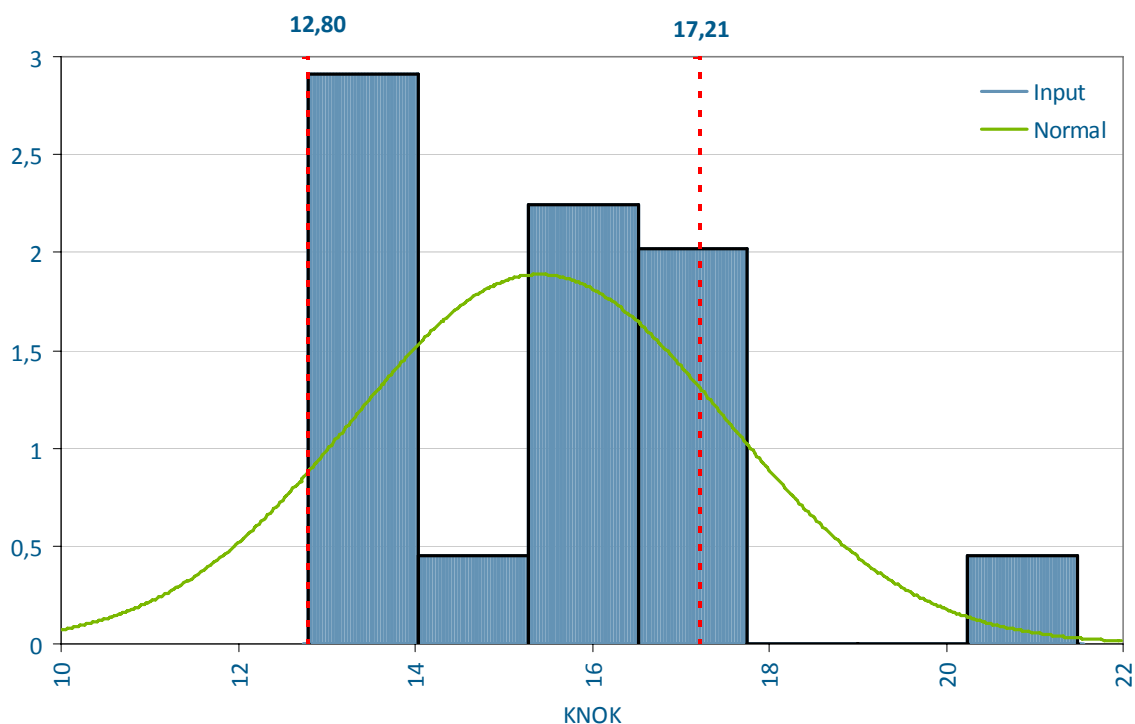
DEL 2 – C3.1 DRIVING (C31)

Oppdatert nettolengde for tunnelen oppgis fra prosjektet å være 10 662 m (pr. 25.2.2009), med portaler på henholdsvis 10 m og 20 m.

Kostnadene består av sprenging, opplasting og transport ut av tunnel, og utlegging av stein i deponi utenfor tunnelpåhuggene. Drivekostnadene vil avhenge av fjellets beskaffenhet og avstand til deponi. Usikkerhetsfaktoren for geologi skal fange opp usikkerheten omkring fjellkvalitet.

Forutsetningene for beregningene er at fjellet består av porfyrgranitt med flere soner med glimmergneis dels glimmerskifer med granittiske soner. Sonene har bredde på ca 10 m, og det antas å være om lag 20 av dem. Fjellet antas å gi relativt stor borslitasje men har god sprengbarhet.

SVVs anslag på kostnad er 10 000- 12 000- 16 000 kr/m, DRK økte dette til 15 000 kr/m basert på ferske tilbudspriser på kortere tunneler som varierte fra 13 400 til 15 500kr/m. For å få en forventningsverdi på 15 000 kr/m (med tilsvarende prosentvise anslag som SVV) vil DRKs mode være ca 14 000 kr/m.



Figur 12-15: Statistiske data for drivekostnader fra 5 vegprosjekter i KSGs referansedatabase

KSG har sammenliknet drivekostnadene med den økonomiske sluttrapporten for Lofastforbindelsen, og tall i referansedatabasen. Kostnadene for Lofast inkluderer ikke ekstra kostnader for byggherrens inspeksjon, KSG anslår denne kostnaden til om lag 400 kr/m. I tillegg vil kostnadene for utvidet profil utgjøre om lag 150 kr/m.

Tabell 12-26: Sammenligning av enhetspriser (kr/m) for driving fra Lofastforbindelsen og prosjekter i KSGs referansedatabase

Lofast (kr/m)		Referansedatabase ²¹ (kr/m)	
Ingelsfjord	13 474	P10	12 800
Sørdal	9 654	Mode	12 800
Raftsund	10 557	P90	17 210
Storå	13 485		
Gjennomsnitt	11 793		14 270

²¹ Basert på 5 vegprosjekter fra 2003-2007. Regnet om til å tilsvare B-profil, men prosjektene har høyere ÅDT. Tunnelene er ulike lengder.

Tabell 12-26 viser en sammenlikning av drivekostnadene for tunnelene i Lofastforbindelsen og statistikk for 5 vegprosjekter i KSGs referansedatabase. Laveste observerte er 10 600 kr/lm, på Lofast. Dette er ferdigtall. Laveste referansetall er 12 800 kr/lm. Lofasttallene har laveste utfallet. DRKs mode er ca 14 000 kr/lm (basert på en forventningsverdi på 15 000 kr/lm). Referansetall gir mode 12 800 kr/lm mens Lofast gir snitt på ca 13 200 kr/lm.

Referansetall databases P90 er 17 210 kr/lm. Lofast har maks utslag på 13 500 kr/lm. SVVs eget anslag ligger på ca 15 000 kr/lm etter DRK. Kort veg til massedeponi, og lang tunnel kan imidlertid gi lavere enhetspris.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 10 600 – 10 662 – 10 700 m

KSG legger DRKs til grunn 10 000 – 12 500 – 16 000 kr/m

DEL 2 – C3.2 STABILITETSSIKRING (C32)

Elementet omfatter all fjellsikring: rensk, bolting, sprøytebetong og sikringsbuer. SVV har regnet frem en løpeterpris basert på en mengdeberegning. SVV antar at stort sett hele tunnelen må sikringsprøytes. Tabell 12-27 viser antatte sikringsmengder oppgitt fra SVV.

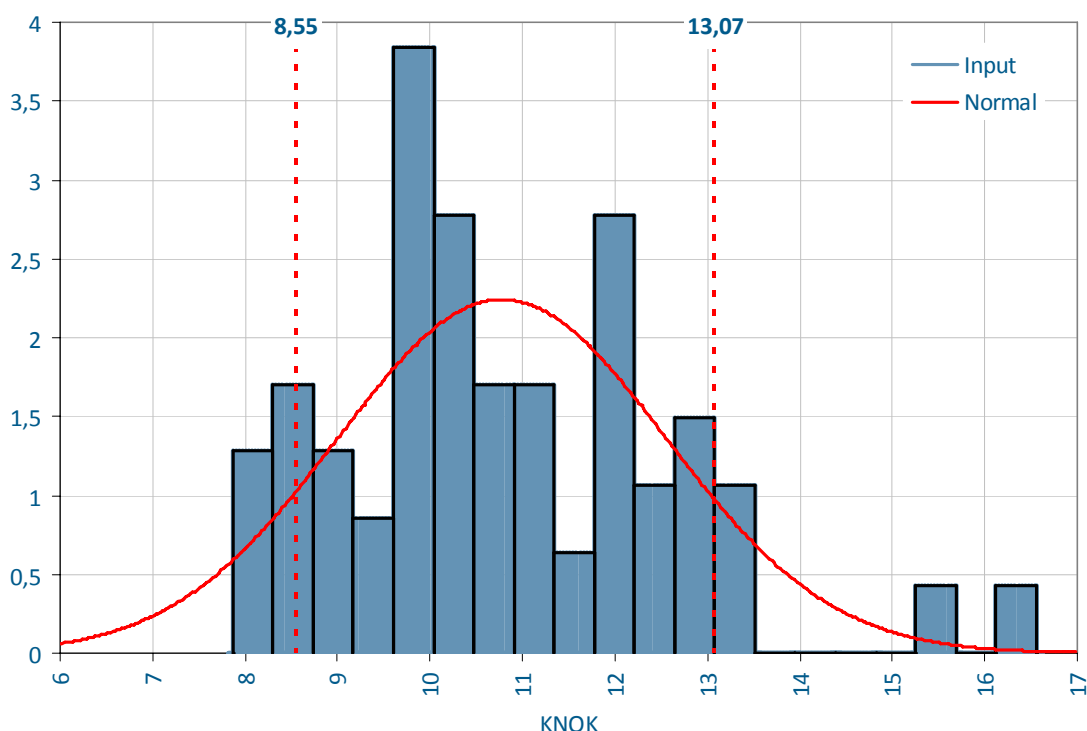
Tabell 12-27: Oppgitte sikringsmengder fra SVV

Stabilitetssikring	Enhet	SVV mengde
Bolting	Stk/m	3-4
Sprøytebetong	m ³ /m	1,6 (DRK: økning til ca 2)
Sikringsbuer	Stk	40-120 i hele tunnelen
Full utstøping	m	20
Rensk	m/m	22
Forbolting	Stk/skjerm	15 stk og 24 skjermer

Kostnadene vil avhenge av mengder sikring som behøves. Dette avhenger av fjellkvaliteten, og usikkerheten skal fanges opp av geologifaktoren.

Tabell 12-28: Sammenligning av enhetspriser (kr/m) for stabilitetssikring fra Lofastforbindelsen og prosjekter i KSGs referansedatabase

Lofast (kr/m)		Referansedatabase ²² (kr/m)	
Ingelsfjord	13 020	P10	8 550
Sjørdal	11 320	Mode	7 870
Raftsund	8 910	P90	13 070
Storå	16 770		
Gjennomsnitt	12 505		9 830



Figur 12-16: Statistiske data for kostnader til stabilitetssikring fra 5 vegprosjekter i KSGs referansedatabase

Referansetall gir laveste observerte pris på ca 7 800 kr/m og en P10 på 8 550 kr/m. Referansetallene er eldre og inneholder ikke nyere regler om sikringsmengder, byggherrens inspeksjon osv. Laveste tall fra Lofast er 8 611 kr/m. Snittet for Lofast er på 12 000 kr/m, referansetallenes mode er på 7 900 kr/m men dette er lavt i forhold til en tilpasset fordeling basert på tallgrunnlaget; der vi får 10 800 kr/m. De aller fleste tallene er samlet i nedre sjikt av intervallet. Høyest observerte i referansetallene er 16 500 kr/m. P90 i utvalget er 13 070 kr/m. Dalsfjords høyeste anslag ligger på 18 til 19.000 kr/m, men der er det forutsatt mer sikring. Høyeste pris fra Lofast er Storåttunnelen på 16 200 kr/m, men i denne var det spesielle fjellforhold som krevde horisontale sparringbolter og ekstra sprøytebetong.

²² Basert på 15 vegprosjekter fra 2003-2007. Regnet om til å tilsvare B-profil, men prosjektene har høyere ÅDT. Tunnelene er ulike lengder.

De mest ekstreme treffene i referansetall skyldes stedlige forhold, og det må ses bort fra disse i vurderingene. Normalintervallet ser ut til å ligge mellom NOK 8 000 - 13 000, kanskje noe lavere.

KSG legger til grunn SVVs mengdeanslag og DRKs anbefaling om tykkelse på sprøytebetong. KSG har brukt Lofasttall som utgangspunkt men lagt på for noe økt mengde sprøytebetong, + 200 kr/m for epoxy-bolter. Korreksjon for sprøytebetong er til en viss grad tatt inn gjennom DRKs økning til 2 (m³/løpemeter) men er fortsatt noe lavt. Lofasttallene inkluderer ikke endringer etter rundskriv NA 2007/3 (D18).

Basert på enhetspriser fra referansetall og mengdeberegninger fra SVV har KSG kommet frem til en omtrentlig løpemeterpris på 8 200. Dette ligger i nedre del av normalintervallet fra referansetallene, og noe under DRK-estimatet.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 8 000 – 11 000 – 13 500 kr/m

DEL 2 – C3.3 VANN- OG FROSTSIKRING (C33)

Elementet omfatter all vann- og frostsikring som injisering, tetting med PE-skum som brannbeskyttes med nettarmert sprøytebetong. Antatt lite innlekkasje av vann; lite sannsynlig med injisering. Drypp krever allikevel at betydelige arealer vannsikres. Det antas at ca 70 % av tunnelens lengde skal vann- og frostsikres.

Tabell 12-29: Sammenligning av enhetspriser (kr/m) for vann- og frostsikring fra Lofastforbindelsen

Lofast	Kr/m
Ingelsfjord	16 525
Sjørdal	12 156
Raftsund	14 930
Storå	14 930
Gjennomsnitt	14 635

SVVs anslag på kostnad er 10 000-14 000-17 000 kr/m (2006-kroner), mens DRKs anbefalte en kostnad på 17 500 kr/m, basert på tall fra rv. 17. Dette anslaget inkluderer injisering selv om geologirapportene sier at det ikke er nødvendig. Uten injisering tilsvarer DRK-estimatet 16 786.

Tabell 12-29 viser en sammenlikning av kostnadene (kr/m) for vann- og frostsikring i tunnelene i Lofastforbindelsen. Andre referanser viser kostnader på 14 000 – 15 000 kr/m vann- og frostsikring.

KSG legger til grunn DRKs vurdering, men legger kostnader for injisering i usikkerhetsfaktor U7 (Geologi) for å ikke regne usikkerheten 2 ganger.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 6 000 – 7 000 – 8 000 m vann- og frostsikring

KSG legger til grunn 12 000 – 14 500 – 16 500 kr/m

DEL 2 – C3.4 DRENERING OG VEGBANE (C34)

Elementet omfatter dreneringslag, grøfter, drenerør, kummer, kantsten og sluk. Bærelag av Ag (10 cm) og slitedekke av Agb (4 cm). SVVs anslag på mengde er lik lengden på brutto tunnel. DRK øker tykkelsen på drensaget til 500mm.

Tabell 12-30 viser en sammenligning av kostnadene for vegoverbygning for tunnelene i Lofast-forbindelsen. Disse inkluderer ikke nye krav til drenering med separat vaske-/spyleledning, noe som gir høyere rørkostnader og noe mer grøfting. Det må etableres sandfangkummer hver 80 meter i tillegg til opprinnelige spylekummer 120 m.

Tabell 12-30: Sammenlikning av enhetspriser (kr/m) for vegoverbygning fra Lofastforbindelsen

Lofast	Kr/m
Ingelsfjord	4 218
Sjørdal	5 525
Raftsund	3 980
Storå	4 678
Gjennomsnitt	4 600

Drenslaget i Tøventunnelen er tykkere enn i tunnelen i Lofast, og det er i tillegg sannsynlig at det vil tilkomme krav om brannsikring i tunnelen. Dette skal være enten vannkummer eller vannvogn, og avgjøres med stedlig brannvesen. Dette er ikke bestemt ennå, og man har dermed ikke kunnet prise det konkret²³.

Totalt tillegg til referansetall fra Lofast antas å ligge på under 1 000 kr/m. Differansen fra DRKs 7 300 kr/m til Lofasttall på ca 4 500 kr/m virker urimelig stor, og KSG mener at posten bør reduseres.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 10 630 – 10 692 – 10 730 m

KSG legger til grunn 4 000 – 5 600 – 7 000 kr/m

DEL 2 – C3.5 ELEKTROTEKNISKE INSTALLASJONER (C35)

Elementet omfatter alt utstyr som ventilasjon, lys, kommunikasjonsanlegg, sikkerhetsutstyr, trafo og liknende. Fremføring av høyspent er lagt i egen post (C4) og skal ikke tas med her.

²³ Prosjektet har opplyst om at Vegdirektoratet har satt en øvre grense på 700 000 eller 750 000 til brannsikring, noe som utgjør om lag 100 kr/m.

Tabell 12-31 viser en sammenlikning av kostnadene til elektrotekniske installasjoner for tunnelene i Lofastforbindelsen og andre referanser. Kostnadene fra Lofastforbindelsen inkluderer ikke tunnelentreprenørens elektrorelaterte arbeid, noe som antas å ligge på mellom 2 500 og 5 000 kr/m.

Tabell 12-31: Sammenligning av enhetspriser (kr/m) for elektrotekniske installasjoner fra Lofastforbindelsen og andre referanser

Lofast (kr/m)		Andre referanser (kr/m)	
Ingelsfjord	5 490	Ikke navngitt	11 649
Sørdal	3 670	Myrkdalstunnelen (RV 13)	10 265
Raftsund	4 680		
Storå	3 980		
Gjennomsnitt	4 455		10 957

DRK anbefalte en kostnad på 6 700 kr/m, noe høyere enn Lofastforbindelsen (uten tunnelentreprenørens arbeid) og lavere enn de andre referansene. I følge prosjektet vil det være tettere mellom nødstasjoner og ledelys, samt krav til støvtette telefonskap, i Tøventunnelen sammenliknet med referansene.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 10 630–10 692 – 10 730 m

KSG legger til grunn 6 000 – 7 500 – 10 000 kr/m

DEL 2 – C3.6 PORTALER (C36)

I det opprinnelige anslaget har SVV antatt en portallengde på 10 – 20 m på hver side. Portalene er planlagt utført i plasstøpt betong. Portalen på Leirosensiden må imidlertid være noe lenger for å gi plass til et reintrakk.

Tabell 12-32: Sammenligning av enhetspriser (kr/m) for portaler fra Lofastforbindelsen og andre referanser

Lofast (kr/m)		Myrkdalstunnelen (RV 13) (kr/m)	
Ingelsfjord	220 510	Portal 1	89 620
Sørdal	199 190	Portal 2	95 030
Raftsund	112 570		
Storå	201 480		
Gjennomsnitt	183 438		92 325

Det opprinnelige anslaget fra SVV var på 117 000 kr/m, mens DRK anbefalte en enhetspris på 150 000 kr/m grunnet en kraftig prisøkning på det tidspunktet.

Tabell 12-32 viser en sammenligning av enhetspriser for portaler i Lofastforbindelsen og Myrkdalstunnelen. Andre referansetall viser enhetspriser som varierer mellom 95 -160 000 kr/m. (kan ikke navngis). Lofast ser således ut til å ligge i det øvre prissjiktet.

KSG legger til grunn anbefalt enhetspris fra DRK og setter p90 til 200 000 kr/m basert på tallene fra Lofast.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 25 – 30 – 40 m

KSG legger til grunn 90 000 – 150 000 – 200 000 kr/m

DEL 2 – C3.7 RIGG FOR TUNNELDRIFTEN (C37)

Det er vanskelig å isolere riggkostnader fra andre poster da entreprenører har ulik praksis for fordeling av kostnader mellom rigg og andre elementer. Riggestimater bør således baseres på det samme som referansetall som ligger til grunn for de andre tunnelestimatene.

DRK har lagt rigg på C1, C2 og C3-elementene. C1 og C2 skal være inkludert rigg, og C3.7 skal altså kun virke på C3-elementene (Se spm. S8).

Riggandelen i tunnelentrepriser ligger vanligvis på om lag 20 %, men kan variere betydelig avhengig av hvordan entreprenøren priser andre elementer. Dette er tatt høyde for i analysen ved å gi en svak negativ korrelasjon mellom enhetspriser for tunnel og riggkostnadene.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 15 – 20 – 30 %.

DEL 2 – C4 HØYSPENT (NY POST)

Posten ble foreslått definert og trukket ut av tunnelene av DRK. DRK har ikke redusert postene for omlegging av høyspent, men lagt på MNOK 4 i denne posten. KSG opprettholder denne prisen.

Det er i følge prosjektet tatt høyde for fremføring av strøm fra begge sider.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 3 000 000 – 4 000 000 – 5 000 000 NOK

DEL 2 – C_MVA (C4)

Det skal beregnes 25 % MVA på varer og elektroarbeid, mens andre elementer er fritatt. KSG har anslått en vareandel for prosessene og beregnet en vektet andel MVA (Tabell 12-33).

Tabell 12-33: KSGs beregning av vektet andel merverdiavgift

	Vareandel	Vekt	MVA
Driving	10 %	30 %	3 %
Stabilitetssikring	30 %	18 %	8 %
Vann- og frostsikring	30 %	23 %	8 %
Elektro	100 %	13 %	25 %
Drenering og Vegbane	30 %	15 %	8 %
Portaler	30 %	1 %	8 %
Totalt	33 %		8 %

SVV har til sammenligning i sin byggekostnadsindeks for veganlegg en materialandel på 33,8 %.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn: 7 – 8 – 9 %

(P) PROSJEKTERING, PLANLEGGING OG BYGGELEDELSE

DEL 2 - P1 GRUNNERVERV (SVV-POST P1)

KSG har fått oppdatert informasjon av prosjektet om påløpte grunnerverskostnader for totalprosjektet Vegpakke Helgeland fase 1 pr 1.1.2009 og et estimat for gjenstående kostnader (vist i tabellen under). KSG benytter opprinnelig fordelingsnøkkel for å dele gjenstående kostnad på del 1 og del 2 grunnet manglende informasjon om fordelingen.

År	Utbetalte erstatninger	Lønnskostnader grunnervere	Sum (NOK)
2006	1 585 908	15 000	1 600 908
2007	933 756	42 340	976 096
2008	2 320 345	257 902	2 578 247
Sum påløpt	4 840 009	315 242	5 155 251
Estimat gjenstående:	2 000 000	257 902	2 257 902
		Sum:	7 413 153
Andel av kostnader del 1 (48 %):			3 558 313
Andel av kostnader del 2 (52 %):			3 854 840

KSG benytter oppdatert anslag som vist i tabellen (beregning for mode), og benytter samme prosentvise økning for P90 som i SVVs opprinnelige anslag. P10 gjenspeiler et estimat på minste gjenstående.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn RS 3 700 000 – 3 900 000 – 5 900 000 NOK

DEL 2 – P2 BYGGHERREKOSTNADER (SVV-POST P2)

KSGs estimat er basert på oppdatert informasjon fra prosjektet.

	SVV-estimat (NOK)	DRK-estimat (NOK)	KSG-estimat (NOK)	
Grunnundersøkelser	4 251 130	2 500 000	4 251 130	
Planlegging og prosjektering	5 313 910	5 500 000	9 873 530	
Byggeledelse	42 511 250	52 000 000	62 000 000	
Administrasjon (gebyr til vegkontoret)		5 000 000	5 000 000	
Ekstern kvalitetssikring			1 200 000	
SUM:	52 076 290	65 000 000	82 324 660	
SVV-forutsetninger:	40 årsverk			
DRK-forutsetninger:	Byggeledelse, kontrollering og planlegging i byggefasen			
KSG-forutsetninger:	Grunnundersøkelser, prosjektering og planlegging: Oppdatert totalsum mottatt fra prosjektet er MNOK 15,9. Endringen er kun lagt til planlegging og prosjektering del 2. Byggeledelse: 65 årsverk minus 4 årsverk fra del 1, 1 MNOK pr årsverk. (Usikkerhet: +/- 6 årsverk) I tillegg kommer kostnader for KS2 på mellom 0,9 og 1,3 MNOK			
* Alle tall i 2007-kroner				

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 76 300 000 - 82 300 000 - 88 300 000 NOK

DEL 2 – M1 MILJØTILTAK (NY POST)

På strekningen Holand – Leirosen er det flere utfordringer knyttet til ytre miljø. SVV har utarbeidet en plan for ytre miljø på denne strekningen, og i denne antas noen av hovedutfordringene å være:

- Arbeid i og ved Drevjavassdraget som er infisert med Gyrodactylus Salaris
- Kryssing av større vannveger og vernede vassdrag
- Drenering fra Toventunnelen til to ulike vassdrag
- Miljøpåvirkning i forbindelse med anleggsarbeidene med Toventunnelen (massetransport, bruk av vann, avrenning og uforutsette hendelser)

SVV har i det opprinnelige anslaget lagt kostnader for miljøtiltak til usikkerhetsfaktor (F7). Det fremkommer ikke av kostnadsrapporten om eventuelle kostnader for miljøtiltak er innarbeidet i enhetsprisene på aktuelle elementer.

KSG mener det vil påløpe kostnader til miljøtiltak dersom målene i planen for ytre miljø skal realiseres. KSG flytter derfor denne kostnaden fra usikkerhetsfaktoren til en egen budsjettpost som beregnes som en prosent av postene A – C (som SVVs opprinnelige usikkerhetsfaktor).

KONKLUSJON

KSG legger til grunn et anslag på 0 % - 0,5 % - 2 %

V8 Grunnlag for bompengeberegninger

Dette vedlegget tjener som supplement til kapittel 10 i hovedrapporten.

GRUNNLAG FOR ELASTISITETSBEREGNINGER

Trafikken mellom ulike punkter før utbyggingsprosjektet og før bompenger refereres til som X_0 . De generaliserte kostnader beregnes ut fra avstand og tidsbruk mellom ulike punkter, og kan skrives som

$$G_0 = a * a_k + t * t_k * b,$$

hvor a er avstand i km, a_k er kjøretøykostnad per km, t er tidsbruk i timer, t_k er kostnad per person per time og b er antall personer per kjøretøy. Etter at utbyggingsprosjektet er gjennomført vil avstand og tidsbruk endres, og det kommer i tillegg bompenger, som inngår som et additivt ledd i de generaliserte kostnadene, G_1 .

La ϵ_p betegne elastisiteten for trafikken med hensyn til pris. Elastisiteten angir den prosentvise endring i trafikk som følge av en prosents endring i generaliserte kostnader.

Trafikken etter utbygging og bompenger betegnes $X_1 = X_0 + \Delta X$. Endringen beregnes som

$$\Delta X = \epsilon_p * \frac{G_1 - G_0}{G_0} * X_0$$

Endringen i etterspørselen når de generaliserte kostnadene endrer seg avhenger generelt av formen på den aggregerte etterspørselskurven og nivået på de generaliserte kostnadene i utgangspunktet. Dette fremgår av det generelle uttrykket for elastisiteten

$$\epsilon_p = \frac{\partial q / q}{\partial p / p}$$

Dette betyr at man helst bør ha kjennskap til grunnlaget for estimeringen av ulike elastisiteter for å kunne anvende dem, og for å kunne sammenligne verdier fra ulike undersøkelser. Det henvises i de følgende avsnitt noen elastisitetsverdier fra norske og utenlandske undersøkelser. Det vil være forskjeller i grunnlaget for beregning. Dette gjelder for eksempel om den avhengige variabelen er antall turer eller kjørte kilometer. Det gjelder også den uavhengige variabelen, som i noen tilfeller er generaliserte kostnader, i andre tilfeller bensinpris, kjøretid eller annet.

Det vil generelt være forskjell mellom elastisiteter på kort og lang sikt. Den langsiktige elastisiteten vil generelt være større i og med at det blir mulighet for å tilpasse valg av reiseform, bosted, arbeidssted eller andre faktorer som har betydning for valg av reisemønster. Goodwin et al. (2004) gir en oversikt over analyser gjennomført mellom 1992 og 2002. De argumenterer for at kortsiktig tilpasning er under 1 år, mens langsiktige effekter vil ha stabilisert seg i løpet av 3-5 år. De argumenterer for at langsiktige elastisiteter som hovedregel er større enn kortsiktige med en faktor 2-3. Fearnley og Bekken (2005) diskuterer etterspørsel på kort og lang sikt. De viser til at de fleste undersøkelser konkluderer med høyere langsiktig elastisitet enn kortsiktig. De viser videre til en rekke undersøkelser av kollektivtrafikk, hvor 90 % av endringen i trafikk som følge av prisendringer har realisert seg innen 3 år. Odeck og Bråthen (2008) analyserer etterspørsel elastisiteter i norske bompengeprojekter, og sammenligner med resultatene fra internasjonale analyser. De viser at utenlandske undersøkelser som gjennomsnitt viser en kortsiktig elastisitet på -0,5. Analyse av de norske bompengeprojekter viser som gjennomsnitt en elastisitet på -0,56. Den langsiktige

elastisiteten blir estimert til -0,82. Tilpasningstiden inntil den langsiktige elastisiteten gjelder, er av størrelsesordenen 1-2 år.

Small og Verhoef (2007) oppsummerer noen resultater fra analyser av transporttettersspørsmål på aggregert nivå. De viser til anslag på elastisiteter som varierer mellom -0,8 og -0,4 ved endring i reisetid og -0,5 og -0,1 for endring i kostnader ved bilkjøring til og fra arbeid. De generaliserte kostnader som benyttes i de norske analysene er en kombinasjon av disse elementene.

For persontransporten finner Graham og Glaister (2002) ulike elastisiteter, for eksempel basert på pris for drivstoff, tidsbruk i bil eller inntekt. Den avhengige variabelen varierer mellom drivstofforbruk, kjøretøykilometer eller antall turer. Elastisiteten for kjøretøykilometer og antall turer med hensyn til bensinprisen er henholdsvis -0,15 og -0,16 på kort sikt. På lang sikt er de tilsvarende tallene -0,31 og -0,19. Det rapporteres altså større elastisitet på lang sikt for kjøretøykilometer enn med hensyn til antall reiser. Dette kan for eksempel ha sammenheng med tilpasning av bosted eller destinasjonsvalg (arbeidssted, serviceinstitusjoner) som er lettere å gjennomføre på lang sikt.

Det er få arbeidere som omtaler spesifikke elastisiteter for ulike reisemål, som for eksempel fritidsreiser, arbeidsreiser og tjenestereiser, selv om det prinsipielt kan være forskjeller mellom disse. Dette kan være et resultat av de aggregerte metoder for måling av elastisiteter. Jon og Gunn (2001) oppsummerer en rekke europeiske undersøkelser, og viser at elastisiteten for arbeidsreiser og andre reisemål generelt er høyere enn for tjenestereiser, men at det ellers er liten variasjon. Deres analyser er basert på elastisiteten med hensyn til drivstoffpris. Verdiene de finner for arbeidsreiser er -0,2 med hensyn til antall bilreiser og -0,12 for antall kjørte kilometer. For tjenestereiser er de tilsvarende tall -0,06 og -0,02. Forholdet mellom elastisiteten for antall reiser og kjørte kilometer er ikke det samme som ble rapportert av Graham og Glaister (2002). Berg (2007) dokumenterer endringen i trafikk for ulike reisemål ved avvikling av bompengedelingen ved Rennfast i Rogaland. Endringen i trafikken var 6,6 % for tjenestereiser, mens den for arbeids- og skolereiser og ulike fritidsreiser var henholdsvis 21 og 25 %. For handlereiser var endringen 44 %, men denne kategorien var en mindre andel av de samlede reiser enn arbeids- og fritidsreiser.

Graham og Glaister (2004) viser at anslag for elastisiteter for godstransport er sterkt varierende, både mellom ulike typer gods, og innen disse kategoriene. Et flertall av analysene viser verdier mellom -0,5 og -1,3. Elastisitetsberegningene må i så stor grad som mulig referere til endring i reisetid og reiseavstand for de faktiske start- og destinasjonspunkter. Berg (2007) analyserer effektene på trafikken av å fjerne bompengene ved Rennfasttunnelen i Rogaland. Det vises her klare effekter av forskjeller i reiseavstand. I elastisitetsberegninger som er basert på tellinger i enkelte trafikkpunkter, er det i utgangspunktet vanskelig å kontrollere for slike effekter.

RTM

RTM er basert på en generell modellstruktur og tilpasset fem regioner i Norge, som svarer til SVVs regioninndeling (Madslien, 2005). Modellen består av flere moduler. Det er en modul som fremskriver bilhold som er en viktig premisse for langsiktige trafikkanalyser. Bilholdet vil avhenge av alder, kjønn, inntekt og sammensetning av husholdninger. Bilhold fremskrives ved å modellere den demografiske utviklingen og inntektsutviklingen for en årrekke fremover.

Etterspørselen etter reiser beskrives i en modul for valg av transportmiddel og destinasjon (MD) og en modul for valg av reisefrekvens (TF). Det er estimert MD-modeller for hver av reisehensiktene:

- Tjenestereiser
- Arbeidsreiser

- Besøksreiser
- Handle- og servicereiser
- Andre reiser

Valg av destinasjon og reisemåte tar utgangspunkt i befolkningssammensetningen i ulike grunnkretser. Valget beskrives i modellen som en sannsynlighetsfordeling for valg av ulike kombinasjoner av destinasjon og reisemåte for segmenter i befolkningen. Valg av transportmiddel i MD-modulen er avhengig av kvaliteten ved de ulike transportformer mellom ulike destinasjoner. Kvalitetsvariablene inkluderer kjøretid og kjørekostnad for henholdsvis bil og kollektivtrafikk, og ventetid i kollektivtransport. Valg av destinasjon avhenger av attraktiviteten i de ulike destinasjoner som kan nås. Attraktiviteten avhenger av hvilken reisehensikt som modelleres. Grunnlagsdataene inkluderer sentralitet, befolkning, areal, antall sysselsatte bosatt, antall arbeidsplasser, ansatte i ulike næringsgrupper, antall hoteller, hus og hytter, elever i videregående skoler og studenter på universitetsnivå. RTM tar også på en forenklet måte hensyn til kombinerte reiser, det vi si at det ligger flere destinasjoner eller reiseformål inne i en rundtur med utgangspunkt og retur til hjemmet.

Modulen for turgenerering og TF er estimert simultant for alle reiseformål. For en person med gitte egenskaper (personlige egenskaper og bostedssone) beregner modellen forventet antall besøk totalt og fordelingen av disse mellom ulike formål.

RTM-beregningene er estimert på grunnlag av reisevaneundersøkelsen for 2001. Hver av de ulike modulene som er nevnt over er estimert på grunnlag av data for hele landet. Det er ikke lagt til grunn at det er forskjeller i reiseatferd mellom de ulike landsdelene innen de ulike befolkningssegmenter. Tilpasningen av modellen til hver region er derfor basert på forskjeller i transportnettverkene, befolkningssammensetningen, arbeidsplasser og andre variabler i ulike områder. Beskrivelsen av disse forhold er gitt på grunnkretsnivå.

Det er flere fordeler ved transportmodeller. Vurderingen av trafikkutviklingen tar utgangspunkt i karakteristika ved det området som modelleres. Valg av reisemåte, reisehensikter og reisefrekvens avhenger av egenskaper både ved transportnettverket og de faktiske demografiske og næringsmessige forhold i området som analyseres. Beskrivelsen av atferd fremkommer som sannsynlighetsfordelinger basert på en optimering som tar utgangspunkt i de lokale forhold. Endringer i det område som kan nås med ulike kombinasjoner av kostnad og reisetid vil bli tatt hensyn til i reiseatferden.

V9 Presentasjon av resultater


Et selskap i NHH-miljøet

KS 2 av Vegpakke Helgeland fase 1



Presentasjon av resultater

Advansia AS, DNV AS, SNF AS
Foreløpig presentasjon til 8. Mai 2009


Et selskap i NHH-miljøet

Grunnleggende forutsetninger

- Sentralt styringsdokument (SSD) med vedlegg samt andre mottatte dokumenter var tilstrekkelig for å gjennomføre KS2.
 - Vurdering av grunnleggende forutsetninger ble sendt Samferdselsdepartementet ved Even Mortensen 3.2.2009 etter avtale
 - Informasjonen som ligger i SSD er i seg selv ikke tilstrekkelig til å styre etter. Kommentarene til SSD bør innarbeides ved neste oppdatering av styringsdokumentet
 - Flere av prosjektplanene som er beskrevet i SSD er pr i dag ikke ferdigstilt. Det finnes ingen tidsplan for ferdigstillelse av disse elementene
 - Det foreligger ingen oppdatert fremdriftsplan for prosjektet. Fremdriftsplanen som er lagt ved SSD er for lite detaljert med tanke på hvor langt prosjektet har kommet.
 - Prosjektet bør snarest mulig etablere en prosedyre for risikostyring
- Vegpakke Helgeland fase 1 har et grensesnitt mot fase 2 gjennom delt prosjektledelse. Dette gir utfordringer for intern ressursdeling som må håndteres av prosjektet.

Versjon 08 May 2009 Side 2



Kritiske Suksessfaktorer –

"forhold som prosjektet må lykkes med for å nå sine mål"



■ GENERELT

- Valg av entreprenører med tilstrekkelig kompetanse, kapasitet og gjennomføringsevne
- Aktiv oppfølging av entreprenørene
- Etablere en prosjektorganisasjon med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse
- Sikre åpen og proaktiv kommunikasjon med alle prosjektinteressenter for å bygge tillit og oppslutning om prosjektet
- Aktiv kartlegging, vurdering og iverksetting av tiltak for styring av risiko i prosjektet

■ KOSTNAD

- Kontraktstrategi tilpasset markedssituasjonen
- HMS-plan og Ytre miljøplan er utformet med klare krav til entreprenørens forpliktelser, oppgaver og leveranser og med entydige krav til entreprenørens dokumentasjon av eget HMS- og miljøarbeid

Versjon

08. May 2009

Side 3

Kritiske Suksessfaktorer –

"forhold som prosjektet må lykkes med for å nå sine mål"



■ FREMDRIFT

- Sikre tilstrekkelig god håndtering av grensesnitt
- Sørge for tilstrekkelig slakk i fremdriftsplanen

■ HMS og ytre miljø

- Sikre god planlegging, effektiv gjennomføring og systematisk oppfølging av HMS-arbeidet
- Sørge for at nødvendige miljøtiltak iverksettes og følges opp som forutsatt i reguleringsplanene og Ytre miljøplan

■ TEKNISK KVALITET

- Sikre god kvalitet på konkurransegrunnlaget

Versjon

08. May 2009

Side 4

Kontraks- og gjennomføringsstrategi



GJENNOMFØRINGSSTRATEGI

- Andre kriterier enn pris bør vurderes lagt inn som tildelingskriterium for de viktigste kontraktene for å sikre at det velges entreprenører med riktig kapasitet, hensiktsmessig organisasjon og en oppgaveforståelse som samsvarer med gjennomføringsstrategien til Statens vegvesen (SVV)
- Prosjektet bør vurdere behov for å endre strategi etter informasjonsmøtet og evt videre markedsføring av prosjektet overfor entreprenører
- Prosjektet bør vurdere å innarbeide opsjoner i tilbudsforespørselen som kan være av tidsmessig art eller utførelsesrelaterte for å kunne gi prosjektet fleksibilitet

KOMPENSASJONSFORMAT OG INCENTIVER

- Incentiver bør brukes for å oppnå byggherrens målsetninger innenfor HMS og ytre miljø

STRATEGI FOR ANSVARS- OG RISIKODELING

- Fokus på kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget – det må inn som egen aktivitet i fremdriftsplanen og navngitte ressurser må dedikeres kvalitetssikringen
- Byggeledere og kontrollingeniører bør engasjeres i tide for å ha eierskap til konkurransegrunnlaget – de må kvalitetssikre bidrag fra prosjekterende og selv utarbeide den øvrige delen av grunnlaget.

Kontraktsoppdelingen virker hensiktsmessig både i forhold til tekniske og gjennomføringsmessige grensesnitt.

Version

08 May 2009

Side 5

Organisering og styring (1 av 2)



PROSJEKTORGANISERING

- Byggeleder for første kontraktavsnitt starter opp 1.6.2009. Oppstart bør skje før denne dato for å få tilstrekkelig tid til kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget som skal ut i juni 2009
- Prosjektet må etablere et rekrutteringsprogram for å sikre prosjektet tilstrekkelige ressurser. Dersom de kun benytter seg av den generelle rekrutteringskampanjen i regi av regionvegkontoret er det viktig å fremme krav om hvilken type kompetanse som vil være viktig å få inn i prosjektet for de stillinger som skal besettes
- Det må utarbeides skriftlige avtaler mellom regionvegkontoret og prosjektet for de funksjoner som regionvegkontoret skal bemanne i prosjektet
- Prosjekteringsledelse bør synliggjøres som en linjefunksjon for å understreke funksjonens viktighet både i forhold til prosjektets økonomi og kvalitet
- Prosjektet må revurdere hvor byggeledere skal stasjoneres. Kvalitetssikringsgruppen (KSG) anbefaler at de stasjoneres ute på anleggene fremfor på prosjektkontoret

Prosjektet har god erfaring og kompetanse for tunnelentreprisen gjennom sin prosjektleder og byggeleder. Videre rekruttering bør være fokus.

Version

08 May 2009

Side 6

Organisering og styring (2 av 2)



STYRING OG KONTROLL

- Med tanke på byggestart høsten 2009 (jfr. fremdriftsplan i SSD), og som et ledd i forberedelse av den første hovedentreprisen, må det snarest utarbeides en kvalitetssikringsplan for gjennomføringsfasen
- Det må utarbeides en beslutningsplan for å kunne iverksette de viktigste strategiske grep i prosjektet både av kontraktsmessig art, bemanning av prosjektet og for å kunne realisere kuttlisten
- Det må utarbeides prosjekttrettede stillingsinstrukser med utgangspunkt i Håndbok 151 med klare ansvarsområder og fullmaktsgrenser

RAPPORTERING

- Prosjektet må i sine rapporteringsrutiner vektlegge status i forhold til håndtering av kritiske suksessfaktorer og måloppfyllelse
- Risikostyring må være en viktig del av rapporteringen fra prosjektleder til regionvegsjef

Styrende dokumentasjon har varierende grad av kompletthet og er til tider for overordnet. Dette oppleves av KSG som den største risiko for prosjektet der SVV selv har stor grad av påvirkning.

Version

05 May 2009

Slide 7

Vurdering av trafikknotat og bompengenslag (1 av 2)



SVVs konklusjoner fra trafikknotatet er basert på elastisitetsberegninger

- Utgangspunktet er observerte trafikk tall i ulike målepunkt
- Samlet trafikk dagens vei og med ny vei fra elastisitetsmodellen er vist i tabell

Elastisitetsmodell	Toven	Drevja	Kulstad
Dagens vei (telling)	960	270	2300
Ny vei uten bompenge	1162	335	2500
Ny vei med bompenge	930	288	2041
Avvisning prosent	-20	-14	-18

→ Samlet årlig bompenginntekt er cirka 42 millioner

Alternativ beregning med den regionale persontransportmodellen (RTM)

- Modellen gir lave verdier for trafikken i de fleste målepunkt før utbygging
- Større følsomhet for endring i generaliserte kostnader, større avvisningseffekt
- Endring i trafikkmønster, mer nordgående trafikk mot Mo i Rana

RTM transportmodell	Toven	Drevja	Kulstad
Dagens vei (telling)	960	270	2300
Ny vei uten bompenge	1660	860	1950
Ny vei med bompenge	690	520	1200
Avvisning prosent	-58	-40	-38

→ Samlet årlig bompenginntekt cirka 32 millioner

© Det Norske Veritas AS. All rights reserved

05 May 2009

Slide 8

Vurdering av trafikknøt og bompengenslag (2 av 2)



KSGs VURDERING:

- Elastisitetsmodellen bygger på en rekke forutsetninger, men resultatene er ikke følsomme for hver enkelt av disse
- Hovedspørsmålet er om punktestimater og standardforutsetninger fanger opp utviklingen i trafikkmønsteret i fremtiden, gitt at det er vesentlige endringer i trafikksystemet
- Bruk av transportmodeller som RTM gir i utgangspunktet en mer konsistent håndtering av trafikkbildet med hensyn til reiseformål og destinasjoner
- De lave RTM-anslagene for dagens trafikk og sterke utslag ved utbygging skaper usikkerhet om resultatene
- RTM kan gi høye avvisningseffekter ved bompengefinansiering, men er testet med gode resultat mot ulike bompengeprojekter som er etablert

KONKLUSJON:

- **Konklusjon:** Anslagene for trafikk og bompengeinntekter må anses å være usikre
- **Tilrådding:** Finansierungsplanen bør være robust gjennom å ta høyde for en situasjon der bompengeinntekten kan bli 20 prosent lavere enn det som er lagt til grunn i dag



Resultater fra usikkerhetsanalysen - delprosjektene sammenlagt

Forutsetninger og avgrensninger

FORUTSETNINGER:

- I sine vurderinger har KSG benyttet referansetall fra relevante og relativt nye prosjekter
- Resultater fra KSGs analyse er sammenlignet med SVVs estimater etter gjennomgang av regional kostnadsgruppe
- Dersom ikke annet er angitt er alle tall i 2009K3-kroneverdi
 - Alle tall er oppjustert til 2009K1-kroner, og deretter justert til et estimert 2009K3-nivå ved hjelp av en BKI-komponent i markedsusikkerheten.
- Analyseresultatene er presentert som et totalprosjekt, og deretter for de to delene separat

AVGRENSNINGER:

- KSG har i analysen ikke tatt høyde for eventuelle effekter av omlegging fra statlig til fylkeskommunal finansiering
- Kostnadsøkning eller –reduksjon som følge av finansieringstakt
 - Endring i finansieringstakt er ikke tatt inn som en del av usikkerhetsanalysen da dette er en politisk beslutning som evt bør henge sammen med en endring i størrelsen på bevilgningen
 - KSG har imidlertid valgt å beholde en usikkerhetsfaktor som går på gjennomføringstid, men dette omhandler kun usikkerhet i kostnadskonsekvenser gitt den finansieringstakten som er forutsatt
- Mulige omfangsøkninger av prosjektet mot tilgrensende parseller er ikke inkludert i analysen, KSG har kun sett på det som er definert som prosjektets omfang

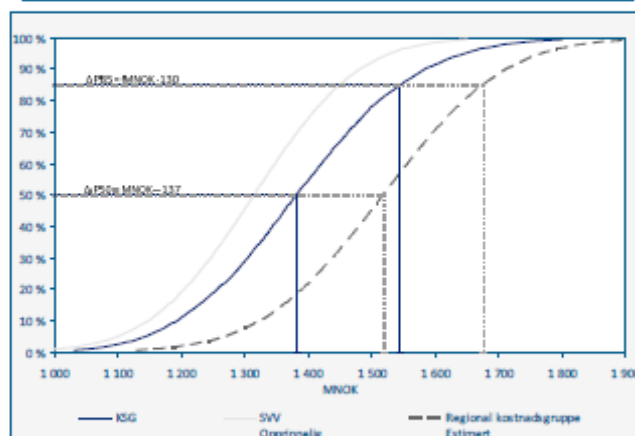
Version

08. May 2009

Side 11

Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen

	Forventningsverdi (E) MNOK	P ₁₀ -fraktill (MNOK)	P ₉₀ -fraktill (MNOK)	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	1 386	1 381	1 545	11,0 %
SVV	1 518	1 518	1 675	10,0 %



Kommentar:

S-kurven fra regional kostnadsgruppe (DRK) er estimert på grunnlag av oppgitt styringsramme og kostnadsramme i sentralt styringsdokument.

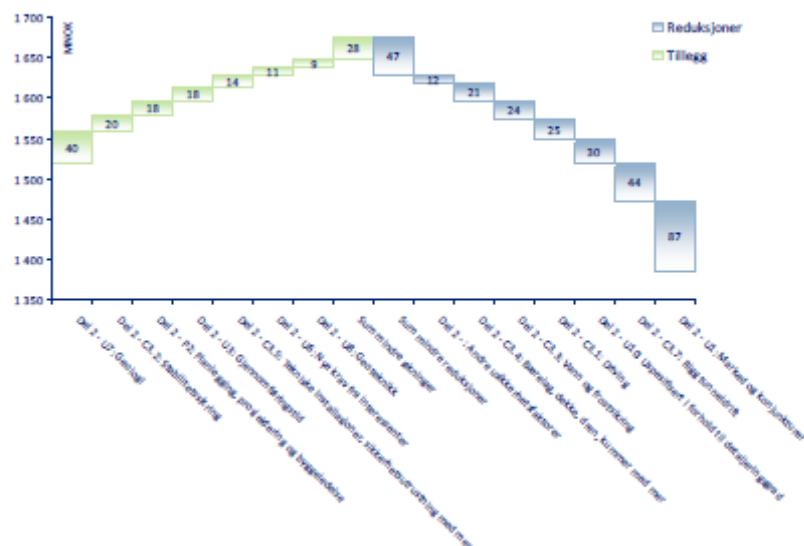
DRK har imidlertid ikke gjort noen oppdatering av anslag med usikkerhetsfaktorer, det ser ut til at relativt standardavvik er benyttet til å beregne en P85. Ved ikke å endre standardavviket men kun justere forventningsverdien skulle P85 i prinsippet vært ca 1 545 MNOK, 15 MNOK lavere enn oppgitt tall. Kurven ville dermed vært betydelig brattere.

Version

08. May 2009

Side 12

Endringer i forventningsverdi i forhold til SVVs beregninger



Figuren viser kostnadselementene med størst differanse i en sammenligning mellom analysene gjort av KSG og SVV. Tallene representerer differanse i forventningsverdi. Alle tall er i 2007-kroner.

Versjon

08 May 2009

Side 13

Kommentarer til de største endringene (1 av 2)

- Del 1 Halsøy – Hjartåstunnelen har ikke gjennomgått kvalitetssikring i regional kostnadsgruppe. En kalibrering av de to delene mot hverandre ga i seg selv opphav til en del endringer
- KSG har bygget en samlet modell for de to delene (Halsøy-Hjartåsen og Holand-Leirosen) da de skal kjøres som samme prosjekt og dermed har klare sammenhenger. Sammenslåing av usikkerhetsfaktorer som påvirker begge delene gir større usikkerhet på grunn av samvariasjon.
- Flere av usikkerhetsfaktorene i SVVs anslag virket på for få poster grunnet egenskaper ved verktøyet ANSLAG. Dette gir en for lav forventningsverdi og usikkerhet på totalsummen.
- Kvalitetssikring av regional kostnadsgruppe (DRK) ble gjort i en periode med høykonjunktur
- KSG har i sin analyse kunnet benytte oppdatert informasjon om prosjektet (lengder og mengder)
- Ulike faglige vurderinger og enhetspriser
 - Se neste lysbilde for kommentarer pr post

Versjon

08 May 2009

Side 14

Kommentarer til de største endringene (2 av 2)

Element	Δ MNOK	Kommentar
Del 2 - C3.1: Drivring	-23,14	Redusert enhetspris ser basert på referansetall.
Del 2 - C3.7: Rigg tunneldrift	-22,75	Redusert enhetspris ser basert på referanseprosjekter.
Del 2 - C3.8: Vann og frostsikring	-22,50	Redusert enhetspris ser basert på referansetall.
Del 2 - C3.4: Bærelag, dekke, dren, kummer med mer	-19,38	Redusert enhetspris ser basert på referansetall og i tillegg for nye krav til separat vask- og spyleledning.
Del 2 - C2: Bergsneraksjå	-7,41	Redusert enhetspris ser basert på referansetall.
Del 2 - A2: Bærelag	-5,55	Redusert enhetspris ser basert på referansetall.
Del 2 - B2: Betongplate	-3,56	Redusert enhetspris ser basert på referansetall.
Del 2 - A5: Fjellskjæring p10050-11200	1,77	Oppjusterte enhetspriser basert på referansetall.
Del 1 - A5: Fjellskjæring profil 690 - 1060 og p 2200 - 2990	1,75	Oppjusterte enhetspriser basert på referansetall og restriksjoner på åpningstider.
Del 2 - A12: MYA	3,67	Nedjustert prosentsett, men netto økning grunnet oppjustering av andre enhetspriser.
Del 2 - M1: Kostnader til gjennomføring av miljøtiltak	3,52	Ny post basert på SVV's usikkerhetsfaktor.
Del 2 - C3.5: Tekniske installasjoner, sikkerhetsutrustning med mer	12,85	Oppjusterte enhetspriser basert på referansetall.
Del 2 - P2: Planlegging, prosjektering og byggeledelse	17,90	Oppjusterte kostnader basert på ny informasjon fra prosjektet.
Del 2 - C3.2: Stabilitetsikring	18,97	Oppjusterte enhetspriser basert på referansetall og inkludert konsekvenser av rundskriv NA 2007/3, samt utkast til revidert Håndbok 021.

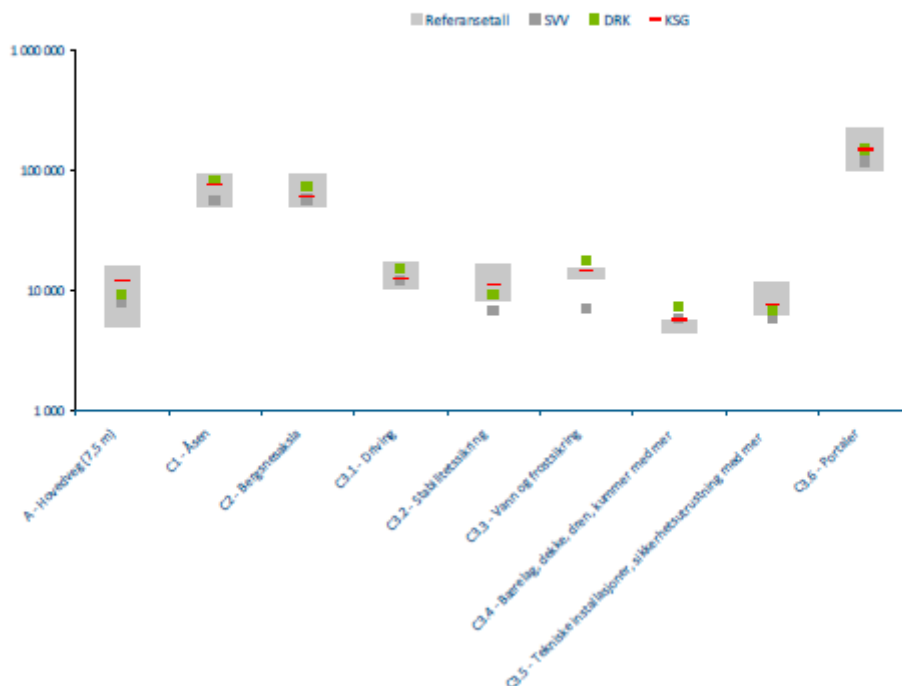
* Tall i 2007-kroneverdi

Versjon

08. May 2009

Side 15

Bruk av referansetall



Faktorusikkerhet

Nr	Usikkerhetsfaktor	Forventningsverdi (E) MNOK	Standardavvik (σ) MNOK
UF1	Marked og konjunkturer	-56	81
UF2	Prosjektorganisasjon	16	58
UF3	Gjennomføringstid	19	13
UF4	Urasjonell drift som følge av nærhet til trafikert vei og jernbane	2	2
UF5	Nye lover, forskrifter eller retningslinjer	15	11
UF6	Nye krav fra interessenter	11	9
UF7	Geologi	40	58
UF8	Geoteknikk	9	13
UF9	Teknologisk utvikling	-11	9
UF10	Uspesifisert i forhold til detaljeringsgrad	46	27
Totalt		91	121

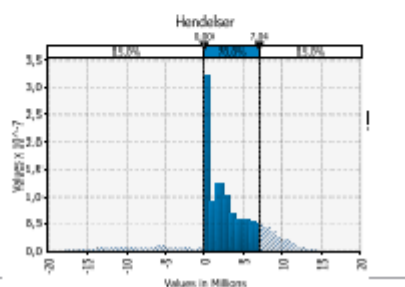
Versjon

08 May 2009

Side 17

Hendelsesusikkerhet

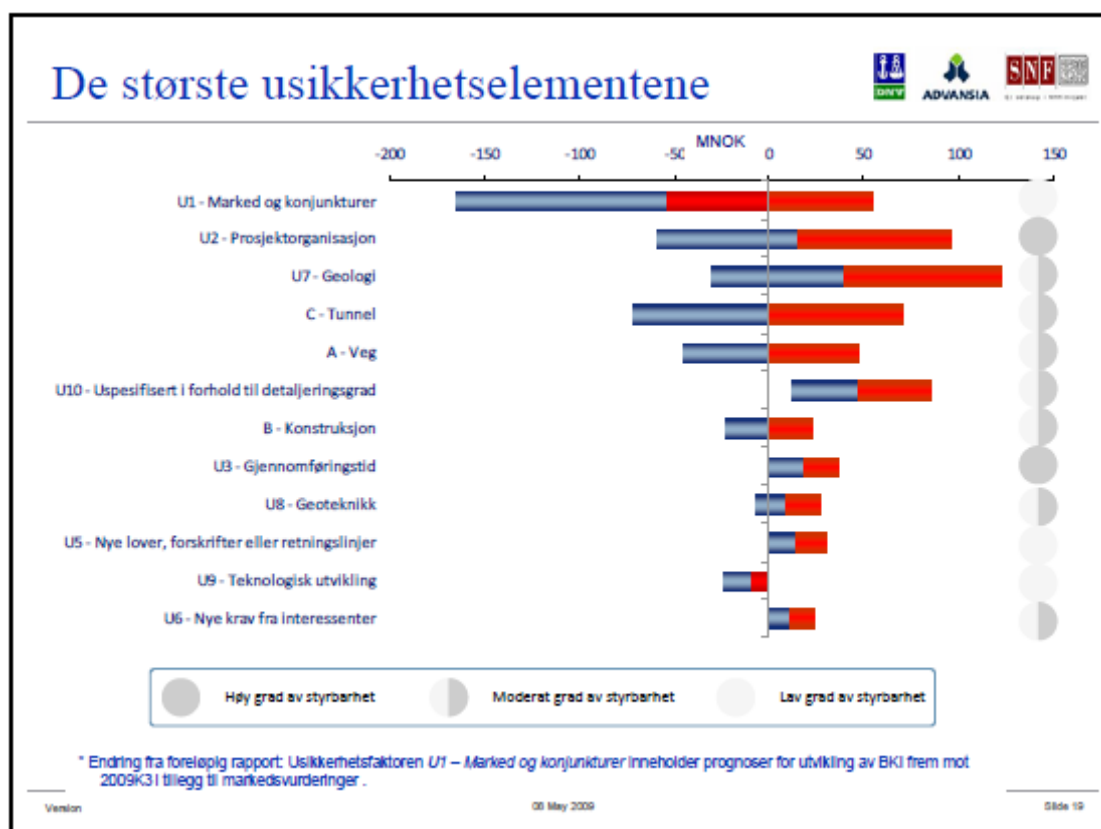
Nr	Hendelser	Forventningsverdi (E) MNOK	Standardavvik (σ) MNOK
H1	Arbeidsulykke eller trafikkulykke på anleggsområde	0,0	0,01
H2	Leiras/utglidning som berører jernbanen	0,2	0,63
H3	Krav fra entreprenøren i forbindelse med ulykke i tunnel (ras/sprengningsulykke)	0,0	0,04
H4	RV 78 stengt slik at anleggstrafikk ikke kommer frem på Leirosen-siden	0,0	0,11
H5	Utgraving av forminner forsinket utbygging	0,0	0,09
H6	Finner forurenset masse i grunnen	0,0	0,00
H7	Ekstremvær i byggeperioden gir behov for tilpasninger	2,3	0,08
H8	Kabler og ledninger i traseen	0,9	0,04
H9	Får solgt/gitt bort masser	-1,1	3,42
H10	Hovedentreprenør går konkurs	0,1	0,25
H11	Ny konkurranse om en av entreprisene må uthyses grunnet for høy pris	0,1	0,25
Totalt		2,5	4,92



Versjon

08 May 2009

Side 18



Tiltak

KSG har foreslått tiltak for de kostnadselementer og usikkerheter som bidrar mest til total usikkerhet og som kan påvirkes av prosjektet

F1 – MARKED OG KONJUNKTURER

- Vurdere å legge inn ulike alternativer, herunder muligheter for tiltransport for å få en kontraktstrategi tilpasset markedsituasjonen
- Aktiv markedsføring av prosjektet i markedet (lokale, nasjonale og utenlandske entreprenører)

F2 - PROSJEKTORGANISASJON

- Det må etableres en prosjektorganisasjon hos byggherren med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse
- Ved valg av entreprenører bør tilstrekkelig kapasitet, kompetanse og gjennomføringsevne vektlegges i tillegg til pris
- Sikre god kvalitet på planer og konkurransegrunnlag
- Aktiv oppfølging av entreprenørene
- Sikre tilstrekkelig god håndtering av grensesnitt
- Aktiv kartlegging, vurdering og iverksettning av tiltak for styring av risiko i prosjektet

F 5 – NYE LOVER, FORSKRIFTER ELLER RETNINGSLINJER

- Prosjektet må kartlegge status for endringer i lovverk i forbindelse med prosjektering
- Prosjektet bør bruke alternativer i kontraktene for å ivareta eventuelle nye krav som kommer og sikre konkurransedyktige priser på eventuelle endringer

F9 – TEKNOLOGISK UTVIKLING

- I konkurransegrunnlaget bør prosjektet oppmuntre entreprenørene til å foreslå alternative materialer eller gjennomføringsmetoder priset som alternativer i tillegg til hovedløsning

F6 – NYE KRAV TIL INTERESSENTER

- Prosjektet må gå aktivt ut for å få skriftlige avklaringer og eventuelle avtaler med eksterne interessenter
- Prosjektet må sikre åpen og proaktiv kommunikasjon med alle interessenter for å bygge tillit og oppslutning om prosjektet, både politisk blant pressgrupper og i lokalsamfunnet
- Prosjektet bør aktivt bruke, videreutvikle og følge opp kommunikasjonsplanen som er utarbeidet
- Prosjektet må sørge for konsekvent likebehandling av alle eventuelle kravstillere, bruk av gjeldende standarder for erstatninger og annet

H1-16 DIVERSE HENDELSER

- Prosjektet bør sikre god planlegging, effektiv gjennomføring og systematisk oppfølging av HMS-arbeidet

Kun de mest overordnede tiltakene er listet her. For utdypning av punktene og komplett oversikt henvises til rapport

Versjon: 00 May 2009 Side 20

Reduksjoner og forenklinger



Det er få kuttmuligheter i et nøkternt planlagt prosjekt. KSG har identifisert enkelte kutt som kan redusere kostnadene, og andre som prosjektleder kan velge å bruke for å oppnå styringsmessig fleksibilitet.

KSG anbefaler ikke reduksjoner som vil kunne gi en negativ konsekvens på trafiksikkerhet eller miljø.

Reduksjon	Beskrivelse	Konsekvens	Tidspunkt	Potensiell reduksjon
DEL 1: Mur	Mur erstattes med gabioner/sprmur på 1/3 av strekningen		I anleggsfasen, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 2,1
DEL 2: Slitedekke på lokalveger, 4 m	Kutte ut slitedekke på lokalveier. 3500 m à 360,-	Har betydning for vedlikehold senere.	Kan fjernes etter inngått kontrakt, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 1,05
DEL 2: Slitedekke på lokalveger, 6 og 6,5 m	Kutte ut slitedekke på lokalveier. 2200 m à 540 m	Har betydning for vedlikehold senere	Etter inngått kontrakt, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 1,1
DEL 2: Lokalveg Fv. 242	Lengde 250 m à 4800,-	Ikke oppgradert lokalveg.	Etter inngått kontrakt, forutsatt at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 1,2
DEL 2: Portallengde	Innkorting av portallengder på Leirfjordsiden	Smalere passasje for rein, vegen vil bli mindre reintråkk	Ved byggestart, forutsatt at det er prosjektert og lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 1,5
SUM:				MNOK 6,95

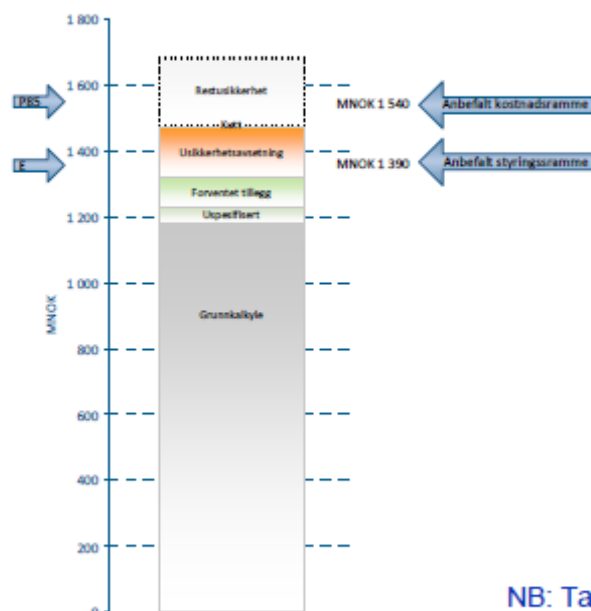
* Tall i 2007-kronerverdi

Versjon

08 May 2009

Side 21

Anbefalt kostnadsramme



NB: Tall er gitt i estimert 2009K3-verdi

Tallene er rundet av til nærmeste MNOK 10

Versjon

08 May 2009

Side 22

Resultater fra usikkerhetsanalysen

- Del 1: Halsøya – Hjørtåstunnelen

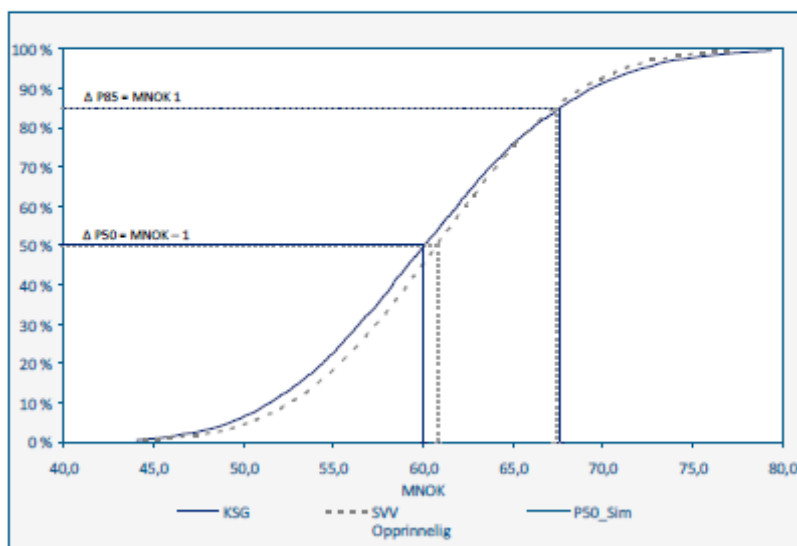
Versjon

08 May 2009

Side 23

Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen – DEL 1

	Forventningsverdi (E) MNOK	P_{10} -fraktil (MNOK)	P_{90} -fraktil (MNOK)	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	60	60	68	11,6 %
SVV	61	61	67	10,5 %

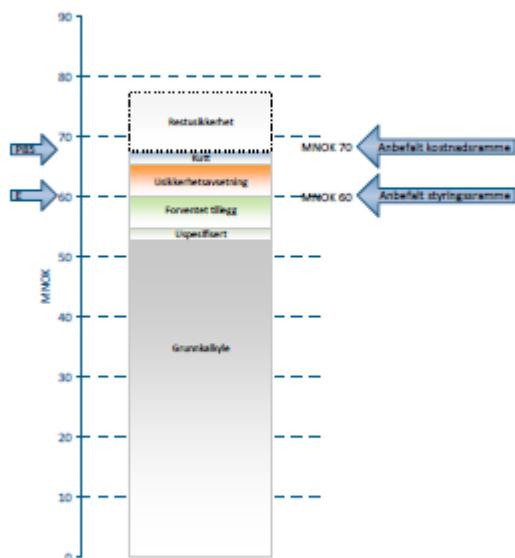


Versjon

08 May 2009

Side 24

Anbefalt kostnadsramme DEL 1



NB: Tall er gitt i estimert 2009K3-verdi

Tallene er rundet av til nærmeste MNOK 10

Versjon

06 May 2009

Side 25

Resultater fra usikkerhetsanalysen - Del 2: Holand – Leirosen med arm Drevja-Ømmervatn



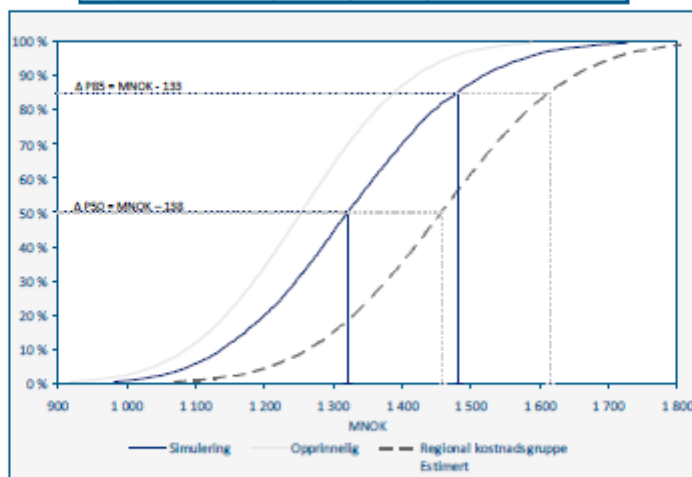
Versjon

06 May 2009

Side 26

Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen – DEL 2

	Forventningsverdi (E) MNOK	P_{10} -fraktill (MNOK)	P_{90} -fraktill (MNOK)	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	1 326	1 320	1 481	11,1 %
SVV	1 453	1 453	1 610	10,4 %



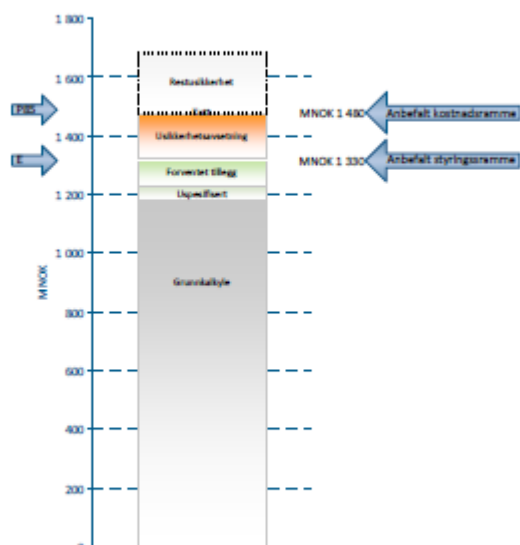
Kommentar:

S-kurven fra regional kostnadsgruppe (DRK) er estimert på grunnlag av oppgitt styringsramme og samme prosentvise usikkerhet som i opprinnelig anslag.

DRK har imidlertid ikke gjort noen oppdatering av anslag med usikkerheter. Ved ikke å endre standardavviket men kun justere forventningsverdien slik det er blitt gjort, skulle P85 i prinsippet vært ca 1 485 MNOK, 20 MNOK lavere enn tallene som ligger til grunn for kurven. Kurven ville dermed vært betydelig brattere.

17

Anbefalt kostnadsramme DEL 2



NB: Tall er gitt i estimert 2009K3-verdi

Tallene er rundet av til nærmeste MNOK 10





Advansia AS, Det Norske Veritas AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS

Version

08. May 2009

Side 29



V10 Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget

Tilknytning:	Navn:	Telefon	E-post:
Finansdepartementet			
	Peder Berg	22 24 41 35	peder-andreas.berg@finans.dep.no
Samferdselsdepartementet			
- KS2-ansvarlig	Even Mortensen	22 24 82 66	even.mortensen@sd.dep.no
Prosjekt Vegpakke Helgeland			
- Prosjektleder	Anne-Lise Sæther	900 40 235	anne-lise.sather@vegvesen.no
- Vikarierende Prosjektleder	Einar Karlsen	908 82 478	einar.karlsen@vegvesen.no
Konsulent			
- Oppdragsansvarlig	Erling Svendby, DNV	415 42 412	Erling.Svendby@dnv.com
- Oppdragsleder	Vibeke Binz, DNV	930 36 931	Vibeke.Binz@dnv.com
- Gruppemedlem	Anders Magnus Løken, DNV	926 64 885	Anders.Magnus.Loken@dnv.com
- Gruppemedlem	Christian Andersen, SNF	415 01 546	Christian.Andersen@snf.no
- Gruppemedlem	Helen Gayorfar, DNV	996 03 615	Helen.Gayorfar@dnv.com
- Gruppemedlem	Henning Vahr, DNV	906 38 211	Henning.Vahr@dnv.com
- Gruppemedlem	Magnus Christiansen, DNV	997 87 559	Magnus.Christiansen@dnv.com
- Gruppemedlem	Thor-Martin Skar, Advansia	952 73 049	thor-martin.skar@advansia.no