

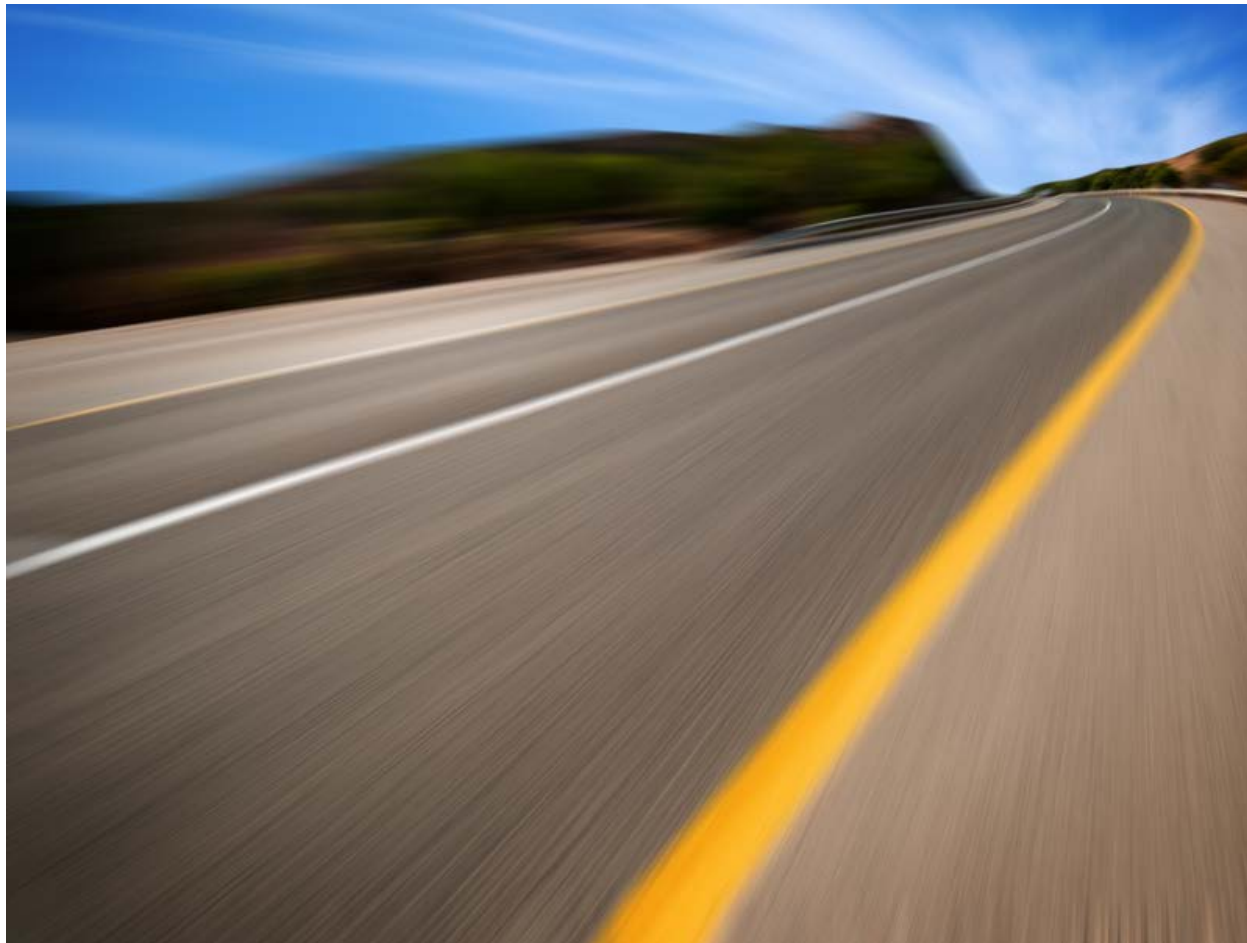
RAPPORT FRA KVALITETSSIKRING

KS2 av E6 Helgeland sør

Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet

Rapport Nr.: 2015-0427, Rev. 1.0

Dato: 2015-05-28



Project name:	Rapport fra kvalitetssikring	DNV GL AS DNV GL Energy
Report title:	KS2 av E6 Helgeland sør	Project Management & Technical
Customer:	Samferdselsdepartementet og	Services
	Finansdepartementet, Postboks 8010 Dep	P.O.Box 300
	0030 OSLO	1322 Høvik
	Norway	Norway
Contact person:	Sjur Hauger Garaas	Tel: +47 67 57 99 00
Date of issue:	2015-05-28	
Project No.:	PP123774	
Organisation unit:	Project Management & Technical Services	
	Program	
Report No.:	2015-0427, Rev. 1.0	
Document No.:	1MBN929-4	

Prepared by:


Olaf Melbø
Oppdragsleder

Verified by:


Anders Magnus Løken
Sjefskonsulent

Approved by:


for Erling Svendby
Direktør, Project Risk Management

Fredrik Einerkjær
Seniorkonsulent

Tone Westby
Ekspert anleggsprosjekter

Sophie Davidsson
Konsulent

Johan C. Sandberg
Ekspert tunnel og geologi

Copyright © DNV GL 2014. All rights reserved. This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise without the prior written consent of DNV GL. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS. The content of this publication shall be kept confidential by the customer, unless otherwise agreed in writing. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV GL Distribution:

- ☒ Unrestricted distribution (internal and external)
☐ Unrestricted distribution within DNV GL
☐ Limited distribution within DNV GL after 3 years
☐ No distribution (confidential)
☐ Secret

Keywords:

KS2, Ekstern kvalitetssikring

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
1.0	2015-05-28	Publiserings	OM/FEINE	ANDLO	ESV

Superside

GENERELLE OPPLYSNINGER

KVALITETSSIKRINGEN	Kvalitetssikrer ÅF Advansia AS, DNV GL AS		Dato 2015-05-28
PROSJEKTINFORMASJON	Prosjektnavn KS2 av E6 Helgeland sør	Departement Samferdselsdepartementet	Prosjekttype Vegprosjekt
BASIS FOR ANALYSEN	Prosjektfase Konkurransesgrunnlag, bygging og drift	Prisnivå (måned og år) 2014	
TIDSPLAN	St. prp. 2015	Prosjektoppstart 2015	Planlagt ferdig 2020
AVHENGIGHET AV TILGRESENDE PROSJEKTER	Ingen avhengighet av kjente tilgrensende prosjekter		
STYRINGSFILOSOFI	Prosjektet skal gjennomføres iht. Statens vegvesens håndbok R760 Styring av utbyggings, drifts og vedlikeholdsprosjekter. Prioritering av resultatmål: HMS, Kvalitet, Økonomi, Framdrift		
ANMERKNINGER			

TEMA/SAK

KONTRAKTSSTRATEGI	Entrepriise/ leveransestruktur				Entrepriiseform/ kontraktsformat			Kompensasjons-/ vederlagsform	
PLANLAGT	Entrepriiseinndeling er gitt ved at flere parseller er satt i en vegutviklingskontrakt, mens noen parseller er delt ut i egne entrepriser.				Prosjektet planlegger å benytte vegutviklings-kontrakt på store deler av prosjektområdet og utførelsesentrepriiser og totalentrepriise for enkelte deler.			Ulike varianter for kontraktene med rundsumpriser, og oppgjør etter utført arbeid.	
ANBEFALT	KSG støtter planlagt entreprisestruktur				KSG støtter planlagt entreprisemodell og kontraktsform			KSG støtter valgt kompensasjonsform	
	SVV bør vurdere kontraheringsstrategien, herunder spesielt tildelingskriteriene. I tillegg bør det utarbeides en gevinstrealiseringsplan.								
SUKSESSFAKTORER OG FALLGRUVER	Topp tre suksessfaktorer				De tre viktigste fallgruvene			Anmerkninger	
	Kontraheringsstrategi/tildelingskriterier tilpasset prosjektmålene								
	Riktig og rettidig oppbemanning av prosjektet								
	God dialog med entreprenørmarkedet for å sikre deltagelse i konkurransen								
ESTIMATUSIKKERHET	Topp tre usikkerhetselementer							Anmerkninger:	
	Rigg og drift vegutviklingskontrakt								
	Rigg og drift Brattåsen – Lien								
	F2.9 Valryggen Bru								
HENDELSSESUSIKKERHET	Topp tre hendelser				Sannsynlighet		Konsekvenskostnad		Anmerkninger
	Markedsusikkerhet				100%		MNOK 38		
	Kontraktsform på vegutviklingskontrakten				100%		MNOK -16		
	Byggherrens prosjektorganisasjon				100%		*		* Påvirker kun andre faktorer
RISIKOREDUSERENDE TILTAK	Mulige/anbefalte tiltak								
	Effektivt informasjonsarbeid ut til entreprenørmarkedet både i og utenfor regionen								
	Det bør avsettes rikelig tid til tilbudsregning for leverandørene								
	HMS-inspektør i full stilling må være tilstede på anlegget for å sikre oppnåelse av resultatmål med høyest prioritet (HMS).								
REDUKSJONER OG FORENKLINGER	Mulige/anbefalte tiltak				Beslutningsplan			Forventet besparelse	
	Redusere sideveg , parsell I: Mjåvatn - Angermoen							MNOK 6	
	Kutte 500 m i nord , parsell F: Brattåsen - Lien							MNOK 10	
	Omlagging av Rv73 ved ESSO stasjonen, parsell F: Brattåsen Lien							MNOK 3	
TILRÅDNINGER OM KOSTNADSRAMME OG USIKKERHETSAVSETNINGER	Anbefalt styringsramme				p50			MNOK 3860	Anmerkninger
	Anbefalt kostnadsramme				p85-kutt			MNOK 4290	
	Mål på usikkerhet				Relativt st.avvik (σ/E)			10,7 %	
TILRÅDNING OM ORGANISERING OG STYRING	KSG anbefaler at det vurderes behov for regulering av fullmakt mellom prosjektleder og prosjekteier for å beslutte endringer i prosjektet.								
PLANLAGT BEVILGNING	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Totalt	Dekket innen vedtatte rammer?	
	50	440	680	990	910	670	3740		
ANMERKNINGER									

SAMMENDRAG

Prosjektet E6 Helgeland dekker vegstrekningen på E6 i Nordland fra grensen mot Nord-Trøndelag til Saltfjellet. Kvalitetssikringen dekker de to sørligste delprosjektene; Helgeland sør og Brattåsen – Lien. Strekningen er delt inn i flere parseller. Det foreligger godkjente reguleringsplaner og vedtak for bompengefinansiering av strekningen. Statens vegvesen ønsker å benytte en ny kontraktsform for prosjektet E6 Helgeland. Det innebærer å kombinere planlegging/prosjektering, utbygging, utbedring, drift og vedlikehold med en kontraktsperiode på 15 år.

Prosjektets grunnleggende forutsetninger

Kvalitetssikringsoppdraget er basert på dokumentgjennomgang, møter med Statens vegvesen, befarings- og senere verifikasjon av informasjon ved kommunikasjon per telefon eller e-post. I mottatt dokumentasjon inngikk blant annet prosjektets sentrale styringsdokument. Dokumentet beskriver en overordnet styringsmodell som danner basis for styring av HMS, økonomi, kvalitet, framdrift og usikkerhet på et operativt nivå. Etter en første gjennomgang av mottatt grunnlagsdokumentasjon, meddelte Kvalitetssikringsgruppen Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet i notat av 20.03.2015 at man anså dette som tilstrekkelig for gjennomføring av oppdraget. Dokumentasjonen ble ansett å representere et tilfredsstillende grunnlag for kvalitetssikring av en ny E6 på Helgeland Sør.

Gjennomføringsstrategi

Prosjektet har beskrevet den praktiske gjennomføringen av plan- og anleggsarbeidet på et tilstrekkelig detaljert nivå. Prosjektet har videre beskrevet strategi for inngåelse, gjennomføring og oppfølging av kontrakter. Styringsdokumentet drøfter fordeler og ulemper med bruk av vegutviklingskontrakt samt ulike alternativer til entrepriseinndeling. Kvalitetssikringsgruppens vurdering er at entrepriseinndelingen er hensiktsmessig for prosjektet og at størrelsen på de største kontraktene er tilpasset et nasjonalt og internasjonalt marked. Det er valgt en enkel og oversiktlig entrepriseinndeling, med enkle og oversiktlige fysiske grensesnitt mellom entreprisene.

Entreprenørmarkedet fremstår som den største økonomiske usikkerheten i prosjektet. Det vil derfor være svært viktig å få til en god og reell konkurransesituasjon med flest mulig deltagere. Kvalitetssikringsgruppen mener at markedsrisikoen kan reduseres ved effektivt informasjonsarbeid både nasjonalt og internasjonalt og å legge til rette for utenlandsk deltagelse.

I vegutviklingskontrakten setter man bort de oppgavene Statens vegvesens organisasjon normalt gjør begrunnet med at dette er andre bedre til å organisere, opphandle og styre. Hvis modellen med vegutviklingskontrakt er interessant for entreprenørmarkedet og det blir en reell konkurranse, forventer Kvalitetssikringsgruppen at kontraktsformen ikke vil trekke totalkostnaden opp sammenlignet med tradisjonell kontraktsform. Når kontrakten først er inngått, vil den gjenstående økonomiske risikoen for Statens vegvesen være redusert sammenlignet med om arbeidene hadde vært kontrahert gjennom flere utførelseskontrakter.

Kvalitetssikringsgruppen mener at Statens vegvesens beskrevne gevinster med vegutviklingskontrakt kan oppnås, men anbefaler samtidig at det legges inn incentiver i kontrakten som i større grad motiverer til å bygge opp under effektmålene for prosjektet. Kvalitetssikringsgruppen mener det bør lages en tydelig gevinstrealiseringsplan for vegutviklingskontrakten før kontraheringsprosessen starter. Planen bør beskrive ønskede gevinster og hvordan disse skal måles.

Statens vegvesen skal bruke konkurransepreget dialog som anskaffelsesprosedyre. Kvalitetssikringsgruppen mener at dette ikke påvirker markedsrisikoen i prosjektet av negativ betydning. Slik tildelingskriteriene er satt opp for vegutviklingskontrakten, synes det imidlertid som resultatet av konkurransen



kan bli noe uforutsigbar både for entreprenør og byggherre. Tildelingskriteriene medfører risiko for at SVV forplikter seg til å velge kvalitetsøkning ut over minimumsløsning selv om kostnaden blir høyere enn styringsrammen. KSG mener at anskaffelse etter en prosedyre med forhandlinger ville vært bedre egnet for å sikre et tryggere resultat for byggherren dersom det benyttes disse tildelingskriteriene.

Organisering og styring av prosjektet

Etter samtaler med prosjektorganisasjonen og gjennomgang av foreliggende planer er Kvalitetssikringsgruppen av den oppfatning at prosjektet har et styringsgrunnlag som vil kunne gi tilfredsstillende styring og kontroll med prosjektgjennomføringen og kvaliteten på prosjektresultatet.

For å øke sannsynligheten for oppnåelse av resultatmål med høyest prioritet (HMS) må organisasjonen styrkes med HMS-inspektør i full stilling. Vedkommende må være tilstede på anlegget. Vegutviklingskontrakten skal gi byggherren mulighet til å bestemme på et senere tidspunkt om enkelte parseller skal komme til utførelse eller ikke. Dette er ment som et styringsverktøy for at prosjektet skal holde kontroll på kostnadene. Kvalitetssikringsgruppen anbefaler at det vurderes behov for fullmakt mellom prosjektleder og prosjekteier for beslutning om eventuelle endringer i prosjektet.

Kritiske suksessfaktorer

De viktigste kritiske suksessfaktorene er knyttet til organisering, kontrahering og oppfølging. For å sikre et godt grunnlag og tildeling til riktig entreprenør er det viktig med kvalifikasjonskrav og tildelingskriterier i konkurransene som understøtter resultatmålene, samt kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget før kontrahering. Videre er det viktig at man sikrer erfaringsoverføring fra delprosjekt Helgeland nord.

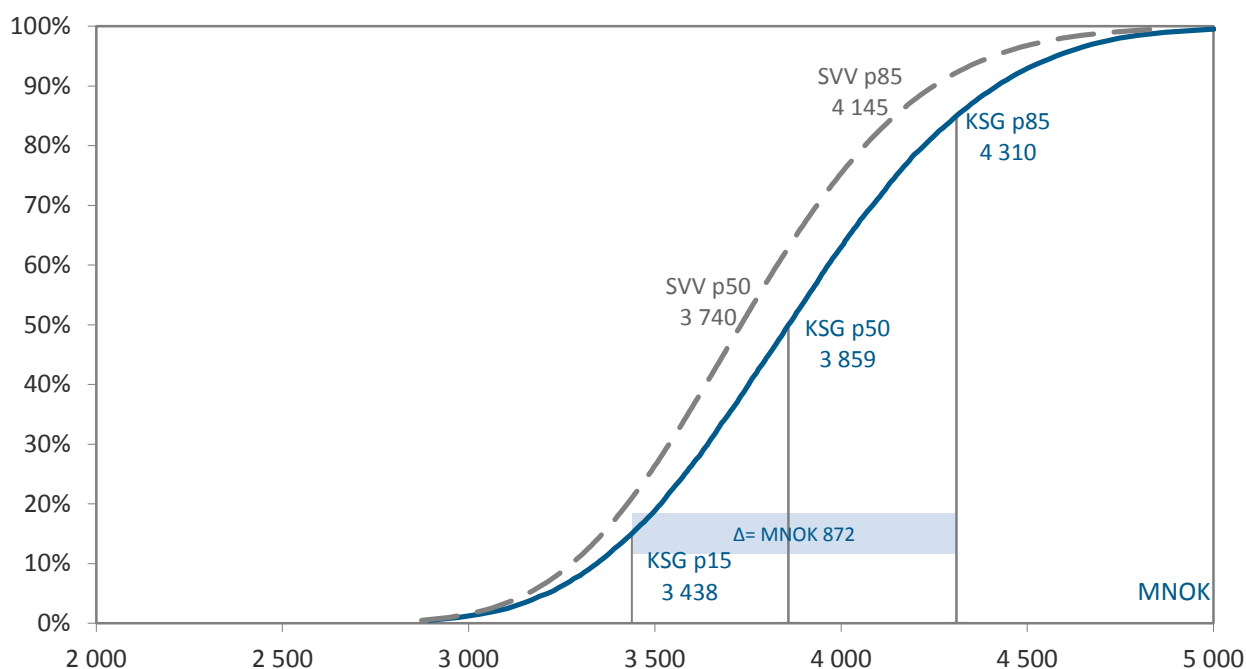
Finansiering / Bompengeanalyse

Bompengeanalysen som Statens vegvesen har gjennomført gir samme resultat som Kvalitetssikringsgruppen sin analyse når de samme verdiene legges til grunn. Kvalitetssikringsgruppen antar derfor at Statens vegvesens modell for beregning av antall driftsår gir korrekte resultater. Kvalitetssikringsgruppen har gjennomført en egen usikkerhetsanalyse av prosjektfinansieringen for å kunne estimere forventet nedbetalingstid. Konklusjonen av denne analysen er at finansieringen av prosjektet er robust, og at det er forventet at nedbetalingstiden er 13 til 14 år, avhengig av renteutviklingen i denne perioden, som er 1 til 2 år kortere enn det Statens vegvesen har beregnet. Den største forskjellen mellom analysene er at Kvalitetssikringsgruppen benytter en rente på 5,5 % i hele perioden sammenlignbart med 6,5 % i Statens vegvesens analyse.

Resultater fra usikkerhetsanalysen

Kvalitetssikringsgruppen har beregnet at det er 50 % sannsynlighet for at kostnadene ved dette vegprosjektet vil holde seg innenfor MNOK 3859 (p50). Se Figur 1. Tilsvarende p50-tall fra Statens vegvesens beregninger er MNOK 3740. P85-verdiene er henholdsvis MNOK 4310 og MNOK 4145.

Kvalitetssikringsgruppens analyse gir en noe høyere kostnad enn Statens vegvesens Anslag. Differansen utgjøres av oppdatert informasjon fra prosjektet, justeringer som Kvalitetssikringsgruppen har gjort i kalkylen, samt av gruppens egen vurdering av usikkerhetsfaktorer og hendelser. Disse forholdene har også resultert i høyere usikkerhet i kalkylen. Det relative standardavviket har økt fra 10,2 % til 10,7 %.



Figur 1 S-kurve

Usikkerhetene med størst påvirkning på totalkostnaden er i følge Kvalitetssikringsgruppens analyse entreprenørmarkedet, kontraktsformen på vegutviklingskontrakten, byggherrens prosjektorganisasjon, uspesifiserte kostnader med tanke på detaljeringsgrad og rigg- og driftskostnader.

Reduksjoner og forenklinger

Prosjektet har definert mulige reduksjoner og forenklinger. Kuttlisten som Kvalitetssikringsgruppen legger til grunn er den samme som Statens vegvesen og utgjør totalt MNOK 19.

Anbefaling om styrings- og kostnadsrammer

Kvalitetssikringsgruppen anbefaler en kostnadsramme for prosjektet på MNOK 4290, og en styringsramme på MNOK 3860. Tallene er avrundet til nærmeste MNOK 10. Usikkerhetsavsetningen på MNOK 430 kan betraktes som en finansiell beredskap som kan trekkes på når kostnadsdrivende hendelser og ekstreme verdier på anslagene inntreffer.

	Styringsramme P50	Kostnadsramme P85 - kutt
Kvalitetssikringsgruppen	3860	4290
Statens vegvesen	3740	4126

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	IV
1 INNLEDNING	1
1.1 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET	1
1.2 OM KVALITETSSIKRINGEN	2
1.3 FORKORTELSER	2
2 PROSJEKTETS GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER	3
2.1 PROSJEKTDEFINISJON OG AVGRENSNING	3
2.2 DET SENTRALE STYRINGSdokUMENT OG SUPPLEMENT	3
3 STRATEGI FOR KONTRAKTER	4
3.1 ENTREPRISEINDELING	4
3.2 ENTREPRISEFORM	5
3.3 PRISFORMAT OG INCENTIVORDNINGER	7
3.4 KONTRAHERINGSSTRATEGI	7
3.5 KONTRAKTSOPPFØLGING	11
4 ORGANISERING OG STYRING AV PROSJEKTET	13
4.1 OVERORDNET ORGANISERING	13
4.2 PROSJEKTORGANISASJONEN	13
4.3 GRENSESNITT OG INTERESSETER	13
4.4 ANSVAR OG MYNDIGHET	13
4.5 STYRING OG KONTROLL	14
5 KRITISKE SUKSESSFaktorER	16
6 USIKKERHETSANALYSE	17
6.1 PROSESSEN FOR USIKKERHETSANALYSEN	17
6.2 KSGS VURDERING AV PROSJEKTETS ANSLAGSPROCESS	17
6.3 FORUTSETNINGER	17
6.4 ANALYSERESULTATER	18
6.5 TILTAK FOR REDUKSJON AV USIKKERHET	21
6.6 REDUKSJONER OG FORENKLINGER	23
6.7 BOMPENGEFINANSIERING	24
7 KOSTNADSRAMME OG TILRÅDNINGER	26
7.1 TILRÅDNINGER OM KOSTNADSRAMME OG AVSETNINGER	26
7.2 TILRÅDNINGER	27
VEDLEGG A MOTTATTE DOKUMENTER OG GJENNOMFØRTE MØTER	29
VEDLEGG B KALKYLELEMENTER	33
VEDLEGG C USIKKERHETSFAKTORER OG HENDELSER	60
VEDLEGG D METODE FOR USIKKERHETSANALYSE	69
VEDLEGG E VURDERING AV BOMPENGEFINANSIERING	73
VEDLEGG F LÅNERENTEN TIL STORE OFFENTLIGE PROSJEKTER	78
VEDLEGG G KOMMENTARER TIL SENTRALT STYRINGSdokUMENT	82
VEDLEGG H PRESENTASJON 18.05.2015	83

1 INNLEDNING

DNV GL AS og ÅF Advansia AS har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet (SD) og Finansdepartementet (FIN) gjennomført kvalitetssikring (KS2) av vegprosjektet E6 Helgeland sør. Vegprosjektet omtales heretter som "prosjektet". Kvalitetssikringsoppdraget er gjennomført i henhold til Rammeavtale av 4. mars 2011 mellom konstellasjonen ÅF Advansia AS, DNV GL AS, Samfunns- og næringslivsforskning AS og Finansdepartementet, om kvalitetssikring av store statlige investeringer. Ressurser fra ÅF Advansia AS og DNV GL AS har utført dette KS2-oppdraget. Videre i rapporten benevnes denne ressursgruppen *Kvalitetssikringsgruppen*, forkortet KSG.

Kvalitetssikringen er gjennomført i perioden februar til mai 2015. Hensikten med KS2 er å få en tredjepartsvurdering av vegprosjektet E6 Helgeland sør før det legges frem for Stortinget. Vurderingen inkluderer:

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

Dokumenter som er benyttet under gjennomgang og analyser er listet i Vedlegg A.

1.1 Beskrivelse av prosjektet

Prosjektet E6 Helgeland dekker vegstrekningen på E6 i Nordland fra grensen mot Nord-Trøndelag til Saltfjellet. Kvalitetssikringen dekker de to sørligste delprosjektene; Helgeland sør og Brattåsen – Lien.

Strekningen er delt inn i flere parseller.

Kontraktsområdet dekker en vegstrekning på ca. 13,2 mil. Av disse skal utbyggingen dekke ca. 8 mil med ny veg enten langs eksisterende trasé eller i ubyggd terreng.

Prosjektet er planlagt bygget etter dimensjoneringsklasse H2 som er tilpasset nasjonal hovedveg med årsdøgntrafikk lavere enn 4000 kjøretøy per døgn og fartsgrense på 80 km/t.

Prosjektet omfatter:

- Ca. 24 km bygging av ny veg langs eksisterende veg
- Ca. 56 km bygging av ny veg i ubyggd terreng
- 4 tunneler – totalt ca. 3,4 km
- 30 bruer
- Geotekniske tiltak mm

Statens vegvesen (SVV) ønsker å benytte en ny kontraktsform for prosjektet E6 Helgeland. Det

innebærer å kombinere planlegging/prosjektering, utbygging, utbedring, drift og vedlikehold med en kontraktsperiode på 15 år. Utbyggingen vil finne sted i de 4-5 første årene. Vegutviklingskontrakten skal brukes for delprosjekt Helgeland sør. Delprosjekt Brattåsen – Lien planlegges med bruk av kontraktsform som SVV har lang erfaring med.



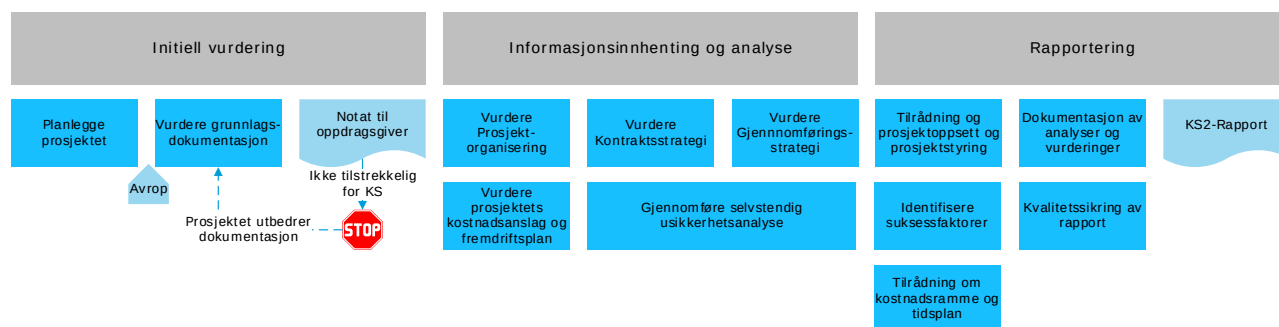
Figur 2 Oversiktskart prosjektområdet
(Kilde: Statens vegvesen)

1.2 Om kvalitetssikringen

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av relevante prosjektdokumenter, kombinert med gruppesamtaler med prosjektgruppen. Befaring i området inngår også som en del av kvalitetssikringen. I tillegg til kompetansen og erfaringen som finnes i KSGs kjerneteam, er det innhentet spesialkompetanse på ingeniørgeologi.

Analysemetodikk er nærmere beskrevet i Vedlegg D. Prosessen for den eksterne kvalitetssikringen er vist i Figur 3. En oversikt over gjennomførte eksterne møter og mottatte dokumenter er vist i Vedlegg A. Henvisning til /Dxxx/ viser til dokument med ID-nummer xxx som er listet i Vedlegg A. Tilsvarende viser /Mxxx/ til gjennomførte møter, mens /Sxxx/ viser til spørsmål fra KSG som SVV har gitt svar til.

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



Figur 3 KS2-prosessen

1.3 Forkortelser

BKI	Byggekostnadsindeksen
BL	Byggeleder
E	Forventningsverdi (kostnad)
FIN	Finansdepartementet
HMS	Helse, Miljø og Sikkerhet
KPI	Konsumprisindeksen
KS	Kvalitetssikring
KSG	Kvalitetssikringsgruppen
KU	HMS-koordinator utbygging
MVA	Merverdiavgift
NTP	Nasjonal Transportplan
N	Nestenulykker-frekvens
PL	Prosjektleder (SVV)
Prosjektet	Prosjektet som blir kvalitetssikret (KS2) i denne rapporten
PSP	Prosjektstyringsplan
PUS	Praktisk Usikkerhetsstyring
S	Suksessfaktor i prosjektet
SD	Samferdselsdepartementet
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
SSD	(sentralt) styringsdokument (ref. også PSP)
SVV	Statens Vegvesen
T	Tilrådning fra KSG
U	Usikkerhetsfaktor
YM	Ytre Miljø
X	Hendelser
ÅDT	Årsdøgntrafikk
σ	Standardavvik (representerer usikkerhet i kostnadsoverslag)

2 PROSJEKTETS GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER

2.1 Prosjektdefinisjon og avgrensning

KSG vurderer at prosjektet er tydelig avgrenset og definert gjennom godkjente reguleringsplaner og vedtak i berørte kommuner, samt ved prosjektets styrende dokumenter.

2.2 Det sentrale styringsdokument og supplement

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

"Anbyder må gå gjennom siste oppdaterte versjon av Det sentrale styringsdokumentet, og gi en vurdering av om det gir et tilstrekkelig grunnlag for estimeringen, usikkerhetsvurderingen og den etterfølgende styring av prosjektet. (...) Mangler må påpekes konkret slik at fagdepartementet kan få sørget for nødvendig oppretting/utfylling av dokumentet. Dette må være avklart før det har noen hensikt å gå videre."

Et sentralt styringsdokument (SSD) /D002/ er utarbeidet av SVV og oversendt KSG. I tillegg til dette styringsdokumentet er det utarbeidet supplerende prosjektspesifikke planer og styrende dokumenter. SVV må i tillegg til disse forholde seg til ulike interne styrende dokumenter som gjelder for gjennomføring av denne type prosjekter i Statens vegvesen.

Kvalitetssikringsgruppen konkluderte med at det er tilstrekkelig grunnlag for å gå videre med ekstern kvalitetssikring av prosjektet.

KSG kommenterte i notat til SD/FIN av 20.03.2015 at prosjektets Sentrale styringsdokument (SSD)/ Prosjektstyringsplan (PSP), 21.8.2014, danner et tilstrekkelig grunnlag for den videre gjennomføring av KS2-oppgavet. Prosjektstyringsplanen har et innhold som svarer til Finansdepartementets krav til det sentrale styringsdokumentet (SSD).

Prosjektets styringsdokument er senere oppdatert, blant annet basert på innspillene som ble gitt i notatet og møter med KSG 26. og 27. februar 2015. Siste foreliggende versjon er rev. 2, datert 02.03.2015. KSG har gjennomgått det reviderte styringsdokumentet og registrerer at flere av KSGs kommentarer er tatt til følge. KSGs kommentarer er vist samlet i Vedlegg G.

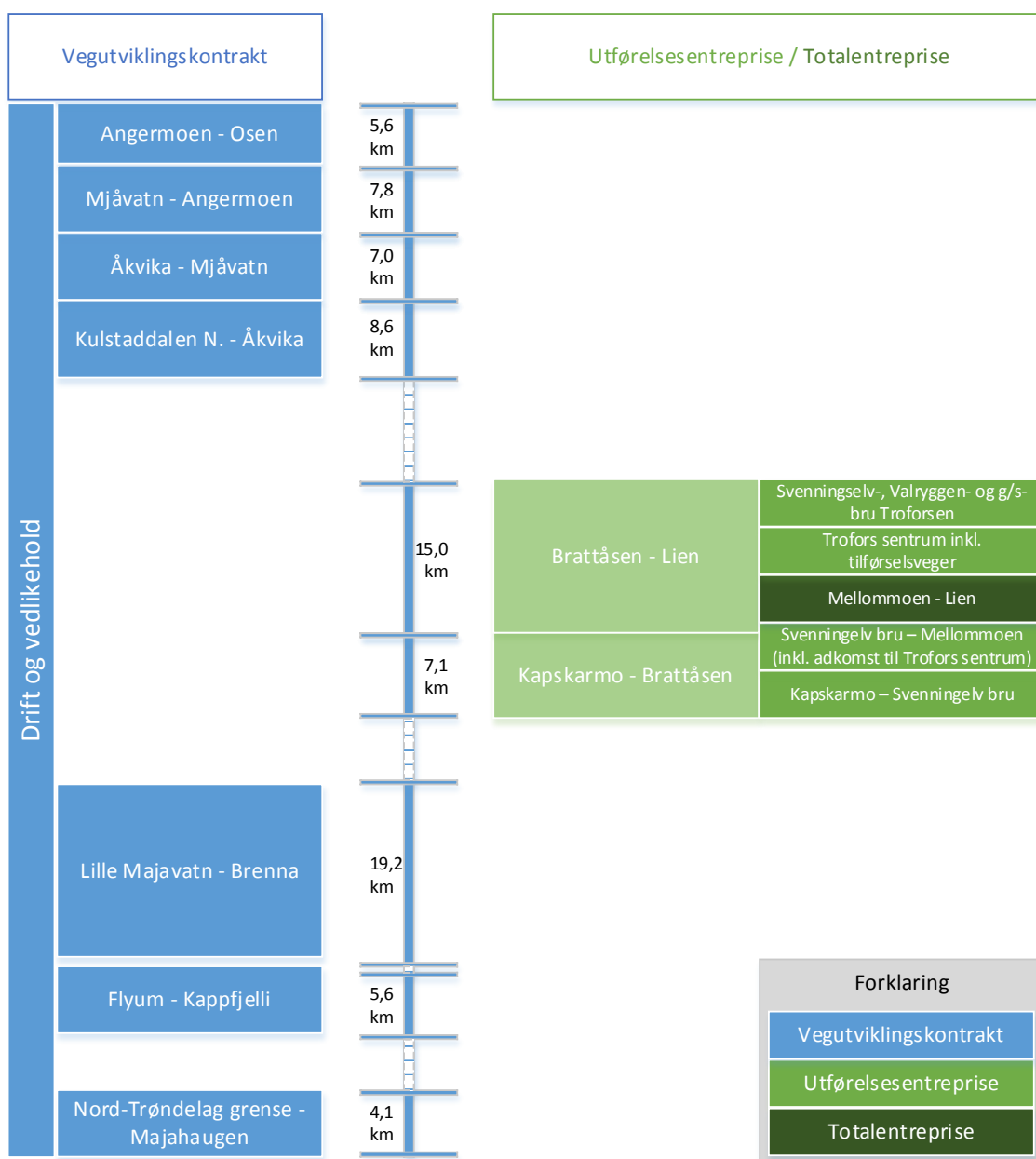
KSG har følgende tilrådning:

- T1. Ikke avklarte punkt i Vedlegg G bør gjennomgås og styringsdokumentet oppdateres i henhold til dette. Blant annet bør kryssreferanser og forklaringer holdes til et minimum slik at den reelle styringsinformasjonen kommer klarere frem.

3 STRATEGI FOR KONTRAKTER

3.1 Entrepiseinndeling

I styringsdokumentet for prosjektet (SSD) /D002/ er det beskrevet følgende kontraktinndeling og kontraktstyper for de ulike parsellene med bruk av vegutviklingskontrakt, utførelsesentreprise og totalentreprise:



Figur 4 Entrepiseinndeling for E6 Helgeland sør og Brattåsen - Lien

Kvalitetssikringsgruppens vurdering er at entrepiseinndelingen er hensiktsmessig for prosjektet og at størrelsen på de største kontraktene er tilpasset et nasjonalt og internasjonalt marked. Det er valgt en enkel og oversiktlig entrepiseinndeling, med enkle og oversiktlige fysiske grensesnitt mellom entreprisene.

3.2 Entreprieseform

3.2.1 Kontraktstyper

SSD legger til grunn bruk av vegutviklingskontrakt for deler av E6 Helgeland Sør.

Vegutviklingskontrakten er definert slik at prosjektering, bygging, drift og vedlikehold inngår i en totalentreprise som går over en periode på 15 år. Dette innebærer at totalentreprenøren innenfor kontraktens rammer kan velge å bygge løsninger som reduserer drift- og vedlikeholdskostnader i den perioden entreprenøren har ansvaret for dette.

For strekningene Brattåsen - Lien og Kapskarmo – Brattåsen er det lagt til grunn bruk av totalentrepriser og rene utførelsesentrepriser.

3.2.2 Begrunnelse for valg av vegutviklingskontrakt

Begrunnelse for bruk av vegutviklingskontrakt er gitt i Stortingsproposisjon 1 S 2010-2011 /D126/ og gjengitt i SSD.

En ny kontraktstype som ennå ikke er blitt prøvd ut i Norge, er såkalte vegutviklingskontrakter. Dette er kontrakter for prosjekter hvor det er ønskelig å se utbygging, vedlikeholdstiltak og drift for en lengre, sammenhengende strekning under ett for å kunne optimalisere tiltakene og legge disse inn i samme kontrakt. Statens vegvesen ønsker å benytte en slik kontraktstype på E6 Helgeland... (side 75)

...Det er ønskeleg å leggje til rette for å sjå utbygging, vedlikehaldstiltak og drift for ei lengre, samanhengande strekning under eitt for å kunne optimalisere tiltaka. Statens vegvesen greier ut ei omfattande entrepriseform på ein om lag 26 mil lang strekning på E6 Helgeland for ein kontraktsperiode på 10 – 15 år (side 201).

Videre er det beskrevet i SSD at hensikten med vegutviklingskontrakten er å oppnå stordrifts- og koordineringsgevinster gjennom et mer langsiktig og helhetlig ansvar for mange oppgaver. Ved å gi en entreprenør mer omfattende oppgaver og ansvar vil forhåpentligvis dette føre til nye og alternative løsninger av oppgavene. Koblingen mellom prosjektering, utbygging, utbedring og etterfølgende drift/vedlikehold bør være et incitament for entreprenøren til å finne kvalitetsmessig og kostnadsmessig gode løsninger.

Etter KSGs oppfatning er beslutningen om å velge konkurransepreget dialog som kontraheringsprosedyre og vegutviklingskontrakt som kontraktsform i hovedsak motivert av tre forhold:

1. Forventning om reduserte kostnader
2. Bedre tekniske løsninger
3. Uttesting av ny kontraktsform

KSG har etterspurt, men ikke mottatt, dokumentasjon med nærmere spesifisert begrunnelse for, eller forventninger til, vegutviklingskontrakten.

SSD beskriver antatte mulige gevinster med vegutviklingskontrakt. Gevinstene er kort gjengitt som reduserte riggkostnader, bedre massedisponering, bedre utnyttelse av mannskap og utstyr, standardisering av løsninger og arbeidsoperasjoner, ansvarliggjøring av løsningsvalg og utførelsesfeil, stordriftsfordeler, koordinering av prosjekteringsoppgaver og reduserte byggherrekostnader.

SVV har i en tidlig fase anslått et potensiale for besparelse ved bruk av vegutviklingskontrakt i størrelsesorden MNOK 150 – 250 for prosjektet E6 Helgeland nord /D123/. Dette utgjør ca. 10-15 % av styringsrammen som er vedtatt for E6 Helgeland nord.



Som referansegrunnlag mener KSG at det må være SVVs tradisjonelle kontraktsstrategi med byggherrestyrte utførelsesentrepriser der de selv eller rådgivere besørger all prosjektering. Ved overgang til vegutviklingskontrakt innebærer dette at SVV gjør tre endringer:

- Bruk av totalentreprise
- En stor entreprise fremfor flere mellomstore
- Utbygging og drift i samme kontrakt

Når det gjelder mulige gevinstrealiseringer, mener KSG at reduserte riggkostnader, bedre massedisponering, bedre utnyttelse av mannskap og utstyr samt stordriftsfordeler vil være knyttet til at den lange strekningen settes bort i én stor kontrakt.

Totalentreprise som kontraktsform forventes å gi forenklede og standardiserte løsninger og arbeidsoperasjoner, bedret koordinering av prosjekteringsoppgaver opp mot bygging, samt reduserte byggherrekostnader.

Bruk av totalentreprise og en kontrakt med størrelse ca. MNOK 1600 inkludert mva. vil kunne motivere riks- og fylkesentreprenører og muligens utenlandske entreprenører til å delta i konkurransen selv om de ikke er etablert i distriktet fra før. Samtidig vil disse to forholdene i kontraktsstrategien sammen med konkurransepreget dialog som kontraheringsprosedyre nærmest utelukke små og mellomstore entreprenører fra selve konkurransen. De kan dog komme inn som underentreprenører, men da med økt kostnad i form av påslag fra totalentreprenøren.

Slik KSG forstår det må valg av vegutviklingskontrakt være basert på at:

- Entreprenørene med sine rådgivere prosjekterer mer kostnadseffektive løsninger enn SVV med sine rådgivere.
- Entreprenøren bygger med en bedre utførelseskvalitet på grunn av at den selv skal vedlikeholde.
- Stordriftsfordelene og mulig massedisponering i en stor og langvarig kontrakt gir større kostnadsbesparelser enn mulighetene ved å utnytte markedspotensialet i bruk av delentrepriser og mellomstore entreprenører.
- Totalentrepriser gir mindre administrasjonskostnader.

SVV er en organisasjon som er etablert med spesialisering for å kontrahere og koordinere prosjektering, bygging, drift og vedlikehold av veger. De gjør delinnkjøp der man vektlegger å få den mest kostnadseffektive totalløsningen. Instruks for Statens vegvesen fra 15. mars 2011 beskriver at regionvegkontorene skal *"forestå utbygging, drift, vedlikehold og forvaltning av riks- og fylkesvegnettet og følge opp den trafikkmessige bruk av det"*. Gjennom vegutviklingskontrakten velger man i realiteten å sette bort store deler av den oppgaven som SVV sin egen organisasjon er satt til å gjøre for denne strekningen, begrunnet med at dette er andre bedre egnet til å gjøre.

Etter KSGs oppfatning vil det si at SVV setter bort oppgaven til noen som har mindre vegkompetanse, men med begrunnelse og forventning om at det skal gi en lavere kostnad.



SVV har i Anslag angitt at vegutviklingskontrakten forventer å gi en kostnadsreduksjon på MNOK 40 /D006/.

Det er krevende å vurdere hvorvidt en slik økonomisk gevinst er realiserbar. Hvis modellen med vegutviklingskontrakt er interessant for entreprenørmarkedet og det blir en reell konkurranse, forventer KSG at kontraktsformen ikke vil trekke totalkostnaden opp sammenlignet med tradisjonell kontraktsform. Når kontrakten først er inngått, vil den gjenstående økonomiske risikoen for SVV være redusert sammenlignet med om arbeidene hadde vært kontrahert gjennom flere utførelseskontrakter.

3.3 Prisformat og incentivordninger

Betaling for utbyggingsarbeidene som har rundsumpriser, gjøres i henhold til en avtalt faktureringsplan. Tunnelarbeidene med sprengning gjøres opp etter fast pris. Sikringsarbeider i tunnelen gjøres opp etter utført mengde da SVV er best egnet til å sitte med risiko for fjellkvaliteten. Geologi, geoteknikk og sikkerhet i tunnel planlegges som byggherrens ansvar.

For parsellene Brattåsen – Lien og Kapskarmo – Brattåsen der utførelsesentrepriser legges til grunn vil prisformatet fremkomme som resultat av at man lager beskrivelsen etter Håndbok R761 Prosesskoden, noe som i hovedsak gir en mengderegulert kontrakt.

- T2. KSG anbefaler at det i utarbeidelse av konkurransegrunnlaget for tunnellentreprisene vurderes behov for ekvivalenttidsregnskap med tanke på sikringsmengder og eventuell injeksjon.

3.4 Kontraheringsstrategi

For å kunne vurdere vegutviklingskontrakten med tanke på gevinstmuligheter og økonomisk risiko har KSG funnet det riktig å skille på selve kontraktsformen med tilhørende strategi og kontraheringsstrategien. Begge punktene må vurderes ut fra om de understøtter prosjektmålene.

Kontraheringsstrategien fremgår delvis av SSD og delvis av selve konkurransegrunnlaget.

Det foreligger ikke et ferdig konkurransegrunnlag eller rammer for vegutviklingskontrakten for Helgeland sør. SVV arbeider med konkurransegrunnlaget med basis i arbeidet fra Helgeland nord. KSG har gjort en gjennomgang av denne dokumentasjonen så langt den var bearbeidet i mars 2015 /D111/. Grunnlaget er diskutert med SVV med fokus på enkelte punkter som KSG mener kan ha betydning for oppnåelse av prosjektmålene.

3.4.1 Markedsarbeid

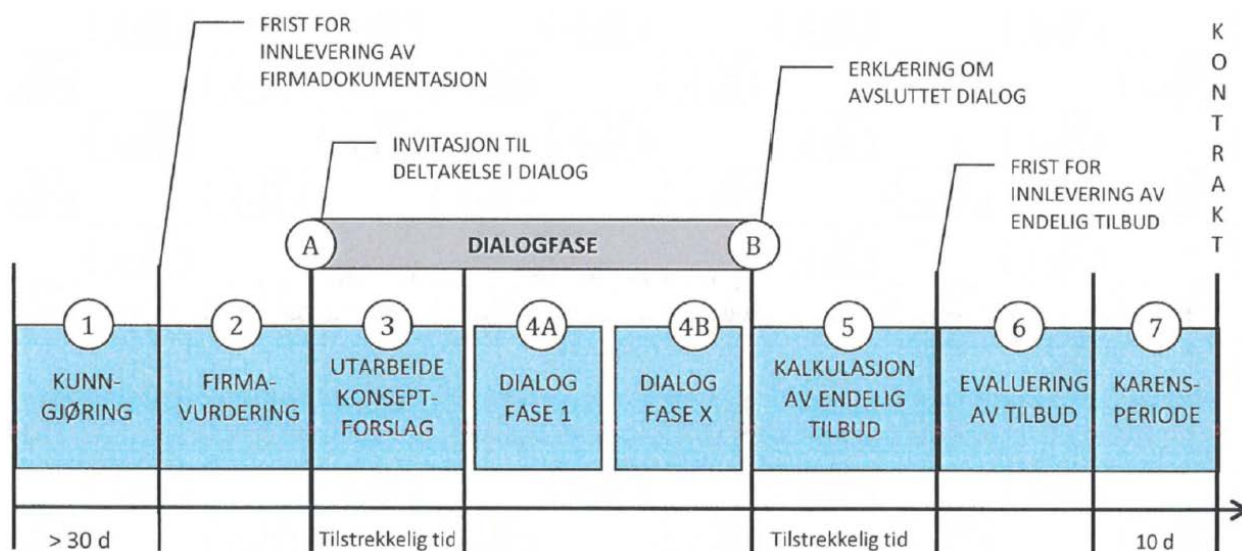
Entreprenørmarkedet er fremstilt som den største økonomiske usikkerheten i prosjektet. Det vil si at det er svært viktig å få til en god og reell konkurransesituasjon med flest mulig deltagere. SVV har valgt entreprisestørrelser som så langt som mulig tilpasser seg regionalt marked.

- T3. SVV bør gjennomføre effektivt informasjonsarbeid ut til entreprenørmarkedet både i og utenfor regionen for å redusere markedsrisikoen
- T4. KSG anbefaler at det avsettes rikelig tid til tilbudsregning for leverandørene

3.4.2 Kontraheringsprosedyre

Vegutviklingskontrakten vil bli kontrahert gjennom prosedyre "konkurransepreget dialog" som innebærer at man kan dra nytte av entreprenørenes kompetanse også i "dialogperioden" før selve tilbudsgivningen.

Utvelgelse av de entreprenørene som får delta i konkurransene er planlagt gjennomført med prekvalifisering. Hver av entreprenørene som blir prekvalifisert vil utvikle sitt konsept og sine løsninger gjennom konkurransens dialogfase. Ved avslutning av dialogfasen skal entreprenørenes løsningsforslag være bearbeidet slik at de oppfyller behovet. Da blir dialogfasen avsluttet og løsningene legges til grunn for kalkulasjon av endelig tilbud.



Figur 5 Fasene i gjennomføring av konkurransen / D116 /

Konkurransепреget dialog som anskaffelsesprosedyre er noe ukjent for entreprenørene og kan derfor oppleves som uforutsigbar for de som vurderer å delta. Den er også relativt arbeidskrevende for tilbyderne. Dette blir imidlertid etter KSG sin vurdering nøytralisert gjennom at det gis økonomisk kompensasjon for utarbeidelse av tilbud og at prosessen nå er bedre kjent fra kontraheringen i Helgeland nord.

KSG er derfor av den mening at bruk av konkurransепреget dialog som anskaffelsesprosedyre ikke påvirker markedsrisikoen i prosjektet av betydning. KSG mener at beslutningen om å **ikke** innhente foreløpig pristilbud er helt riktig for å sikre en ryddig evaluering.

Etter KSGs vurdering vil konkurransепреget dialog være godt egnet dersom målsettingen er å tilfredsstille de tekniske minimumskravene. Slik tildelingskriteriene er satt opp for vegutviklingskontrakten, der tilbyderne under evalueringen får fradrag i konkurransesummen for tilført verdi ut over minimumskravene, synes det imidlertid som resultatet av konkurransen kan bli noe uforutsigbar både for entreprenør og byggherre. KSG mener at anskaffelse etter en prosedyre med forhandlinger ville vært bedre egnet for å sikre et tryggere resultat for byggherren. Tildelingskriterier er videre drøftet i kapittel 3.4.5.

3.4.3 Kvalifikasjonskrav

SVV planlegger å benytte prekvalifisering og kvalifikasjonskrav som setter krav til entreprenørens kompetanse og erfaring, både teknisk, faglig, organisasjonsmessig og administrativt.

For vegutviklingskontrakten vil SVV også sette strengere krav utover det som normalt brukes i SVVs konkurransegrunnlag. Dette innebærer krav til gjennomføringsevne og krav til organisering og bruk av nøkkelpersonell.

- T5. KSG anbefaler å gjennomarbeide kvalifikasjonskravene slik at disse sikrer at leverandører har nødvendig erfaring, sertifikater og tillatelser, samt at kvalifikasjonskravene tar hensyn til resultatmålene og kritiske suksessfaktorer for prosjektet, herunder HMS.

3.4.4 Konkurransesgrunnlag

Konkurransesgrunnlaget inneholder et sett med kontraktbestemmelser:

- C1 NS 8407
- C2 Spesielle kontraktbestemmelser
- C3-Bbygg Spesielle kontraktbestemmelser for bygg
- C3-Drift Spesielle kontraktbestemmelser for driftsdelen

Totalt inneholder kontraktbestemmelsene mange bestemmelser, beskrivelser og administrative rutiner.

C2 Spesielle kontraktbestemmelser inneholder også beskrivelse av "Mål for kontrakten og dens gjennomføring" (Pkt. 2).

3.4.5 Tildelingskriterier og evaluering av tilbud

Evaluering av tilbudene planlegges ut fra følgende tildelingskriterier:

- T Tilbudssum
- K1 Tekniske løsninger og gjennomføring av kontrakten
- K2 Trafikkavvikling
- K3 Miljøhensyn
- K4 Byggetid

Tildelingskriteriene K1 til K4 verdsettes med kronebeløp som kommer til fratrekk fra tilbudssum (T) før sammenligning av konkurransesummen (S). Det skal kun gis score ved tilføring av merverdi i tilknytning til kontraktsgjenstanden. For Helgeland nord kunne SVV verdsette forholdene K1-K4 med inntil MNOK 196. Beløpet på MNOK 196 er brukt videre i eksemplene som illustrasjon i KSGs drøftinger.

Det er videre lagt opp til at deler av arbeidet legges inn i konkurransen som opsjon enten for avrop senere eller mulighet for avbestilling. Det forutsettes at slike opsjoner teller med 100 % i evaluering for tildeling.

3.4.5.1 Prissetting av tildelingskriterier

Tildelingskriteriene inneholder elementer som påvirker den økonomiske usikkerheten i prosjektet.

Ved å legge til grunn at minimumsløsningene er de kravene som er stilt i konkurransesgrunnlaget, forutsetter KSG at dette også er nullpunktet når det gjelder å få fradrag fra tilbudssum ved beregning av konkurransesum. Samtidig forutsetter KSG at kostnadsanslaget er gjort ut fra en løsning slik SVV selv ville gjennomført prosjektet. Det vil si at selv om en tilbyder ikke får fradrag gjennom K1-K4, vil SVV likevel få et veganlegg som tilfredsstiller kravene.

Dersom man tar utgangspunkt i at laveste tilbyder ikke får noen score på K1-K4, innebærer konkurransereglene og tildelingskriteriene teoretisk sett at en tilbyder som ligger MNOK 196 (hentet fra Helgeland nord) høyere kan vinne konkurranse dersom tilbyderen får full score på alle tildelingskriteriene K1-K4. I tillegg kan entreprenøren øke utbyggingskostnaden med tiltak som reduserer driftskostnaden.



Deler av tildelingskriteriene som f. eks. organisering av arbeidet, må betraktes som risikoreduserende for gjennomføringen og vil følgelig ikke være en kostnadsøkning, men det meste av K1-K4 gjelder økt kvalitet ut over minimumskvaliteten. Dette vil si at SVV kan forplikte seg gjennom tildelingskriteriene til å kjøpe et produkt som har en høyere kostnad dersom produktet og leveransen har en tilstrekkelig høy kvalitet ut over minimumskvaliteten. Det vil si at det er entreprenøren som bestemmer innholdet i leveransen. Anskaffelsesprosedyren og tildelingskriteriene fratar byggherren muligheter for å trekke de økte kvalitetene ut av tilbudet etter at prisen er kjent.

Det er lite sannsynlig at vinneren av konkurransen får full score på alle kriteriene K1-K4 og at dette er fullt ut "utnyttet" i pristilbudet, men prinsipielt forventes det at noen av de ekstra kvalitetene entreprenørene legger inn i sitt tilbud er kostnadsøkende.

KSG legger til grunn at mange av de kvalitetsøkningene som entreprenørene legger inn i sine konsept fastlegges og avtales med byggherren i dialogfasen, men entreprenørene får ingen informasjon om byggherrens vurdering av hvordan merverdien vurderes. Dette kan medføre at det legges inn kvalitetsøkninger der kostnaden er høyere enn merverdien. Tildelingskriteriene kan medføre at byggherren får et dårligere tilbud og entreprenøren reduserer sin mulighet til å få oppdraget.

Prosjektets strategi for kostnadsstyring legger til grunn at SVV kan unnlate å bygge en delstrekning dersom det er nødvendig for å kunne gjennomføre prosjektet innenfor kostnadsrammen. Dette innebærer at det er en risiko for at SVV forplikter seg til å kjøpe kvalitet og kostnad som er høyere enn minimumskravene på deler av strekningen og som igjen kan føre til at en delstrekning må tas ut av prosjektet for å sørge for finansiering. I realiteten vil dette si at tildelingskriteriene sammen med anskaffelsesprosedyren reduserer byggherrens muligheter for å nå resultatmålene.

- T6. SVV bør vurdere å løfte minimumskravene til den kvaliteten man ønsker og tilpasse tildelingskriteriene slik at man velger den entreprenøren som oppfyller disse kravene på den økonomisk mest fordelaktige måten. Dette må gjøres uten at høyere kvalitet på sluttproduktet tillegges vekt i evalueringen.

Dersom KSGs tilrådning T6 ikke blir gjennomført, anbefaler KSG at SVV bør vurdere bruk av forhandlet prosedyre, alternativt bringe økonomi for enkeltelementer inn i dialogfasen.

3.4.5.2 Sammenheng mellom tildelingskriterier og prosjektmål

KSG har også vurdert hvorvidt kontraheringsstrategien og spesielt tildelingskriteriene motiverer til oppnåelse av effektmålene og resultatmålene.

Det synes ikke at tildelingskriteriene innehar elementer som motiverer entreprenørene til å legge inn i sine tilbud tiltak som øker sannsynligheten for en best mulig oppnåelse av effektmålene.

Når det gjelder resultatmålene er de tre prioriterte målene kvalitet, økonomi og fremdrift gjenspeilet i tildelingskriteriene men det må stilles spørsmål ved om de gjenspeiler prioritetsrekkefølgen i resultatmålene. Tildelingskriteriene prioriterer kvalitet fremfor økonomi ved at SVV forplikter seg til å kjøpe en høyere kvalitet selv om dette medfører merkostnad. Når tildelingskriteriene er slik at SVV forplikter seg til å kjøpe kvalitet ut over minimumskravene også når merkostnaden kan gå ut over styringsrammen, stiller KSG likevel spørsmål ved om dette egentlig er hensikten med prioriteringen av resultatmålene.

Tilsvarende problemstilling gjelder tildelingskriteriet K4- Byggetid. Tildelingskriteriet kan medføre at SVV forplikter seg til å kjøpe kortere byggetid selv om det medfører kostnader ut over styringsrammen. Det er i strid med prioritetsrekkefølgen for resultatmålene der økonomi er prioritert foran byggetid.



Etter KSGs vurdering er det manglende sammenheng mellom målsettingene i styringsdokumentet og de målene som er beskrevet i C2 Spesielle kontraktbestemmelser "Mål for kontrakten og dens gjennomføring" (Pkt. 2).

- T7. SVV bør bearbeide målsettingene i konkurransegrunnlaget med tanke på å gi klarere føringer for hva som kreves og forventes av entreprenøren. Deretter bør det sikres at også tildelingskriteriene gjenspeiler målsettingene.

SVV har i styringsdokumentet beskrevet høye ambisjoner for HMS-arbeidet og beskriver at dette skal vektlegges foran alle andre resultatmål. Så langt KSG kan se er ikke disse ambisjonene beskrevet i konkurransegrunnlaget og heller ikke vektlagt i tildelingskriteriene verken når det gjelder å synliggjøre ambisjonen eller krav til entreprenørens engasjement. Beskrivelsen for HMS-arbeidet i kontraktsbestemmelsene fremstår som ordinære.

KSG mener at de beskrevne gevinstene kan oppnås, men anbefaler samtidig at det legges inn incentiver i kontrakten som i større grad motiverer til å bygge opp under effektmålene for prosjektet.

- T8. SVV bør vurdere å innføre incentiver i kontrakten som motiverer til å bygge opp under effektmålene for prosjektet.
- T9. SVV bør vurdere tildelingskriteriene med tanke på om de underbygger prosjektmålene i tilstrekkelig grad.

3.5 Kontraktsoppfølging

Kontraktsbestemmelser for vegutviklingskontrakten er basert på NS 8407 (Standard kontraktsbestemmelser for totalentreprisekontrakter) på grunn av entreprenørens prosjekteringsansvar og ansvar for at de prosjekterte løsningene fungerer. I tillegg må det innarbeides spesielle kontraktstilpassede bestemmelser.

For E6 Brattåsen – Lien vil det bli benyttet tradisjonelle kontraktsformer, hvor drift ikke inngår. Det vil være aktuelt å benytte både totalentrepriser etter NS 8407 og utførelsesentrepriser etter NS 8406.

3.5.1 Evaluering av vegutviklingskontrakten

Bruk av vegutviklingskontrakt er delvis motivert av et ønske om å teste ut en slik kontraktsform.

Styringsdokumentet angir en del av parameterne der man forventer gevinster sammenlignet med både ordinær gjennomføring med utførelsesentrepriser og ordinære totalentrepriser på strekningen Brattåsen – Lien. KSG har imidlertid ikke sett en gevinstrealiseringsplan for prosjektet.

Rent prinsipielt ville det vært mest interessant å kunne kartlegge hvilke gevinster som skyldes bruk av totalentreprise, hva som skyldes at all bygging legges i en kontrakt og hva som skyldes at bygging og drift kontraheres sammen. KSG forstår at det er krevende å fremskaffe slik informasjon.

For å kunne gjøre en god evaluering av kontraheringsprosess og merverdi som fremkommer ved bruk av vegutviklingskontrakt, må det gjøres en fortløpende datafangst og dokumentasjon av prosjektutviklingen i forhold til et definert referansegrunnlag. Mye av verdikningen vil bli innarbeidet i prosjektet i dialogfasen. En evaluering langt ut i byggeprosessen vil kunne bli preget av synsing og antagelser der presisjonsnivået blir mindre enn de reelle forskjellene i gevinst fra de ulike kontraktsformene.

- T10. KSG anbefaler at det lages en tydelig gevinstrealiseringsplan for vegutviklingskontrakten før kontraheringsprosessen starter. Planen bør beskrive ønskede gevinster og hvordan



disse skal måles. Arbeidet med systematisk kartlegging og datafangst bør starte i dialogfasen. Tilsvarende må planen dekke kontraheringsfasen også for totalentreprisene og utførelses-entreprisene.

4 ORGANISERING OG STYRING AV PROSJEKTET

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

4.1 Overordnet organisering

Prosjektet E6 Helgeland består av tre delprosjekter; Helgeland nord, Helgeland sør og Brattåsen – Lien. Delprosjektene har delte ressurser. Prosjektet ligger i Statens vegvesens Region nord. Etter KSGs oppfatning virker den overordnede organiseringen av prosjektvirksomheten egnet til å ivareta prosjektets behov for styring, støtte og kontroll.

4.2 Prosjektorganisasjonen

I SSD opplyses det at prosjektet er organisert i henhold til håndbok R760 Styring av vegprosjekter. Organisasjonskartet dekker etter KSG sin vurdering alle nødvendige funksjoner. Prosjektet gjør nytte av en del fellesressurser i E6 Helgeland. Delprosjektlederne for E6 Helgeland Sør og E6 Brattåsen – Lien vil ha ansvaret for å styre og gjennomføre avtaler og kontrakter på vegne av byggherren.

Prosjektet legger opp til å benytte ressurser fra andre prosjekter i avslutningsfase, ettersom ressursene blir tilgjengelige, spesielt fra prosjektet fv. 78 Halsøy - Leirosen. Dette er etter KSGs mening en styrke for prosjektet ved at man sikrer erfaringsoverføring og et team der deltakerne er kjent med hverandre. På den andre siden kan det bli kamp om disse ressursene dersom de må betjene flere prosjekter samtidig. Det er svært viktig at prosjektet blir tildelt dedikerte ressurser i henhold til planen.

- T11. HMS-inspektør i full stilling må være tilstede på anlegget for å sikre oppnåelse av resultatmål med høyest prioritet (HMS).
- T12. Det må etableres tiltak for ledelse og oppfølging innen HMS som står i samsvar med målsettingen.
- T13. Det må sikres nødvendig kompetanse innen geoteknikk/geologi hos byggeledelse/kontrollingeniører.

4.3 Grensesnitt og interessenter

KSG vurderer at prosjektet er tydelig avgrenset og definert gjennom reguleringsplanene, samt i prosjektets styrende dokumenter. Prosjektets styringsdokument lister prosjektets tekniske, organisatoriske og kommersielle grensesnitt.

4.4 Ansvar og myndighet

SSD /D002/ beskriver at styring av arbeidsomfang og endringsstyring under bygging skal skje i henhold til håndbok R760. I henhold til håndboken har prosjektleder myndighet til å akseptere endringer i vedtatt prosjekt (dvs. i praksis reguleringsplanens bestemmelser) innenfor prosjektrammen (P45). Ved endringer eller tillegg som medfører at totalkostnadene kan komme til å bli høyere enn styringsrammen, skal prosjektleder få godkjenning for dette hos prosjekteier.

For vegutviklingskontrakten skal endringer håndteres på lik måte som i ordinære byggekontrakter og driftskontrakter.



SSD beskriver spesielle forhold knyttet til avbestillingsmuligheter og opsjoner. Vegutviklingskontrakten skal gi byggherren rett til å avbestille deler av arbeidene fra kontrakten for inntil 15 % av avtalt kontraktssum uten at entreprenøren kan kreve kompensasjon eller erstatning. Vegutviklingskontrakten skal også gi byggherren mulighet til å bestemme på et senere tidspunkt om enkelte parseller skal komme til utførelse eller ikke. Dette er ment som et styringsverktøy for at prosjektet skal holde kontroll på kostnadene.

I henhold til håndbok R760 er det innført fullmaktsgrense for prosjektleder/byggeleder for betaling av tillegg utover kontraktssum. Grensen er satt til 10 % av kontraktssum. Tillegg utover denne grensen skal godkjennes av prosjekteier.

- T14. KSG anbefaler at det vurderes behov for regulering av fullmakt mellom prosjektleder og prosjekteier for å beslutte endringer i prosjektet.

4.5 Styring og kontroll

KSG har gjennomgått systemer og planer for styring av prosjektets resultatområder (resultatmål), samt usikkerhet- og dokumentstyring. Grunnleggende dokumenter for styring av prosjektet er listet i SSD /D002/. KSGs hovedinntrykk er at det, med noen unntak, foreligger gode planer og et helhetlig og konsistent system for styring av prosjektet.

4.5.1 Kostnadsstyring

Prosjektets referanse for kostnadsstyring vil være prosjektbudsjettet og det definerte prosjektomfang gitt av godkjente plandokumenter. Kostnadsestimat fra Anslag vil være utgangspunktet for etablering av budsjett for prosjektet. Den økonomiske oppfølging av entreprisene gjøres ved hjelp G-progPØ¹.

4.5.2 Tid / Fremdriftsstyring

Prosjektet har utarbeidet en fremdriftsplan på overordnet nivå i SSD.

Ved tradisjonell prosjektgjennomføring vil SVV fastsette ferdigstillestidspunkter for arbeider i kontrakten, alternativt fastsettes det en sluttfrist. For vegutviklingskontrakten gis entreprenøren anledning til å utarbeide en egen fremdriftsplan som dermed skal kunne ta hensyn til hva som er optimal gjennomføring for entreprenøren. SVV skal sette rammene for entreprenørens fremdriftsplanlegging. I byggeperioden skal entreprenøren informere SVV om fremdriftsstatus minimum hver 4. uke.

4.5.3 Plan for styring av kvalitet

Styringen av kvaliteten på utført arbeid og det endelige resultatet skal gjennomføres i henhold til prosjektets kvalitetsplan, samt de øvrige styrende dokumentene. KSG vurderer at krav til kvalitetsstyring er vel ivaretatt forutsatt at kvalitetsplanen oppdateres så snart entreprisene er kontrahert.

- T15. Kvalitetsplanen må oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart entreprisene er på plass. I den sammenhengen bør entreprenørenes kvalitetsplaner kontrolleres.

¹ GProgPØ: IT-verktøy for økonomisk styring og oppfølging av kontrakter.

4.5.4 Planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø og ytre miljø

Generelle retningslinjer for styring av Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø (SHA) og ytre miljø (YM) er gitt i håndbok R760. Prosjektet har utarbeidet ytre miljø-plan og SHA-plan. I det videre arbeidet er det viktig at disse tar hensyn til at resultatmålene har HMS som høyeste prioritet.

- T16. SHA-plan må oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart entreprisene er på plass. I den sammenhengen bør entreprenørenes kvalitetsplaner kontrolleres.

4.5.5 Rapportering

Rapporteringslinjer synes å være avklart. KSG forutsetter at prosjektet vil benytte standard rapporteringsrutiner for prosjektavdelingen i regionen. Delprosjektleder rapporterer til prosjektleder og vil ha ansvar og myndighet som beskrevet i prosjektets organisasjonsplan. Prosjektleder for E6 Helgeland rapporterer månedlig til avdelingsdirektør på økonomi og kvalitet.

- T17. Ettersom HMS er det høyest prioriterte resultatmålet og det er en svært krevende målsetting i forhold til tidligere oppnådde resultater, anbefaler KSG at det gjøres en grundig rapportering fra prosjektet.
- T18. Rapportering på fremdrift bør inngå som en del av månedlig rapportering.

Bruken av vegutviklingskontrakt er forventet å gi gevinster sammenlignet med tradisjonell gjennomføring for SVV. I kapittel 3.2.2 beskrives gevinstrealisering der KSG anbefaler at det opprettes en plan for evaluering av vegutviklingskontrakten.

- T19. SVV bør innføre rapportering på aktuelle tema i henhold til plan for evaluering av vegutviklingskontrakten.

4.5.6 Usikkerhetsstyring

Når det gjelder styring av usikkerhet vil SVV følge retningslinjer gitt i håndbok R760. I disse dokumentene finnes etatens generelle styringssystem for usikkerhetsstyring. KSG mener det er en tilstrekkelig strategi for styring av usikkerhet, forutsatt at usikkerhetsbildet og tiltak oppdateres tilstrekkelig ofte. Styringsdokumentet beskriver i liten grad det samlede usikkerhetsbildet, med prioriterte usikkerheter og medfølgende tiltak. De største usikkerhetene fra Anslag er beskrevet i SSD, men usikkerhetsspennet og forventningsverdi fra Anslagsrapporten er ikke tatt inn i styringsdokumentet.

SVV har meddelt at det jobbes med dette og at det vil bli utarbeidet en usikkerhetsplan. Det forventes at denne vil innbefatte oppdatert oversikt over tiltak der det også er angitt ansvar for det enkelte tiltak og hvordan iverksetting av tiltakene skal følges opp av ledelsen.

- T20. Planer for usikkerhetsstyring, med samlet og prioritert oversikt over usikkerheter med tiltak, bør oppdateres før neste fase.

5 KRITISKE SUKSESSFAKTORER

Dette kapitlet beskriver de viktigste suksessfaktorer for prosjektet. Med suksessfaktorer menes faktorer eller forhold som antas særlig viktige for at prosjektet skal kunne oppfylle resultatmål og effektmål (nytteverdi). Suksessfaktorer må ikke forveksles med "Suksesskriterier", som beskriver hvilke forhold som interessentene vil vektlegge når det i etterkant skal vurderes hvorvidt prosjektet var en suksess eller ikke. Prosjektet har listet kritiske suksessfaktorer og kritiske hendelser. Hendelsene har angitt foreslåtte tiltak for å håndtere hendelsene (SSD /D002/ kapittel 2.3).

Kritiske suksessfaktorer skal beskrive hva det vil være viktig å lykkes med for å kunne nå målsettingen. KSG vurderer at de kritiske suksessfaktorene som er oppgitt i SSD er relevante, men det bør tydeliggjøres hva som er sammenhengen mellom suksessfaktorer og kritiske suksessfaktorer angitt i SSD. Prosjektet bør konsentrere seg om forhold som anses som mest kritiske og vurdere spesielle tiltak rundt disse, og konkretisere hvordan tiltakene skal følges opp i praksis.

Som et ledd i kvalitetssikringen har KSG identifisert suksessfaktorer for prosjektet. Disse er listet i Tabell 1 og det er angitt hvilket av resultatmålene hver enkelt suksessfaktor har påvirkning på.

Tabell 1 Kritiske suksessfaktorer

KSG: Kritisk suksessfaktor	HMS	Kvalitet	Økonomi	Fremdrift
Gjennomarbeidet fremdriftsplan som er tilpasset konkurransegrunnlaget			X	X
Kontraheringsstrategi/tildelingskriterier tilpasset prosjektmålene	X	X	X	X
Riktig og rettidig oppbemanning av prosjektet	X	X	X	X
Tydelige HMS-krav i kontrakter med entreprenør, inkludert opplæring av personell	X		X	
Oppfølging av HMS-arbeidet underveis	X			
Tilstrekkelig tid for leverandører til tilbudsregning			X	
God dialog med entreprenørmarkedet for å sikre deltagelse i konkurransen			X	
Tilstrekkelige kvalifikasjonskrav til entreprenører	X	X	X	X
Kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget	X	X	X	X
God kompetanse og kapasitet for kontraktshåndtering i byggherreorganisasjonen	X	X	X	X
Erfaringsoverføring fra gjennomføring av delprosjekt E6 Helgeland nord	X	X	X	X

6 USIKKERHETSANALYSE

Dette kapittelet inneholder KSGs vurdering av SVVs prosess for utarbeidelse av kostnadsestimat, samt resultat fra KSGs usikkerhetsanalyse av investeringskostnad.

KSG har sammen med SVV hatt et møte inkludert befaring i prosjektområdet i februar, og gjennomgang av anslag i mars. Ved disse møtene har prosjektets kalkyle blitt gjennomgått, først på overordnet nivå, senere på mer detaljert nivå.

6.1 Prosessen for usikkerhetsanalysen

Analysen er basert på dokumentgjennomgang, gjennomgang av Anslag inkludert regionale kvalitetssikringer, befaring i februar, idémyldringer i arbeidsgrupper for identifikasjon av eventuelt nye usikkerheter, møter med prosjektorganisasjonen i mars samt spørsmål/avklaringer stilt prosjektet ved behov. I løpet av kvalitetssikringen har kalkylen blitt justert på grunnlag av KSGs referansepriser og oppdaterte estimater fra SVV. Justeringer har blitt diskutert med SVV under prosjektmøtet i januar og oppfølging i etterkant.

For usikkerhetsfaktorer har KSG tatt utgangspunkt i kategorier som er benyttet på tidligere kvalitetssikringsoppdrag av vegprosjekter, men innlemmet underpunktene i SVVs usikkerhetsfaktorer i KSGs kategorier. Videre er KSGs kunnskap om tilsvarende prosjekter og referanser innarbeidet. Se Vedlegg B for detaljer.

6.2 KSGs vurdering av prosjektets anslagsprosess

For å estimere kostnadene knyttet til utbedring og nybygging av E6 Helgeland sør har SVV gjennomført en kostnadsberegning etter Anslagsmetoden. Anslagsrapporten er datert 9. juli 2013 /D004/. Personer med erfaring fra lignende prosjekter og fra nærliggende prosjekter deltok under samlingen. Relevante referanseprosjekter ble brukt som underlag for estimeringen. Anslagsrapporten ble kvalitetssikret av Regional Kostnadsgruppe i september 2013. Som følge av endringer i grunnlaget, gjennomgikk Regional Kostnadsgruppe kostnadsoverslaget to ganger i 2014. For å få et helhetlig kostnadsbilde av prosjektet er det nødvendig å se på Anslagsrapporten samt de etterfølgende tre kvalitetssikringsrapportene /D005/D006/D007/.

Som inngangsverdier i KSGs analyse er det benyttet tripplestimater på mengder og enhetspriser, alternativt er det benyttet rundsum (RS). I analysen er det inkludert usikkerhetsfaktorer og hendelser; resultatene fremkommer gjennom Monte Carlo-simuleringer.

6.3 Forutsetninger

6.3.1 Grunnlag for usikkerhetsanalysen

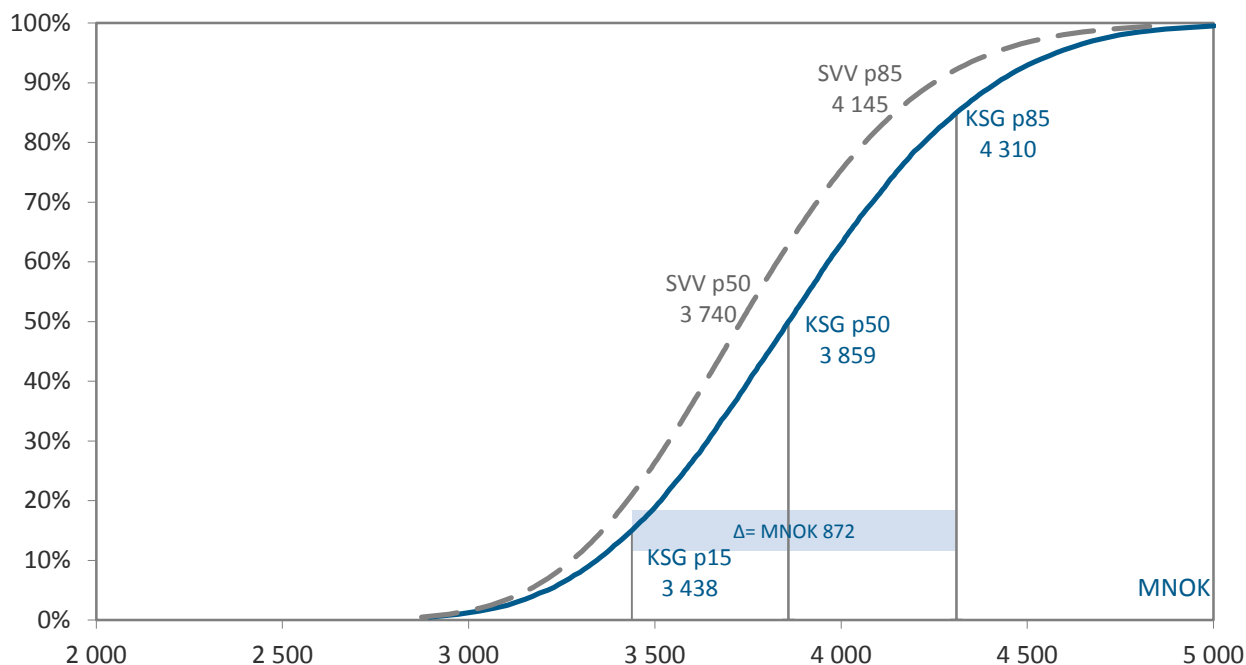
Tabell 2 lister de forutsetninger som ligger til grunn for KSGs usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene.

Tabell 2 Forutsetninger for kostnadsanalysen

Tema	Forutsetning
Oppstarttidspunkt	Vegutviklingskontrakt H1 – 2016 Utførelseskontrakter og hovedentrepriser H1 - 2016 og H1 - 2018
Åpning siste parsell	H2 2020
Entrepriseform	Det er planlagt en vegutviklingskontrakt for alle parseller utenom Kapskarmo – Brattåsen (E) og Brattåsen – Lien (F). For parsell E og F planlegges inndeling i utførelseskontrakter og totalentrepriser.
Erfaringsdata	Fra sammenlignbare gjennomførte veganlegg
Finansiering	Statlig bevilgning og bompenger
Prisnivå	2014
Styringsramme	p50
Kostnadsramme	p85 fratrullet kutt
Rigg og mva.	Beregnet som påslag (%), iht. SVVs Håndbok R764 (Anslagsmetoden)
Regelverk	Gjeldende lover, regler og forskrifter ligger til grunn for analysen. Ved endringer må finansieringen revurderes.
Grunnerverv	Inkludert som egen post per parsell
Byggherrekostnad	Inkludert i P poster. Post P2 Byggeledelse er justert etter oppdatert tidsplan. KSG har inkludert to nye poster; P4 Administrativt bidrag og P5 "Losers fee". Kostnader for konsulenter og bompenger inkluderer MVA.

6.4 Analyseresultater

Figur 6 og Tabell 3 viser KSGs resultater av usikkerhetsanalysen av prosjektkostnadene. Figur 6 viser kumulativ sannsynlighetskurve (S-kurve) for analyseresultatet sammenlignet med prosjektets opprinnelige anslag. Stiplet kurve er prosjektets opprinnelige anslag, heltrukket kurve er resultatfordelingen etter KSGs analyse. SVVs kurve er beregnet basert på hovedresultatene fra siste rapport fra Regional Kostnadsgruppe med prisjustering til 2014-nivå /D006/.

**Figur 6 S-kurve for total kostnaden**

Tabell 3 viser fraktilene ved 15 % (p15), 50 % (p50) og 85 % (p85) sannsynlighet. Fraktilene angir hvor sannsynlig det er at kostnadene holder seg under deres respektive verdi. Relativt standardavvik er standardavviket delt på forventningsverdien, og er et mål på usikkerheten i tallene.

Tabell 3 Resultater fra kostnadsanalysen (MNOK)

	Forventet	p15	p50	p85	Std.	Rel. Std.
KSG	3 872	3 438	3 859	4 310	416	10,7 %
SVV	3 751	3 359	3 740	4 145	381	10,2 %

6.4.1 Differanser mellom KSG og SVV

I Tabell 4 er kalkylestrukturen delt inn i hovedelementer. Tabellen viser en oversikt over differanser mellom KSGs og SVVs resultater.

Tabell 4 Differanser mellom KSGs og SVVs resultater

Post	Beskrivelse	Forventet kostnad MNOK		
		SVV	KSG	Differanse
A1, B1, C1, E1, F1, G1, H1, I1, J1	Veg i dagen	1 645	1 784	139
A2, B2, C2, E2, F2, G2, H2, I2	Konstruksjoner	806	773	-33
F3, G3	Fjelltunnel	474	457	-17
P	Byggherrekostnader	358	390	31
A3, B3, C3, E3, F4, G4, H3, I3, J2	Grunnerverv	69	83	14
	Forventet kostnad A-P	3 352	3 486	134
U	Usikkerhetsfaktorer	399	383	-16
X	Hendelser	-	3	3
	Total forventet	3751	3 872	121

Nedenfor beskrives de endringer som KSG har gjennomført som forklarer differansen. For nærmere beskrivelse se Vedlegg B. Rigg og drift er av KSG vurdert samlet for veg i dagen, konstruksjoner og tunnel og kan derfor ikke sammenlignes direkte med SVVs verdier. Gjennomsnittlig prosentsats for rigg og drift i SVVs Anslag var 16 %, mens KSG har benyttet 23 %:

Veg i dagen: Økning i rigg og drift fra 10,25 % til 23 % (MNOK 138). Reduksjon i enhetspris på fjellsprengning (MNOK -26). Økning i MVA grunnet endringer (MNOK 28).

Konstruksjoner: Nedjustering av enhetspris per kvadratmeter på enkelte konstruksjoner (MNOK -25) som følge av sammenligning med referansepriser. Reduksjon i rigg og drift som følge av reduksjoner på enkelte konstruksjoner, men økning i prosentsats fra 20,75 % til 23 % (MNOK -2). Reduksjon i MVA grunnet nevnte endringer (MNOK -7)

Fjelltunnel: Reduksjon i rigg og drift fra 25,4 % til 23 % (MNOK -8). Reduksjon i kostnad for stabilitetssikring (MNOK -5). Reduksjon i MVA grunnet endringer (MNOK -4).

Byggherrekostnader: Redusert kostnad for byggeledelse (MNOK -12), lagt til administrativt bidrag (MNOK 38) og "loosers fee" (MNOK 6) som ikke var inkludert SVV sin analyse.

Grunnerverv: Endring skyldes oppdatert informasjon fra SVV (MNOK 14).

Usikkerhetsfaktorer: KSG har definert usikkerhetsfaktorene på en annen måte, spesielt er kontraherings- og kontraktsform for vegutviklingskontrakten skilt ut som egne faktorer.

Hendelser: KSG har lagt til en hendelse; "Konkurs hos entreprenør" (MNOK 3).

6.4.2 Usikkerhetsfaktorer og hendelser

Tabell 5 viser forventningsverdi og standardavvik for KSGs usikkerhetsfaktorer.

Tabell 5 Usikkerhetsfaktorer

Nr.	Usikkerhetsfaktor	p10	MS	p90	Forventet (MNOK)	Std
U1	Eksisterende infrastruktur og omgivelser	0 %	0,5 %	2 %	10	8
U2	Entreprenørens gjennomføring	-3 %	0 %	3 %	0	30
U3	Grunnforhold	-2 %	0 %	4 %	26	68
U4	Hensyn til miljø og kulturminner	0 %	0 %	0,5 %	6	6
U5	Kvalitet på konkurransegrunnlag og arbeidsgrunnlag og kontrakter utenom vegutviklingskontrakten	0 %	2 %	5 %	32	27
U6	Markedsusikkerhet	-12 %	0 %	15 %	38	304
U7	Uspesifisert i forhold til detaljeringsgrad	3 %	5 %	10 %	218	107
U8	Kontraktsform – vegutviklingskontrakt	-12 %	0 %	10 %	-16	157
U9	Byggherrens prosjektorganisasjon	-30 %	0 %	30 %		
U10	Kontraheringsform – vegutviklingskontrakt	-2 %	4 %	10 %	67	79
Total					383	385

I tillegg har KSG identifisert en hendelse som kan påvirke prosjektkostnaden. Hendelsens forventningsverdi og standardavvik vises i Tabell 6.

Tabell 6 Hendelser

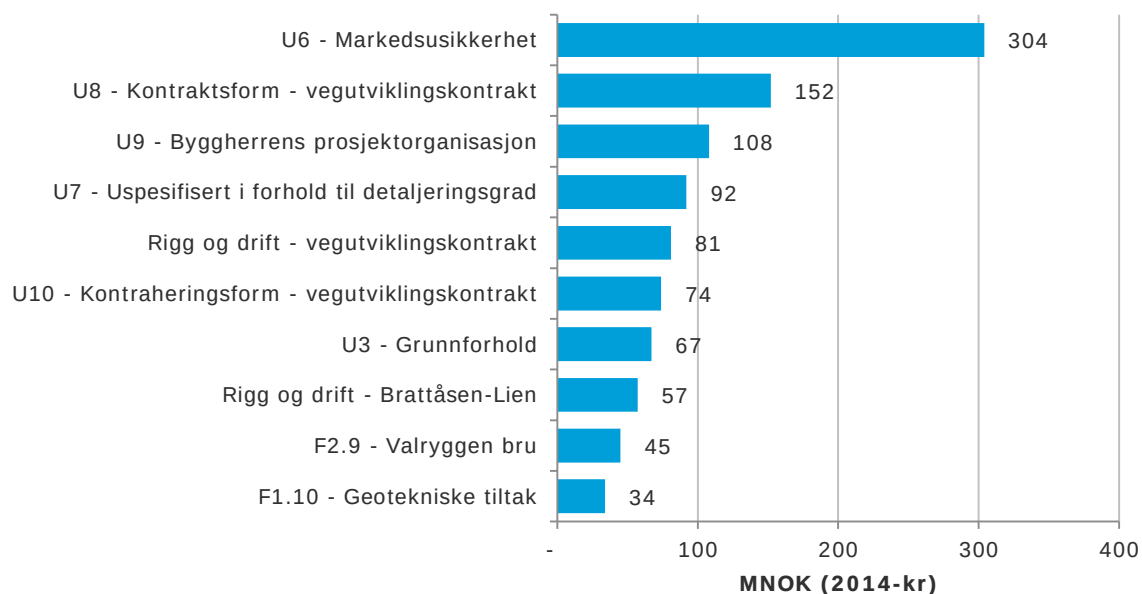
Nr.	Hendelse	Sannsynlighet	Kostnad (MNOK)		MNOK		Std
			p10	MS	p90	Forventet	
H1	Konkurs hos entreprenør	10 %	5	15	50	2,6	9,4

For detaljer om KSGs vurdering av usikkerhetsfaktorer og hendelser, se Vedlegg C.

6.4.3 Største usikkerheter

Figur 7 lister kostnadspostene, usikkerhetsfaktorene eller hendelsene som har størst innvirkning på prosjektets kostnader.

Tornadoplottet viser hvilke variabler som har størst innvirkning på totalkostnaden. Hver variabel er representert med en søyle. Variabelen med størst påvirkning på totalkostnaden er listet øverst i figuren og andre variabler med avtagende påvirkning er listet videre nedover. Verdien i søylen viser hvor mye total kostnad vil øke dersom kostnadselementet øker med ett standardavvik. Eksempelvis, dersom det prosentvise påslaget for *Rigg og Drift – Brattåsen - Lien* øker med ett standardavvik, fra forventningsverdien på 23 % til 28 %, blir totalkostnaden MNOK 57 høyere. Etter figuren beskrives de seks største usikkerhetene nærmere.



Figur 7 Tornadodiagram for postene som bidrar med mest relativ usikkerhet

6.5 Tiltak for reduksjon av usikkerhet

I dette avsnittet presenteres de seks største usikkerhetene i prosjektet og relaterte tilrådninger som kan redusere usikkerheten i prosjektet.

U6 Markedsusikkerhet

Usikkerhetsfaktoren har lav styrbarhet fra SVVs side, men ved å sikre gode kontraheringsprosesser og kontrakter som på en god måte fordeler usikkerhet mellom byggherre og entreprenør kan man kompensere for noe av usikkerheten i kostnadsbildet.

Forventet kontraktsinngåelse for vegutviklingskontrakten er i midten av 2016. Kostnadmessig er forventet kontraktsinngåelse for omtrent 30 % av utførelseskontraktene satt til første halvdel av 2016 og resterende 70 % til første halvdel av 2018. Tyngdepunktet for kontraktsinngåelse er ca. 1,5 år frem i tid fra analysetidspunktet. Usikkerhetsbidraget fra denne faktoren er høyere enn om kontraheringstidspunktet hadde vært tidligere.

- T3. SVV bør gjennomføre effektivt informasjonsarbeid ut til entreprenørmarkedet både i og utenfor regionen for å redusere markedsrisikoen

U8 – Kontraktsform – vegutviklingskontrakt

Usikkerhetsfaktoren er ment å fange opp usikkerhet knyttet til valg av vegutviklingskontrakt som kontraktsform. Ved bruk av vegutviklingskontrakt innebærer dette at prosjektet utfører tre endringer fra normal gjennomføring:

- Bruk av totalentreprise
- En stor entreprise fremfor flere mellomstore
- Utbygging og drift i samme kontrakt

Se nærmere beskrivelse i kapittel 3.2.

- T4. KSG anbefaler at det avsettes rikelig tid til tilbudsregning for leverandørene

U9 – Byggherrens prosjektorganisasjon

Usikkerheten representerer kostnadskonsekvens som følge av kvaliteten på prosjektets styringssystemer, prosjektorganisasjonens stabilitet og evne til å styre prosjektet. Prosjektorganisasjonens kompetanse vil være avgjørende for å sikre god kvalitet på prosjektering, dokumentasjon og konkurransegrunnlag samt kontrakter og avtaler.

Oppbyggingen av prosjektorganisasjonen, kvalitet og tilgang på bemanning og ledelse kan påvirke kostnadsbildet ved planlegging (prosjekteringsfasen) og ved gjennomføring av prosjektet i anleggsperioden. Prosjektet kan nyte godt av erfaringer fra naboprojektet E6 Helgeland nord der prosjektmedlemmene vil skaffe seg erfaringer.

- T11. HMS-inspektør i full stilling må være tilstede på anlegget for å sikre oppnåelse av resultatmål med høyest prioritet (HMS).
- T12. Det må etableres tiltak for ledelse og oppfølging innen HMS som står i samsvar med målsettingen.
- T13. Det må sikres nødvendig kompetanse innen geoteknikk/geologi hos byggeledelse/kontrollingeniører.

U7 – Uspesifisert i forhold til detaljeringsgrad

Usikkerheten representerer kostnadselementer som ikke er tilstrekkelig detaljert i kalkylen og som erfaringsvis tilkommer, men som på nåværende tidspunkt ikke kan spesifiseres. Faktoren gjelder i tiden frem til kontraktsinngåelse. Endringer til grunnlaget etter kontraktsinngåelse fanges opp av U5 Kvalitet på konkurransegrunnlag, arbeidsgrunnlag og kontrakter utenom vegutviklingskontrakten. Når vegutviklingskontrakten først er inngått, vil den gjenstående økonomiske risikoen for SVV i denne være redusert sammenlignet med om arbeidene hadde vært kontrahert gjennom flere utførelseskontrakter.

Under kvalitetssikringen har KSG fått tilsendt oppdaterte mengder og justert kalkylen for disse /D121/. Prosjektet er estimert ut i fra normal gjennomføring for SVV.

- T2. KSG anbefaler at det i utarbeidelse av konkurransegrunnlaget for tunnellentreprisene vurderes behov for ekvivalenttidsregnskap med tanke på sikringsmengder og eventuell injeksjon.
- T21. KSG anbefaler at det gjøres grundig kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget for å sikre at det er komplett og for å begrense endringer fra konkurransegrunnlag til arbeidsgrunnlag.

Rigg og drift - vegutviklingskontrakt

Entreprenørens rigg og drift utgjør en stor andel av prosjektkostnaden. Kostnaden inkluderer rigg og drift for veg, konstruksjoner, tunnel og andre tiltak. Det er usikkert hvordan entreprenørene vil prissette denne. KSGs anbefalinger for å redusere usikkerheten er følgende:

- T22. Sikre riktig kvalitet på anbudsgrunnlag og kontrakter med vekt på god beskrivelse av

riggforhold, fremdrift, faseplaner og trafikkavvikling.

U10 – Kontraheringsform – vegutviklingskontrakt

Vegutviklingskontrakten vil bli kontrahert som totalentreprise gjennom prosedyre "konkurransepreget dialog". Det foreligger ikke et ferdig konkurransegrunnlag eller rammer for en konkurransepreget dialog for E6 Helgeland sør. SVV arbeider med konkurransegrunnlaget med basis i arbeidet fra E6 Helgeland nord. Se nærmere beskrivelse i kapittel 3.4.

KSGs anbefalinger for å redusere usikkerheten er følgende:

- T6. SVV bør vurdere å løfte minimumskravene til den kvaliteten man ønsker og tilpasse tildelingskriteriene slik at man velger den entreprenøren som oppfyller disse kravene på den økonomisk mest fordelaktige måten. Dette må gjøres uten at høyere kvalitet på sluttproduktet tillegges vekt i evalueringen.
- T7. SVV bør bearbeide målsettingene i konkurransegrunnlaget med tanke på å gi klarere føringer for hva som kreves og forventes av entreprenøren. Deretter bør det sikres at også tildelingskriteriene gjenspeiler målsettingene.
- T9. SVV bør vurdere tildelingskriteriene med tanke på om de underbygger prosjektmålene i tilstrekkelig grad.

6.6 Reduksjoner og forenklinger

Reduksjoner og forenklinger identifiseres for å sikre at prosjektleder har hensiktsmessige virkemidler til å redusere prosjektets totalkostnad underveis i anleggsperioden dersom det blir overforbruk innen enkelte kostnadselementer. Det må derfor være mulig å ta i bruk virkemidlene underveis, og mot slutten av prosjektet. SVV vil benytte spesielle forhold knyttet til avbestillingsmuligheter og opsjoner som et styringsverktøy for at prosjektet skal holde kontroll på kostnadene. Dette er ikke inkludert i kuttlisten, men vil kunne bidra til at prosjektet holdes innenfor styringsrammen.

KSG har videreført alle elementene i SVVs foreslåtte kuttliste. Kuttene er listet i Tabell 7.

Tabell 7 Kuttliste

Kutt	Besparelse (MNOK)	Beskrivelse
1 Redusere sideveg, parsell I: Mjåvatn – Angermoen	6	
2 Kutte 500 m i nord, parsell F: Brattåsen – Lien	10	
3 Omlegging av Rv73 ved ESSO stasjonen, parsell F: Brattåsen - Lien	3	
Total	19	

6.7 Bompengefinansiering

KSG har gjennomført en usikkerhetsanalyse av forutsetningene som SVV har lagt til grunn for bompengedelen av finansieringen av E6 Nord-Trøndelag grense til Osen. Dette vedlegget redegjør for KSGs analyse av usikkerhet knyttet til inntekt og rentekostnader knyttet til bompengefinansieringen.

6.7.1 Overordnede forutsetninger for bompengefinansieringen

SVV har en økonomisk ramme på MNOK 3740 (2014-kr) hvorav MNOK 480 er planlagt finansiert med bompenger, som tilsvarer en andel på ca. 13 %. Det vil være tre bomstasjoner med toveis automatisk parallellinnkreving. Prosjektet er nærmere beskrevet i kapittel 1.1.

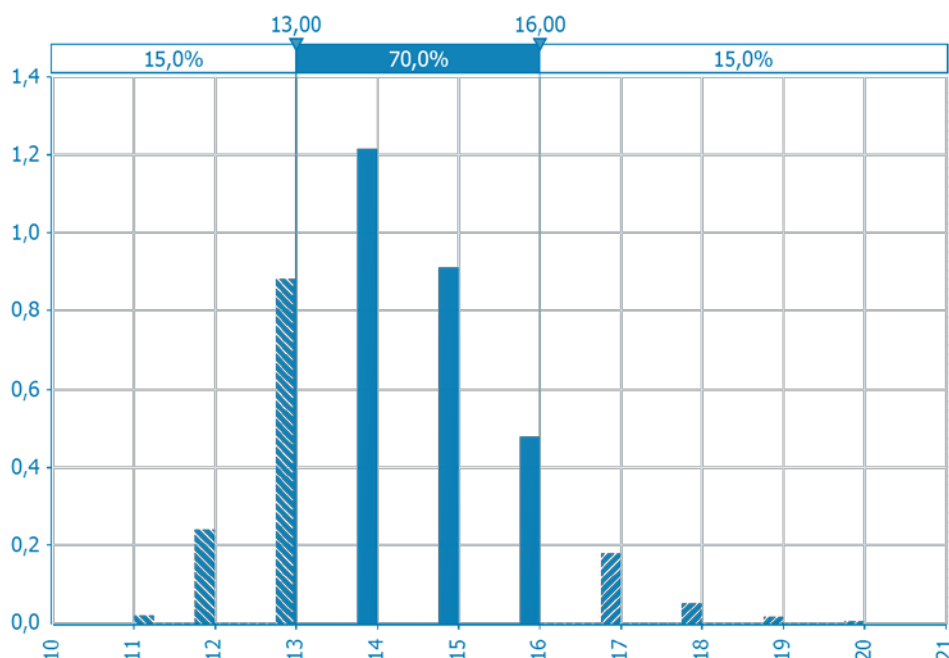
6.7.2 Vurderinger av SVVs forutsetninger for bompengefinansieringen

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

KSG har gjennomført en egen usikkerhetsanalyse av prosjektfinansieringen for å kunne estimere forventet nedbetalingstid. KSG har benyttet en egenutviklet modell for dette formålet. Forutsetningene som KSG har lagt til grunn i sin analyse er i all hovedsak tilsvarende som SVV har benyttet, men der variablene er tillagt usikkerhet. Når det gjelder lånerente har KSG gjennomført sensitivitetsanalyse av flere rentebaner. Se Vedlegg E for beskrivelse av disse variablene og sensitivitetsanalyse av lånerenten. Vedlegg F beskriver bakgrunnen for KSGs valg av lånerente.

6.7.3 KSGs resultater av analysen

Basert på de forutsetningene som er beskrevet i Vedlegg E er resultatene fra KSGs analyse som vist i Figur 8. Grafen viser sannsynlighet for at bomselskapets gjeld er nedbetalt innenfor de angitte år.



Figur 8 Sannsynlighet for antall driftsår til bomselskapets gjeld er nedbetalt (x-akse: antall år etter prosjektoppstart, y-akse: diskret sannsynlighet)



Det er forventet at bompengeselskapets gjeld er nedbetalt år 14. Dette er ett år raskere enn SVVs analyse hvor hovedårsaken er at lånerenten som KSG har benyttet er 5,5 % og ikke 6,5 % som prosjektet. I forhold til dagens marked er 5,5 % høyt.

En sensitivitetsanalyse av lånerenten, der ulike rentesatser og rentebaner er analysert, viser at lånerenten i relativt liten grad påvirker nedbetalingstiden. Toveis parallellinnkreving sammen med lavt lånebeløp reduserer størrelsen på den maksimale gjelden (ca. MNOK 410, 2014-kr) slik at renteutgiftene blir begrenset.

Analysen viser videre at også de andre parameterne som er lagt inn i modellen hver seg i liten grad påvirker nedbetalingstiden. Ved endring av parametere eller bruk av enveis innkreving, bør det gjennomføres en ny analyse.

- T23. SVV bør oppdatere sin bompengeanalyse dersom vesentlige parametere endres slik at nedbetalingstiden øker i vesentlig grad.

6.7.4 Konklusjon

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

KSGs vurdering videre er at finansieringen av prosjektet er robust, og at det er forventet at nedbetalingstiden er 13 til 14 år, avhengig av renteutviklingen i denne perioden, som er 1 til 2 år kortere enn det SVV har beregnet.

7 KOSTNADSRAMME OG TILRÅDNINGER

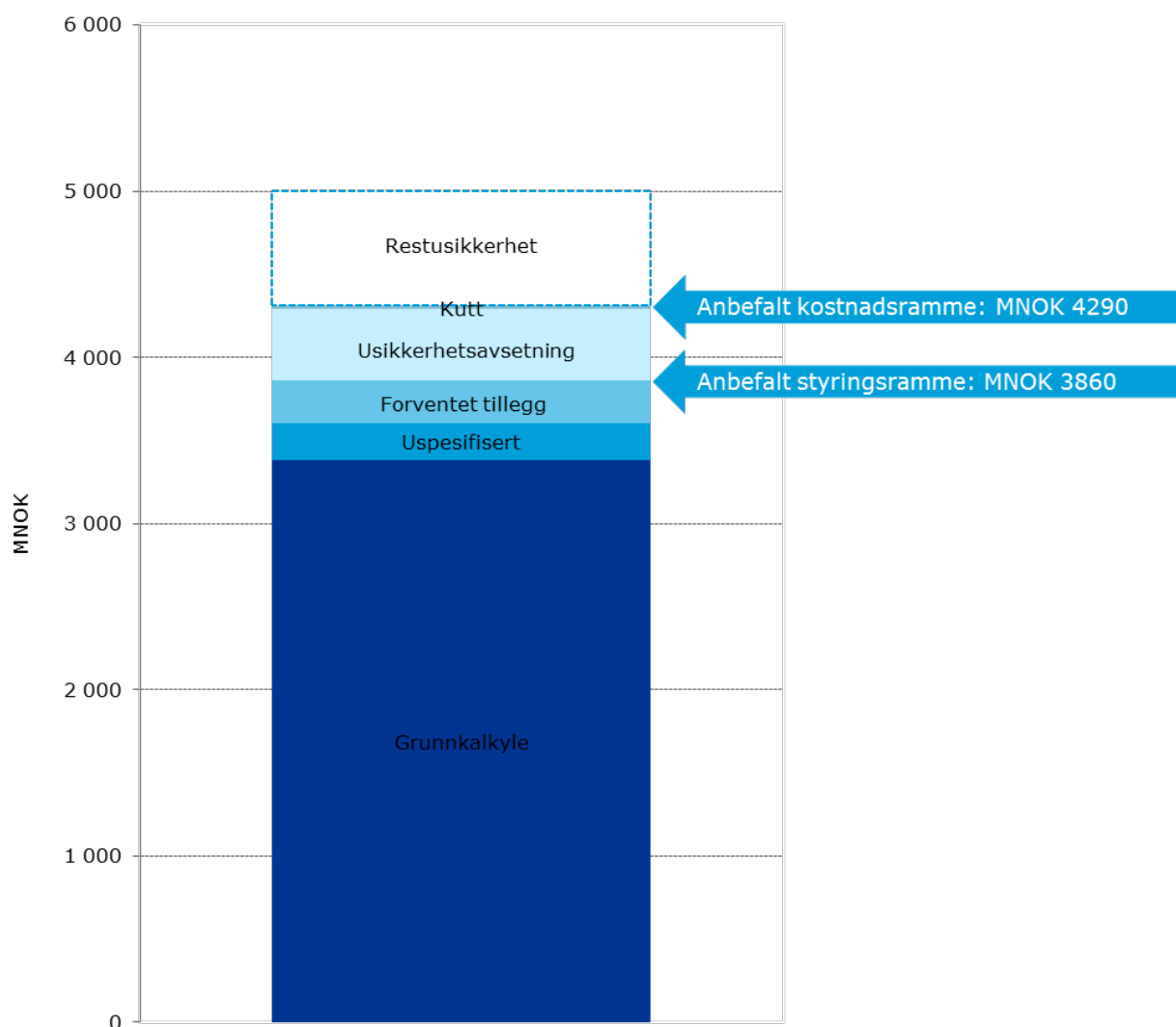
7.1 Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

I fastsettelse av kostnadsramme for prosjektet anbefaler KSG at verdien av anbefalte reduksjoner og forenklinger trekkes fra P85 i henhold til tilrådning nedenfor. Tallene er avrundet til nærmeste MNOK 10.

T24. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 3860

T25. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 4290 (P85 (4310) – kutt (19))

Usikkerhetsavsetningen på MNOK 430 kan betraktes som en finansiell beredskap som kan trekkes på når kostnadsdrivende hendelser og ekstreme verdier på anslagene inntreffer.



Figur 9 Kostnads- og styringsramme

7.2 Tilrådninger

KSGs tilrådninger er listet nedenfor:

- T1. Ikke avklarte punkt i Vedlegg G bør gjennomgås og styringsdokumentet oppdateres i henhold til dette. Blant annet bør kryssreferanser og forklaringer holdes til et minimum slik at den reelle styringsinformasjonen kommer klarere frem.
- T2. KSG anbefaler at det i utarbeidelse av konkurransegrunnlaget for tunnellentreprisene vurderes behov for ekvivalenttidsregnskap med tanke på sikringsmengder og eventuell injeksjon.
- T3. SVV bør gjennomføre effektivt informasjonsarbeid ut til entreprenørmarkedet både i og utenfor regionen for å redusere markedsrisikoen
- T4. KSG anbefaler at det avsettes rikelig tid til tilbudsregning for leverandørene
- T5. KSG anbefaler å gjennomarbeide kvalifikasjonskravene slik at disse sikrer at leverandører har nødvendig erfaring, sertifikater og tillatelser, samt at kvalifikasjonskravene tar hensyn til resultatmålene og kritiske suksessfaktorer for prosjektet, herunder HMS.
- T6. SVV bør vurdere å løfte minimumskravene til den kvaliteten man ønsker og tilpasse tildelingskriteriene slik at man velger den entreprenøren som oppfyller disse kravene på den økonomisk mest fordelaktige måten. Dette må gjøres uten at høyere kvalitet på sluttproduktet tillegges vekt i evalueringen.
- T7. SVV bør bearbeide målsettingene i konkurransegrunnlaget med tanke på å gi klarere føringer for hva som kreves og forventes av entreprenøren. Deretter bør det sikres at også tildelingskriteriene gjenspeiler målsettingene.
- T8. SVV bør vurdere å innføre incentiver i kontrakten som motiverer til å bygge opp under effektmålene for prosjektet.
- T9. SVV bør vurdere tildelingskriteriene med tanke på om de underbygger prosjektmålene i tilstrekkelig grad.
- T10. KSG anbefaler at det lages en tydelig gevinstrealiseringsplan for vegutviklingskontrakten før kontraheringsprosessen starter. Planen bør beskrive ønskede gevinster og hvordan disse skal måles. Arbeidet med systematisk kartlegging og datafangst bør starte i dialogfasen. Tilsvarende må planen dekke kontraheringsfasen også for totalentreprisene og utførelses-entreprisene.
- T11. HMS-inspektør i full stilling må være tilstede på anlegget for å sikre oppnåelse av resultatmål med høyest prioritet (HMS).
- T12. Det må etableres tiltak for ledelse og oppfølging innen HMS som står i samsvar med målsettingen.
- T13. Det må sikres nødvendig kompetanse innen geoteknikk/geologi hos byggeledelse/kontrollingeniører.
- T14. KSG anbefaler at det vurderes behov for regulering av fullmakt mellom prosjektleder og prosjekteier for å beslutte endringer i prosjektet.
- T15. Kvalitetsplanen må oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart entreprisene er på plass. I den sammenhengen bør entreprenørenes kvalitetsplaner kontrolleres.
- T16. SHA-plan må oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart entreprisene er på plass. I den sammenhengen bør entreprenørenes kvalitetsplaner kontrolleres.

- 
- T17. Ettersom HMS er det høyest prioriterte resultatmålet og det er en svært krevende målsetting i forhold til tidligere oppnådde resultater, anbefaler KSG at det gjøres en grundig rapportering fra prosjektet.
- T18. Rapportering på fremdrift bør inngå som en del av månedlig rapportering.
- T19. SVV bør innføre rapportering på aktuelle tema i henhold til plan for evaluering av vegutviklingskontrakten.
- T20. Planer for usikkerhetsstyring, med samlet og prioritert oversikt over usikkerheter med tiltak, bør oppdateres før neste fase.
- T21. KSG anbefaler at det gjøres grundig kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget for å sikre at det er komplett og for å begrense endringer fra konkurransegrunnlag til arbeidsgrunnlag.
- T22. Sikre riktig kvalitet på anbudsgrunnlag og kontrakter med vekt på god beskrivelse av riggforhold, fremdrift, faseplaner og trafikkavvikling.
- T23. SVV bør oppdatere sin bompengeanalyse dersom vesentlige parametere endres slik at nedbetalingstiden øker i vesentlig grad.
- T24. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 3860
- T25. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 4290 (P85 (4310) – kutt (19))

Vedlegg A Mottatte dokumenter og gjennomførte møter

Tabellen nedenfor lister dokumenter som er mottatt av KSG fra SVV/prosjektet, og andre dokumenter som er benyttet som grunnlag for kvalitetssikringen.

ID	Dokumenttittel	Ansvarlig (utarbeidet av)	Dokument -dato
D001	E6 Helgeland Nord-Trøndelag grense - Osen, Prosjektbeskrivelse for KS2	SVV	22.08.2014
D002	Sentralt styringsdok E6 Helgeland sør E6 Brattåsen - Lien	SVV	21.08.2014
D003	Oversendelse av KS2-dok til SD	SVV	20.10.2014
D004	Anslag 9 juli 2013	SVV	09.07.2013
D005	E6 Helgeland sør, revisjon av kostnadsoverslag 19 juni 2014	SVV	19.06.2014
D006	E6 Helgeland Sør Revisjon, kvalitetssikring av kostnadsoverslag 4 sept 2014	SVV	04.09.2014
D007	E6 Helgeland sør kvalitetssikring av kostnadsoverslag 17 sept 2013	SVV	17.09.2013
D008	E6 Helgeland sør - Trafikknotat	SVV	16.10.2014
D009	Kvalitetsplan E6 Nord-trøndelag grense - Osen 20140819	SVV	23.10.2013
D010	Finansieringsplan E6 Helgeland SØR -Brattåsen-Lien september 2014	SVV	01.09.2014
D011	Finansieringsplan Tekst E6 Helgeland Sør september 2014	SVV	01.09.2014
D012	KS2 E6 Helgeland sør 20150203	SVV	03.02.2015
D013	056-10 FT-sak Utbygging og finansiering av E6 på Helgeland	Nordland Fylkeskommune	19.04.2010
D014	E6 Helgeland -alternative utbyggingsmuligheter	SVV	13.10.2009
D015	E6 Helgeland -suplerende utredning	SVV	10.02.2010
D016	E6 Helgeland-sammendrag	SVV	-
D017	Garanti E6 Korgen - Bolna -Nordland fylkeskommune	Nordland Fylkeskommune	03.06.2013
D018	Garanti Grane kommune - 2013057030-3-1	Grane kommune	15.05.2013
D019	Garanti Rana kommune - formannskapet	Rana kommune	27.05.2013
D020	Garanti Vefsn kommune - 2013057030-2-4	Vefsn Kommune	14.06.2013
D021	Hemnes kommune	Hemnes kommune	15.04.2010
D022	Hemnes kommune15122011	Hemnes kommune	15.12.2011
D023	Nordlanf fylke 20-02-2012	Nordland Fylkeskommune	20.02.2012
D024	Rana kommune	Rana kommune	23.03.2010
D025	Vedtak Grane 020310	Grane kommune	02.03.2010
D026	Vefsn kommune	Vefsn Kommune	17.03.2010
D027	Anslag 10 07 2013	SVV	10.07.2013
D028	KS anslag sept 2013	SVV	01.09.2013
D029	KS anslag sept 2014	SVV	01.09.2014
D030	Illustrasjonshefte	SVV	12.06.2013
D031	Reguleringsplan NT grense Majahaugen	SVV	01.05.2013
D032	Illustrasjonshefte	SVV	12.06.2013
D033	Reguleringsplan Flyum Kappfjelli	SVV	01.05.2013
D034	Illustrasjonshefte	SVV	12.06.2013
D035	Reguleringsplan Lille Majavatn Brenna	SVV	01.05.2013
D036	illustrasjonshefte politisk behandling	SVV	01.11.2008
D037	kapskarmo brattåsen REG.PLAN politisk behandling	SVV	01.11.2008
D038	01 illustrasjonshefte vedtatt uten 3D-bilder	SVV	12.06.2013

D039	Planbeskrivelse vedtatt plan 120613	SVV	12.06.2013
D040	plankart med bestemmelser vedtatt plan	SVV	12.06.2013
D041	Illustrasjonshefte Vedtatt 19. juni 2013	SVV	01.05.2013
D042	Reguleringsplan Vedtatt 19. juni 2013	SVV	01.05.2013
D043	Illustrasjonshefte E6 Åkvik - Mjåvatn vedtatt 19. juni 2013	SVV	01.05.2013
D044	Planbeskrivelse Detaljregulering for E6 Åkvik - Mjåvatn vedtatt 19. juni 2013	SVV	01.05.2013
D045	Illustrasjonshefte (Skisse)	SVV	30.08.2013
D046	REGULERINGSPLAN til politisk behandling	SVV	01.02.2007
D047	Vedtak Kommunestyret	Vefsn Kommune	14.03.2007
D048	Illustrasjonshefte E6 Angermoen - Osen - januar 2013 - komprimert	SVV	01.01.2013
D049	Planbeskrivelse Detaljregulering for E6 Angermoen - Osen -25. januar 2013	SVV	01.01.2013
D050	Kvalitetsplan	SVV	23.10.2013
D051	Prosjektbeskrivelse E6 Helgeland Sør -Brattåsen-Lien 20140821	SVV	22.08.2014
D052	Prosjektbestilling E6 Helgeland sør og Brattåsen - Lien 23122013	SVV	25.11.2013
D053	Sentralt styringsdok	SVV	21.08.2014
D054	Elastisitetberegninger	SVV	-
D055	Trafikknotat	SVV	16.10.2014
D056	Kommunikasjonsplan E6 Helgeland	SVV	09.09.2013
D057	SHA plan E6 Helgeland Sør	SVV	04.10.2013
D058	SHA-plan E6 Brattåsen - Lien	SVV	15.10.2013
D059	Strategi for gjennomføring av grunnnerv E6 Helgeland	SVV	01.02.2015
D060	US-plan E6 Helgeland sør	SVV	04.02.2015
D061	CV Bjørn Bodtkorb Delprosjektleder BL	SVV	-
D062	CV PA Tøgersen byggeleder veg 20150204	SVV	04.02.2015
D063	CV-2015 Herbjørn Mo delprosjektleder HS	SVV	-
D064	CV-Bård Nyland Prosjektleder	SVV	-
D065	Mikael Bergman byggeleder tunnel CV 2015	SVV	-
D066	Bergskjæring Angermoen Osen	SVV	29.08.2013
D067	Geoteknikk Angermoen Osen	SVV	26.11.2012
D068	BRATTÅSEN-LIEN, PROFIL 7475-9550 2010231837-4-70	SVV	11.04.2013
D069	BRATTÅSEN-LIEN, PROFIL 9550-15300 2010231837-5-72	SVV	12.04.2013
D070	E6 BERGSKJÆRINGER, BRATTÅSEN-LIEN I GRANE 2010231837-65	SVV	25.10.2012
D071	E6-kultur endelig 190410	Sweco	19.04.2012
D072	Geologi Brattåsen - Lien	SVV	01.03.2013
D073	Geoteknikk Brattåsen Lien 2010231837-2-55	SVV	15.03.2012
D074	Geoteknisk rapport 759033	SVV	09.04.2013
D075	Skredvurdering 568458248-1-2010231837-38	SVV	16.02.2012
D076	Geoteknikk E6 Flyum - Kappfjelli	SVV	12.09.2013
D077	Geoteknikk Kappskarmo - Brattås 2007037341-32	SVV	27.08.2008
D078	INGENIØRGEOLOGISK RAPPORT E6-01 BRATTÅS-KAPPSKARMO 2007037341-41	SVV	23.09.2008
D079	Geologi - Tunneler Kulstaddalen - Åkvik 2010004615-49	SVV	17.08.2010
D080	Geoteknikk - E6 Kulstaddalen nord - Åkvik - Deponiområder	SVV	29.09.2010
D081	Geoteknikk - Rapport nr. 142 Kulstaddalen nord - Åkvik	SVV	06.09.2012
D082	Geoteknikk - Rapport nr. 159 (geoteknisk klasse 3 - Uavhengig kont)Kulstaddalen nord - Åkvik	NGI	12.03.2013

D083	Geoteknikk - Rapport nr.158 (geoteknisk klasse 2)Kulstaddalen nord - Åkvik	SVV	21.09.2012
D084	Geoteknikk - Rapport nr.159 (geoteknisk klasse 3)Kulstaddalen nord - Åkvik	SVV	11.03.2013
D085	Geoteknisk datarapport 2010004615 2 227 Kulstaddalen nord - Åkvik	SVV	23.09.2014
D086	Krav til rekkefølge for utførelse av geotekniske tiltak 1	SVV	28.05.2014
D087	Krav til rekkefølge for utførelse av geotekniske tiltak 2	SVV	28.05.2014
D088	Tilleggsnotat for 2010004615-49	SVV	06.01.2015
D089	Geoteknisk rapport Lille majavatn-Brenna	SVV	10.10.2013
D090	2005075769015Mjåvatn-Angermoen	SVV	19.02.2005
D091	Arkeologi Mjåvatn Angermo	NTNU	01.12.2014
D092	Geoteknikk alternativ linje 2013099600-7-17 Mjåvatn Angermo	SVV	30.04.2014
D093	Geoteknisk rapport NT-grense-Majahaugen, jernbaneovergang	SVV	18.06.2013
D094	2011029640-10-34 Storvika Åkvik Mjåvatn	Norconsult	22.03.2013
D095	2011029640-11-34 Storvika Åkvik Mjåvatn	Norconsult	14.02.2013
D096	2011029640-12-34 Storvika Åkvik Mjåvatn	SVV	12.03.2013
D097	2011029640-1-33 Sandvika Åkvik Mjåvatn	SVV	16.05.2013
D098	2011029640-2-33 Sandvika Åkvik Mjåvatn	Norconsult	31.05.2013
D099	2011029640-3-33 Sandvika Åkvik Mjåvatn	SVV	19.05.2013
D100	2011029640-4-33 Sandvika Åkvik Mjåvatn	Norconsult	24.04.2013
D101	2011029640-6-81 Storvika Åkvik Mjåvatn	SVV	21.10.2013
D102	2011029640-8-81 Storvika Åkvik Mjåvatn	Norconsult	21.10.2013
D103	2011029640-9-34 Storvika Åkvik Mjåvatn	SVV	12.03.2013
D104	Bergskjæringer Åkvik Mjåvatn	SVV	07.08.2013
D105	Geoteknisk rapport Åkvik Mjåvatn	SVV	05.03.2013
D106	Krav til rekkefølge avområdestabilisende tiltak Åkvik Mjåvatn	SVV	28.05.2014
D107	CV - Børge Steinmo Johnsen Planleggingsleder	SVV	-
D108	CV Dagfinn Brækken Planleggingsleder B_L	SVV	-
D109	CV-Rainer Smedseng Byggeleder veg	SVV	-
D110	KS2 E6 Helgeland Korgen-Bolna 30.4.2013 Dovre Group, TØI	Dovre	30.04.2013
D111	Konkurransegrunnlaget E6 Helgeland sør	SVV	13.05.2013
D112	E6 Helgeland oppsummering bransjeinnspill høsten 2010	SVV	20.12.2010
D113	NTP_nasjonal_transportplan	SVV, JBV, Avinor, Kystverket	29.02.2012
D114	Handlingsprogram_2014-2017_2023	SVV	-
D115	Evaluerer av OPS i vegsektoren	TØI	01.07.2007
D116	Bransjemøte Gardermoen 01102013	SVV	01.10.2013
D117	Kart over prosjektområde	SVV	26.02.2015
D118	Elastisitetsberegninger	SVV	-
D119	E6 Helgeland sør fordeling av usikkerhet	SVV	-
D120	Plan e6 Helgeland sør	SVV	-
D121	Revidert mengdeoppsett E6 Mjåvatn - Angermoen 2015	SVV	-
D122	Sentralt styringsdok E6 Helgeland - NT Grense-Osen 20150313	SVV	02.03.2015
D123	E6 Helgeland	SVV	12.05.2011
D124	Prop. 55 S - Utbygging og finansiering av E6 på strekninga Korgen – Bolna i Hemnes og Rana kommunar (E6 Helgeland nord) i Nordland	SD	28.03.2014
D125	Beslutningsgrunnlag 90 km E6 Helgeland	SVV	-
D126	Prop. 1 S Proposisjon til Stortinget for budsjettåret 2011	SD	17.09.2010

D127	Intervju med sentralbanksjef Øystein Olsen i Dagens Næringsliv	DN	14.02.2014
D128	SV Grunnerverv	SVV	26.03.2015

Tabellen nedenfor lister møter og videomøter mellom KSG og SVV/prosjektet som er gjennomført i løpet av kvalitetssikringen.

ID	Dato	Tema / hensikt	Møte med	Sted
M01	02.03.2015	Oppstartsmøte	SD, FIN, SVV, Vegdirektoratet, KSG	SD
M02	26.02.2015	Møte med prosjektet, befaring på Helgeland	SVV, KSG	SVV, Mosjøen
M03	16.03.2015	Møte med prosjektet, gjennomføringsstrategi, kontraktsstrategi, organisering, bompengefinansiering og Anslag/Usikkerhetsanalyse	SVV, KSG	Høvik
M04	18.05.2015	Presentasjon av foreløpige resultater	SD, FIN, SVV, Vegdirektoratet, KSG	SD

Vedlegg B Kalkyleelementer

Dette vedlegget beskriver KSGs vurdering av SVVs kalkyle. Først gis en generell vurdering av SVVs estimeringsmetodikk og verktøy, videre kommer en gjennomgang av KSGs kvalitetssikring av grunnkalkylen.

KSGs vurdering av estimeringsteknikk og verktøy

Tabell 8 viser KSGs vurdering av SVVs prosess og bruk av verktøy i anslagprosessen.

Tabell 8 KSGs vurdering av SVVs estimeringsteknikk og verktøy

Faktorer	Vurdering			
	God	Middels	Svak	Kommentar
Bransjekompetanse og -erfaring	X			Anslagsprosessen ble gjennomført av ressurser med relevant bransjekompetanse og erfaring
Estimeringskompetanse	X			Prosjektorganisasjonen har generelt erfaring med estimering av grunnkalkyle
Tilgang til og kvalitet på relevant data	X			Prosjektorganisasjonen har tilgang til et utvalg av referanseprosjekter som anses som relevante.
Estimeringsmetodikk	X			I følge håndbok R764 er kostnadene beregnet ved hjelp av Monte Carlo-simuleringer. Korrelasjoner mellom enkeltposter er ivare tatt gjennom bruk av usikkerhetsfaktorer definert gjennom Anslag. Det er i tillegg lagt inn korrelasjon mellom enkelte enhetspriser samt rigg og drift i de forskjellige parsellene. KSG synes at kalkylen har et rimelig detaljeringsnivå. SVV har gjort en vurdering av hvilke kalkyleelementer de ulike usikkerhetsfaktorene påvirker.
Dokumentasjon av estimering		X		Anslagsrapporten er tilstrekkelig dokumentert, men KSG savner en oppdatert Anslags-rapport. Etter tre kvalitetssikringsrapporter fra den Regionale Kostnadsgruppa er det krevende å få et helhetlig kostnadsbilde. En oppdatert Anslags-rapport hadde ført til økt transparens og redusert risiko for at informasjon blir tapt underveis.

Vurdering av grunnkalkylen

KSG har gått gjennom prosjektets anslag sammen med SVV, først på overordnet nivå ved møte/befaring i Mosjøen 27. februar 2015, senere på detaljert nivå under arbeidsmøte på Høvik 16. mars 2015.

Grunnkalkylen består av følgende hovedposter:

A – Parsell Nord-Trøndelag grense - Majahaugen

B – Parsell Flyum - Kappfjellia

C – Parsell Lille Majavatn - Brenna

E – Parsell Kapskarmo – Brattåsen

F – Parsell Brattåsen – Lien

G – Parsell Kulstaddalen N – Åkvik

H – Parsell Åkvik – Mjåvatn

I – Parsell Mjåvatn – Angermoen

J – Parsell Angermoen – Osen

P – Byggherrekostnader

U – Usikkerhetsfaktorer

X – Hendelser

KSG har sammenlignet prosjektets anslag med relevante referanseprosjekter, deriblant:

E6 Hamarøy, Femtvassli-Kråkmo

Rv. 7 Sokna - Ørgenvika

E6 Frya-Sjoa Vinstra-Sjoa

E16 Varpe bru - Smedalsosen

E16 Fønhus-Bagn Parsell 2 Dølvesæter-Bagn

Rv. 4 Gran grense - Jaren

Fv. 78 Holand-Brattlia

Fv. 78 Halsøya-Hjartåsen

Fv. 867/Fv. 125 Bjarkøyforbindelsen

E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv Talviktunnelen

Fv. 78 Brattlia-Leirosen, Toventunnelen

E6 Kapskarmo-Brattåsen

I de følgende avsnittene sammenlignes først SVVs anslag med referansepriser, deretter presenteres KSGs vurdering av anslag per parsell og til sist gis en oversikt over korrelasjon mellom kalkyleelementer.

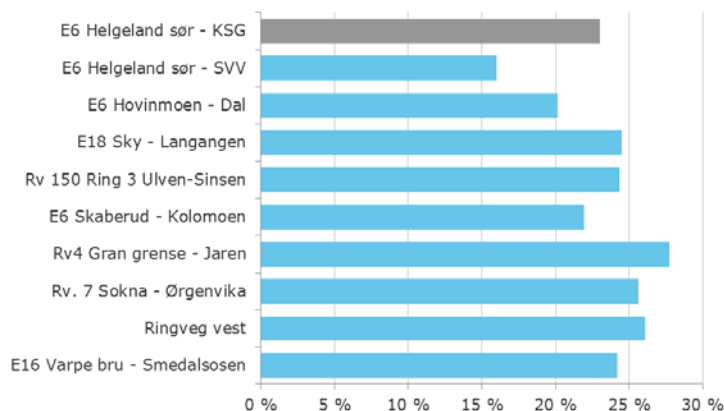
Referansepriser

Kostnader for rigg og drift, veg i dagen, konstruksjoner og tunnel er sammenlignet med referansepriser på et overordnet nivå, samt på mer detaljert nivå der dette har vært nødvendig. Alle prosjekt er unike, og en sammenligning av denne typen er beheftet med usikkerhet dersom en ikke har tilstrekkelig kjennskap til detaljene i de prosjekter en sammenligner med. KSG mener dog at en sammenligning på overordnet nivå, med et tilstrekkelig utvalg av referanseprosjekter, gir et brukbart bilde av hvor prosjektets anslag ligger i forhold til lignende prosjekter.

Rigg & drift

For samtlige poster der Entreprenørens rigg og drift er beregnet, har KSG lagt til grunn lik proSENTSATS for samtlige elementer. Denne vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.

Gjennomsnittlig proSENTSATS for rigg og drift i SVVs Anslag for E6 Helgeland Sør var 16 %. Veg i dagen utgjør hoveddelen av kalkylen, deretter kommer konstruksjoner og til sist tunneler. Ved sammenligning med andre prosjekt med lignende kostnadsfordeling ble gjennomsnittlig proSENTSATS for rigg og drift vurdert til 23 %, med p10 på 16 % og p90 på 30 %. Prosjektet forventes å tiltrekke seg store nasjonale og internasjonale entreprenører. Dermed mener KSG at det ikke er representativt å bruke referanser fra prosjekter der små og mellomstore lokale entreprenører har utført arbeidene. Usikkerheten i rigg og drift er uansett betydelig da det kan ligge elementer av taktisk prising innbakt i referanseprisene. Denne usikkerheten er delvis tatt hensyn til av KSG ved at enhetspriser også er vurdert med bakgrunn i de samme referanseprosjektene.



Figur 10 Gjennomsnittlig proSENTSATS for Rigg og Drift, sammenligning av E6 Helgeland sør med proSENTSATS for rigg og drift i referanseprosjekter

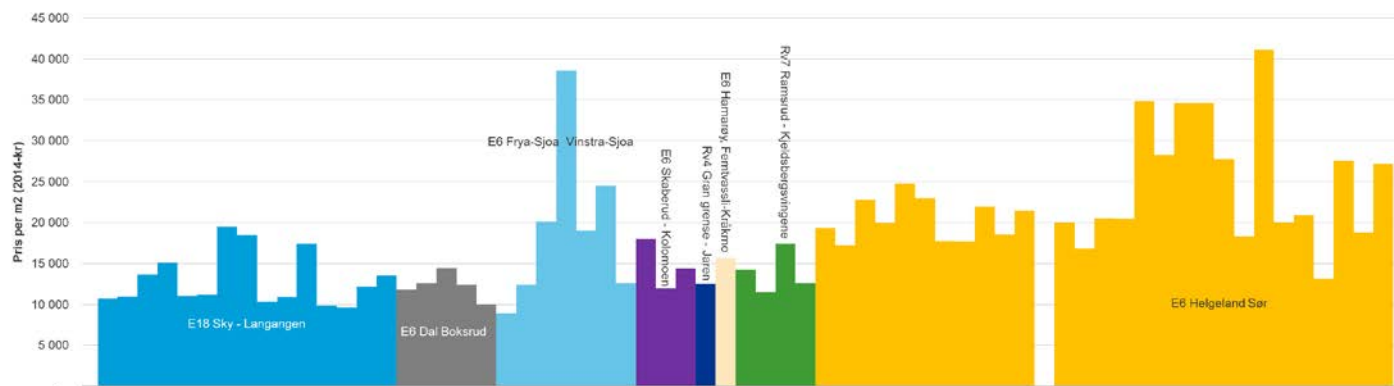
Veg i dagen

KSG har sammenlignet SVVs Anslag for veg i dagen for hovedprosessene 2, 4, 5, 6, og 7. Anslaget ligger stort sett på nivå med referanseprosjektene, blant annet prosjektet E6 Brenna – Kapskarmo som ligger innenfor det geografiske prosjektområdet og ble ferdigstilt i 2013.

KSG har i tillegg gått inn i detaljer på enkelte kostnadsposter. Ved sammenligning av referansepriser ble enhetsprisen for fjellsprenghing i Anslag justert til NOK 43 (mode) med et spenn fra 37 (p10) til 57 (p90) for alle parseller.

Konstruksjoner

Kostnader for konstruksjoner har blitt sammenlignet med relevante kostnader for bruer. I figuren nedenfor vises en oversikt over SVVs kostnad per m² for bruer i E6 Helgeland sør med bruer i referanseprosjekter.



Figur 11 Sammenligning av SVVs Anslag for bruer med referansepriser

Anslaget for E6 Helgeland sør ligger jevnt over på et høyere nivå enn referanseprosjektene. KSG har på bakgrunn av dette justert ned enhetsprisen (mode og p10) for flere av bruene i kalkylen:

p10 og mode redusert med 5 %: F2.1 Røstokkmobekken bru, F2.7 Tjærhusdalen bru, F2.8 Finsåselva bru, G2.1 Forsmo bru, G2.2 Baåga bru

p10 og mode redusert med 10 %: E2.1 Kappskarelva bru, E2.2 Båfjellelva bru, F2.6 Stengvassbekken bru, F2.16 Svebakken bru

p10 og mode redusert med 15 %: C2.1 Storbekk bru, F2.3 Svenningelva bru, F2.17 Storlars bru, G2.3 Overgangsbru, H2.1 Overgangsbru, H2.2 Overgangsbru

p10 og mode redusert med 30 %: F2.9 Valryggen bru

p10 redusert med 15 % og mode med 20 %: A2.1 Bru over jernbane, I2.1 Dønforsbru, I2.3 Kaldåga bru

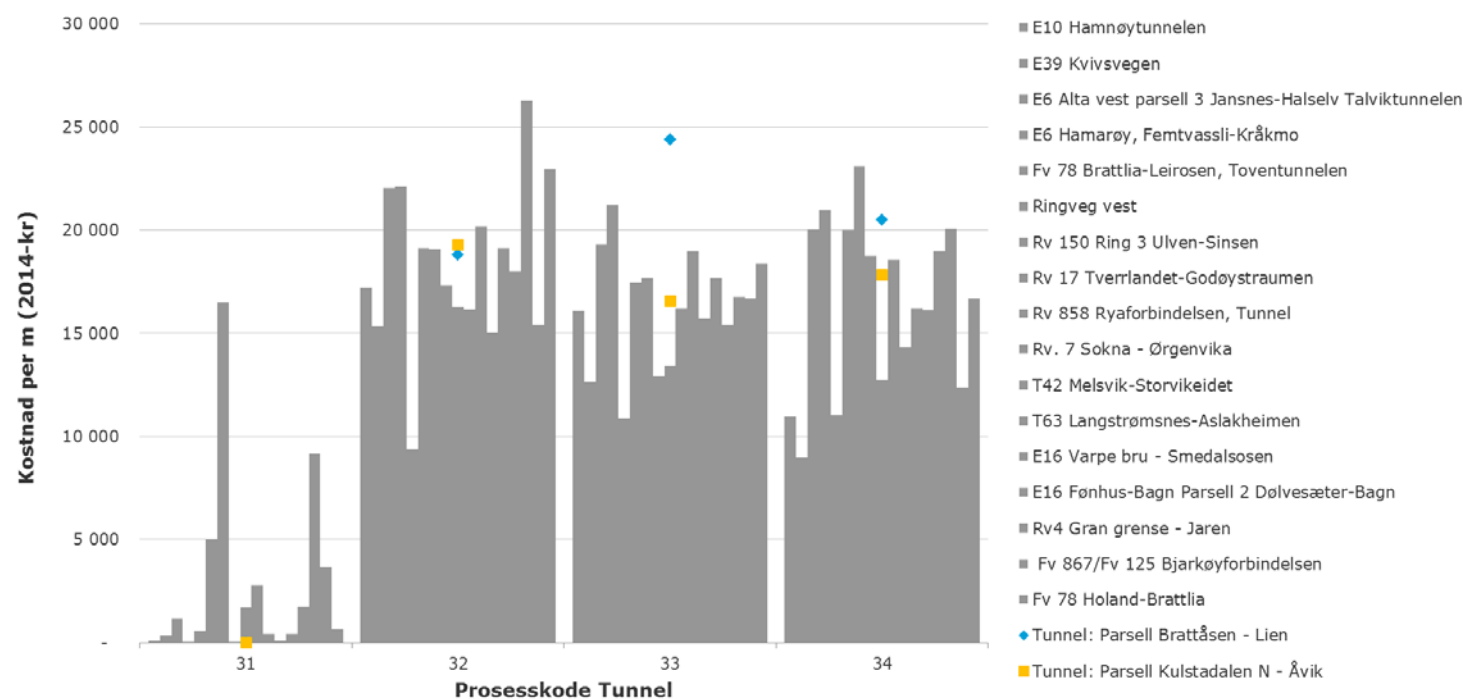
p10 og mode økt med 5 %: F2.10 Skytebanen bru

p10 og mode økt med 15 %: B2.1 Bjorntjønnbekk bru, C2.3 Breiskarelv bru

Tunnel

Kostnader for tunnel er sammenlignet på hovedprosessnivå, samt på mer detaljert nivå der dette har vært nødvendig. For tunnel har KSG i hovedsak sammenlignet kostnad for prosessene 31: Sondering, kjerneboring og injeksjon, 32: Sprengning av tunnel, 33: Stabilitetssikring og 34: Vann- og frostsikring med kostnader for tilsvarende prosess fra referanseprosjekter.

Grå søyler i Figur 12 viser referansepriser i kostnad per meter tunnel for hovedprosessene 31, 32, 33 og 34. De blå punktene representerer SVVs Anslag på kostnad per meter tunnel for tunnelen på parsell F: Brattåsen – Lien og de gule viser gjennomsnittlig kostnad for de tre tunnelene på parsell G: Kulstadalen N - Åkvik. SVVs Anslag for tunnel ligger på nivå med referanseprosjektene unntatt Prosess 33: Stabilitetssikring for parsell F: Brattåsen - Lien. Denne lå noe høyt i forhold til referanseprisene og ble på bakgrunn av dette justert ned.



Figur 12 Sammenligning av SVVs anslag med referansepriser per prosesskode for tunnel

Kalkyleelementer per parsell

Følgende tabeller presenterer KSGs vurdering av Anslag. Alle forventningsverdier er vist som kNOK. For hver parsell kommenteres kun differanser større enn MNOK 1. Mindre differanser forklares enten av korrelasjon, trunkering av funksjoner eller små justeringer av kvadratmeterpris på konstruksjoner etter sammenligning med referansepriser. Grunnet at det ikke finnes et oppdatert Anslag med tripplestimat på enhetspris i 2014-kr ligger det for SVVs estimat kun inne forventningsverdi og tripplestimat for mengde.

A Parsell Nord-Trøndelag grense – Majahaugen

Veg i dagen

- Forventningsverdien for *Post A1.4 Fjellsprengning* er redusert med kNOK 2 454 grunnet justering av enhetspris for fjellsprengning etter sammenligning med referansepriser.
- Forventningsverdi for post *A.16 Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen* er økt med kNOK 6 330. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer. Denne vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.
- Post *A1.17 MVA veger* beregnes som prosentvis økning av parsellens totalkostnad for veg i dagen. Postens forventningsverdi er økt med kNOK 1 009 grunnet en økning i parsellens totalkostnad for veg i dagen som følge av en høyere prosentsats for rigg og drift.

Nr.	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Pris			Forventet
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
A1	Veg i dagen									
A1.1	Fjerning skog og vegetasjon	KSG RS	1	1	1	kNOK	1 024	1 638	2 560	1 769
A1.2	Uttrauing løsmasser og utlegging	KSG SVV	8 000	10 400	15 000	NOK	31	45	56	496
A1.4	Fjellsprengning	KSG SVV	150 000	199 000	250 000	NOK	37	42	57	9 241
A1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	KSG SVV	150 000	199 000	250 000	NOK	41	62	97	13 616
A1.6	Forsterkningslag	KSG SVV	12 500	12 750	14 000	NOK	123	195	256	2 506
A1.7	Bærelag	KSG SVV	7 000	9 715	10 500	NOK	666	758	922	7 010
A1.8	Slite- og bindelag	KSG SVV	1	1	1	kNOK	5 018	5 343	6 144	5 545
A1.9	Dreneringsarbeider	KSG	1	1	1	kNOK	1 229	1843	2 560	1 887

		SVV									1 885
A1.10	Grøntanlegg og skråninger	KSG	m2	90 000	103 000	130 000	NOK	10	16	26	1 927
		SVV		90 000	103 000	130 000					1 916
A1.11	Øvrige vegarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 355	3 031	3 584	2 979
		SVV									2 982
A1.12	Sideveger og avkjørsler	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 084	2 560	4 096	2 995
		SVV									2 978
A1.14	Omlegging kabler og ledninger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	512	1 229	4 096	2 155
		SVV									2 110
A1.15	Trafikkavvikling	KSG	RS	1	1	1	kNOK	819	2 048	3 584	2 187
		SVV									2 165
A1.16	Entreprenørens rigg og drift for vegar i dagen	KSG	%	16 %	23 %	30 %					12 490
		SVV		7 %	10,25 %	15 %					6 155
A1.17	MVA vegar	KSG	%	25 %	25 %	25 %					16 701
		SVV		25 %	25 %	25 %					15 669
A2	Konstruksjoner										
A2.1	Bru over jernbane	KSG	m2	475	618	665	NOK	11 911	15 177	28 025	11 115
		SVV	m	50	65	70					11 943
A2.2	Rigg konstruksjoner	KSG	%	16 %	23 %	30 %					2 557
		SVV		15 %	20,75 %	30 %					2 658
A2.3	MVA konstruksjoner	KSG	%	25 %	25 %	25 %					3 418
		SVV		25 %	25 %	25 %					3 650
A3	Eiendomserstatning og eiendomsservv	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 765	4 301	5 632	4 214
		SVV		1	1	1	kNOK	2 765	4 301	5 632	4 216

B Parsell Flyum - Kappfjellia

Veg i dagen

- Forventningsverdi for post *B1.16 Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen* er økt med kNOK 5 221. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer. Denne vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.
- Post *B1.17 MVA veger* beregnes som prosentvis økning av parsellens totalkostnad for veg i dagen. Postens forventningsverdi er økt med kNOK 1 076 grunnet en økning i parsellens totalkostnad for veg i dagen som følge av en høyere prosentsats for rigg og drift.

Konstruksjoner

- Post *B2.1 Bjørtjønnbekk bru* var ikke inkludert i siste kvalitetssikringsrapport /D006/. Bruen skal være inkludert og forventningsverdien er dermed økt med kNOK 1 841.

Nr.	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Pris			Forventet
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
B1	Veg i dagen									
B1.1	Fjerning skog og vegetasjon	KSG RS	1	1	1	kNOK	1 024	1 331	1 843	1 418
		SVV	1	1	1					1 415
B1.2	Uttrauing løsmasser og tilbakelegging	KSG m3	9 000	14 250	25 000	NOK	36	47	61	803
		SVV	9000	14 250	25 000					800
B1.4	Fjellsprengning	KSG fm3	72 000	76 000	90 000	NOK	37	42	57	3 712
		SVV	72 000	76 000	90 000					4 686
B1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	KSG RS	1	1	1	kNOK	5 632	7 168	8 704	7 168
		SVV	1	1	1					7 163
B1.6	Forsterkningslag	KSG m3	15 000	16 365	18 000	NOK	123	168	215	2 782
		SVV	15 000	16 365	18 000					2 782
B1.7	Bærelag	KSG tonn	9 300	12 175	14 000	NOK	614	722	819	8 416
		SVV	9 300	12 175	14 000					8 424
B1.8	Slite- og bindlag	KSG RS	1	1	1	kNOK	6 144	6 656	8 192	7 091
		SVV	1	1	1					7 077
B1.9	Dreneringsarbeider	KSG RS	1	1	1	kNOK	1 843	2 662	3 789	2 793
		SVV	1	1	1					2 788
B1.10	Grøntanlegg og skråninger	KSG m2	95 000	100 000	105 000	NOK	4	9	15	966
		SVV	95 000	100 000	105 000					962
B1.11	Øvrige vegarbeider	KSG RS	1	1	1	kNOK	2 253	3 085	4 608	3 378
		SVV	1	1	1					3 368
B1.12	Sideveger og avkjørsler	KSG RS	1	1	1	kNOK	1 024	1 536	2 560	1 753
		SVV	1	1	1					1 741
B1.14	Omlegging kabler og ledninger	KSG RS	1	1	1	kNOK	410	1 024	1 536	985

		SVV		1	1	1					983
B1.15	Trafikkavvikling	KSG	RS	1	1	1	kNOK	1 024	2 560	4 096	2 571
		SVV		1	1	1					2 567
B1.16	Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen	KSG	%	16 %	23 %	30 %					10 082
		SVV		7 %	10,25 %	15 %					4 860
B1.17	MVA veger	KSG	%	25 %	25 %	25 %					13 480
		SVV		25 %	25 %	25 %					12 404
B2	Konstruksjoner										
B2.1	Bjortjønnbekk bru	KSG	m2	86	95	114	NOK	13 016	19 833	23 714	1 840
		SVV	m	0	0	0	NOK	0	0	0	0
B2.2	Rigg konstruksjoner	KSG	%	16 %	23 %	30 %					423
		SVV		15 %	20,75 %	30 %					0
B2.3	MVA konstruksjoner	KSG	%	25 %	25 %	25 %					566
		SVV		25 %	25 %	25 %					0
B3	Eiendomserstatning og eiendomserverv	KSG	RS	1	1	1	kNOK	512	691	1 024	756
		SVV		1	1	1					755

C Parsell Lille Majavatn - Brenna

Veg i dagen

- Forventningsverdien for *Post C1.4 Fjellsprengning* er redusert med kNOK 6 580 grunnet justering av enhetspris for fjellsprengning etter sammenligning med referansepriser.
- Forventningsverdi for *post C1.17 Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen* er økt med kNOK 20 291. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer. Prosentsatsen for veg i dagen er vesentlig høyere enn hva SVV har lagt til grunn. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.
- Post *A1.18 MVA veger* beregnes som prosentvis økning av parsellens totalkostnad for veg i dagen. Postens forventningsverdi er økt med kNOK 3 449 grunnet en økning i parsellens totalkostnad for veg i dagen som følge av en høyere prosentsats for rigg og drift.

Nr.	Beskrivelse	Enhet	Menge			Enhet	Pris			Forventet
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
C1	Veg i dagen									
C1.1	Fjerning skog og vegetasjon	KSG RS	1	1	1	kNOK	4 096	5 632	8 192	6 067
		SVV	1	1	1					6 059
C1.2	Uttrauing løsmasser	KSG m3	45 000	61 375	70 000	NOK	41	56	77	3 398
		SVV	45 000	61 375	70 000					3 391
C1.4	Fjellsprengning	KSG fm3	550 000	677 500	750 000	NOK	37	42	57	30 248
		SVV	550 000	677 500	750 000					36 831
C1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	KSG fm3	550 000	677 500	750 000	NOK	36	55	72	35 315
		SVV	550 000	677 500	750 000					35 329
C1.6	Forsterkningslag	KSG m3	55 000	61 000	65 000	NOK	123	162	225	10 359
		SVV	55 000	61 000	65 000					10 355
C1.7	Bærelag	KSG tonn	37 500	47 125	51 000	NOK	666	758	922	35 220
		SVV	37 500	47 125	51 000					35 211
C1.8	Kostnadselement av Parsell Lille Majavatn Brenna	KSG RS	1	1	1	kNOK	0	0	0	0
		SVV	1	1	1					0
C1.9	Slite- og bindlag	KSG RS	1	1	1	kNOK	19 456	23 552	26 624	23 117
		SVV	1	1	1					23 124
C1.10	Dreneringsarbeider	KSG RS	1	1	1	kNOK	7 168	8 909	10 752	8 952
		SVV	1	1	1					8 963
C1.11	Grøntanlegg og skråninger	KSG m2	100 000	338 000	400 000	NOK	4	9	15	2 614
		SVV	100 000	338 000	400 000					2 557
C1.12	Øvrige vegarbeider	KSG RS	1	1	1	kNOK	9 728	11 571	14 848	12 180
		SVV	1	1	1					12 155
C1.13	Sideveger	KSG RS	1	1	1	kNOK	614	742	1 024	808

		SVV		1	1	1					804
C1.15	Omlegging kabler og ledninger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	819	1 239	1 638	1 230
		SVV		1	1	1					1 233
C1.16	Trafikkavvikling	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 048	3 072	5 120	3 507
		SVV		1	1	1					3 490
C1.17	Entreprenørens rigg og drift for vegger i dagen	KSG	%	16 %	23 %	30 %					39 799
		SVV		7 %	10,25 %	15 %					19 495
C1.18	MVA vegger	KSG	%	25 %	25 %	25 %					53 204
		SVV		25 %	25 %	25 %					49 750
C2	Konstruksjoner										
C2.1	Storbekk bru	KSG	m2	86	95	105	NOK	16 492	20 157	25 869	1 998
		SVV	RS	1	1	1					2 166
C2.2	Båtskardammen bru	KSG	m2	103	114	125	NOK	16 168	20 660	23 354	2 268
		SVV	RS	1	1	1					2 271
C2.3	Breiskarelv bru	KSG	m2	105	114	125	NOK	16 115	20 205	23 714	3 799
		SVV	m	11	17,4	30					3 529
C2.4	Riving av 5 bruer på eksisterende E6	KSG	m	75	75	75	NOK	20 480	34 133	40 960	2 343
		SVV	stk	5	5	5					2 346
C2.5	Fem nye bruer på E6	KSG	m2	700	800	1 000	NOK	17 920	20 480	23 040	17 253
		SVV	m	70	80	100					17 228
C2.6	Rigg konstruksjoner	KSG	%	16 %	23 %	30 %					6 364
		SVV		15 %	20,75 %	30 %					6 113
C2.7	MVA konstruksjoner	KSG	%	25 %	25 %	25 %					8 506
		SVV		25 %	25 %	25 %					8 413
C3	Eiendomserstatning og eiendomserverv	KSG	RS	1	1	1	kNOK	4 608	5 734	6 656	5 647
		SVV		1	1	1					5 642

E Parsell Kapskarmo - Brattåsen

Veg i dagen

- Forventningsverdien for *Post E1.4 Fjellsprengning* er redusert med kNOK 2 103 grunnet justering av enhetspris for fjellsprengning etter sammenligning med referansepriser.
- Forventningsverdi for *post E1.17 Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen* er økt med kNOK 8 693. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer. Prosentsatsen for veg i dagen er vesentlig høyere enn hva SVV har lagt til grunn. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.
- Post E1.18 MVA veger* beregnes som prosentvis økning av parsellens totalkostnad for veg i dagen. Postens forventningsverdi er økt med kNOK 1 663 grunnet en økning i parsellens totalkostnad for veg i dagen som følge av en høyere prosentsats for rigg og drift.

Grunnerverv

- Forventningsverdien for *post E3 Grunnerverv* er økt med kNOK 4 366. Endringen skyldes oppdatert kostnadsestimat fra SVV /D128/.

Nr.	Beskrivelse		Enhet	Menge			Enhet	Pris			Forventet
				P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
E1	Veg i dagen										
E1.1	Fjerning skog og vegetasjon	KSG	RS	1	1	1	kNOK	819	922	1 024	922
		SVV		1	1	1					922
E1.2	Uttrauing løsmasser	KSG	m3	71 200	76 700	91 100	NOK	31	43	61	3 672
		SVV		71 200	76 700	91 100					3 658
E1.4	Fjellsprengning	KSG	fm3	188 000	208 000	240 000	NOK	37	42	57	9 854
		SVV		188 000	208 000	240 000					11 959
E1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	KSG	fm3	188 000	208 000	240 000	NOK	36	55	72	11 502
		SVV		188 000	208 000	240 000					11 519
E1.6	Forsterkningslag	KSG	m3	22 000	25 000	27 000	NOK	56	96	205	3 081
		SVV		22 000	25 000	27 000					3 057
E1.7	Bærelag	KSG	tonn	17 500	17 900	18 500	NOK	666	778	942	14 387
		SVV		17 500	17 900	18 500					14 376
E1.8	Slite- og bindlag	KSG	RS	1	1	1	kNOK	8 704	10 127	11 264	10 006
		SVV		1	1	1					9 998
E1.9	Dreneringsarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 560	3 072	3 686	3 115
		SVV		1	1	1					3 115
E1.10	Grøntanlegg og skråninger	KSG	m2	100 000	134 000	170 000	NOK	4	9	15	1 302
		SVV		100 000	134 000	170 000					1 300
E1.11	Øvrige vegarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	5 632	7 373	9 216	7 416

		SVV		1	1	1					7 423
E1.12	Sideveger	KSG	RS	1	1	1	KNOK	4 608	7 168	9 216	6 951
		SVV		1	1	1					6 968
E1.15	Omlagging kabler og ledninger	KSG	RS	1	1	1	KNOK	205	1 037	1 229	810
		SVV		1	1	1					775
E1.16	Trafikkavvikling	KSG	RS	1	1	1	KNOK	154	211	768	424
		SVV		1	1	1					419
E1.17	Entreprenørens rigg og drit for veger i dagen	KSG	%	16 %	23 %	30 %					16 895
		SVV		7 %	10,25 %	15 %					8 201
E1.18	MVA veger	KSG	%	25 %	25 %	25 %					22 584
		SVV		25 %	25 %	25 %					20 922
E2	Konstruksjoner										
E2.1	Kappskarelva bru	KSG	m2	300	320	340	NOK	11 981	15 022	22 528	5 414
		SVV	m	30	32	34					5 673
E2.2	Båfjellelva bru	KSG	m2	620	640	660	NOK	11 981	15 022	22 528	10 828
		SVV	m	62	64	66					11 308
E2.3	Budalen kulvert	KSG	m3	219	243	267	NOK	6 321	9 524	12 624	2 306
		SVV	RS	1	1	1					2 300
E2.4	Rigg konstruksjoner	KSG	%	16 %	23 %	30 %					4 266
		SVV		15 %	20,75 %	30 %					4 283
E2.5	MVA konstruksjoner	KSG	%	25 %	25 %	25 %					5 703
		SVV		25 %	25 %	25 %					5 891
E3	Eiendomserstatning og eiendomserverv	KSG	RS	1	1	1	KNOK				5 647
		SVV		1	1	1	KNOK				1 281

Veg i dagen

- Forventningsverdien for Post F1.3 *Fjellsprenghing* er redusert med kNOK 5 140 grunnet justering av enhetspris for fjellsprenghing etter sammenligning med referansepriser.
- Ved forlengelse av tunnelen, fra 680 til 1 315 meter på parsellen Brattåsen – Lien vil det være mindre behov for vegarbeider på strekningen. Postene F1.6 *Forsterkningslag*, F1.7 *Bærelag*, F1.8 *Slite- og bindlag* og F1.9 *Dreneringsarbeider* var ikke justert etter forlengelse av tunnel. KSG har redusert disse kostnadspostene med 5% (endring i lengde på tunnel dividert på total veglengde), dette motsvarer en reduksjon på kNOK 3 498.
- Forventningsverdi for post F1.19 *Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen* er økt med kNOK 42 767. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer. Prosentsatsen for veg i dagen er vesentlig høyere enn hva SVV har lagt til grunn. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.
- Post F1.20 *MVA veger* beregnes som prosentvis økning av parsellens totalkostnad for veg i dagen. Postens forventningsverdi er økt med kNOK 8 588 grunnet en økning i parsellens totalkostnad for veg i dagen.

Konstruksjoner

- KSG har redusert p10 og mode for Post F2.3 *Svenningelvb bru* med 15 %, fører til en reduksjon i forventningsverdi på kNOK 2 024. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referansepriser.
- KSG har redusert p10 og mode for Post F.6 *Stengvasbekken bru* med 10 %, fører til en reduksjon i forventningsverdi på kNOK 1 115. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referansepriser.
- KSG har redusert p10 og mode for Post F2.9 *Valryggen bru* med 30 %, fører til en reduksjon i forventningsverdi på kNOK 20 085. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referansepriser.
- Forventningsverdi for F2.18 *Rigg konstruksjoner* er redusert med kNOK 3 266. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer.
- Forventningsverdien for Post F2.19 *MVA konstruksjoner* er redusert med kNOK 7 132, dette skyldes en reduksjon i parsellens totalkostnad for konstruksjoner.

Tunnel

- Forventningsverdien for *Post F3.2 Stabilitetssikring* er redusert med kNOK 4 055. KSG har vurdert trippelanslaget til SVV som høyt til tross for 40 meter full utstøpning. KSGs enhetspris ligger på nivå med referanseprosjektet E6 Hamarøy.
- Forventningsverdien for *Post F3.7 Rigg tunnel* er redusert med kNOK 3 651. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer.
- Forventningsverdien for *Post F3.8 MVA tunnel* er redusert med 2 042, dette skyldes en reduksjon i parsellens totalkostnad for tunnel.

Grunnerverv

- Forventningsverdien for *post F4 Grunnerverv* er økt med kNOK 1 021. Endringen skyldes oppdatert kostnadsestimat fra SVV /D128/.

Nr.	Beskrivelse	Enhet	Menge			Enhet	Pris			Forventet
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
F1	Veg i dagen									
F1.1	Fjerning skog og vegetasjon	KSG RS	1	1	1	kNOK	4 608	5 325	6 144	5 368
		SVV	1	1	1					5 370
F1.2	Uttrauing løsmasser og utlegging løsmasser	KSG m3	650 000	700 000	900 000	NOK	26	38	51	29 274
		SVV	650 000	700 000	900 000					29 221
F1.3	Fjellsprengning	KSG pfm3	620 000	653 000	700 000	NOK	37	42	57	30 476
		SVV	620 000	653 000	700 000					35 619
F1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	KSG pfm3	620 000	653 000	700 000	NOK	36	53	72	35 375
		SVV	620 000	653 000	700 000					35 331
F1.6	Forsterkningslag	KSG m3	39 900	43 835	47 500	NOK	82	140	236	6 818
		SVV	42 000	46 142	50 000					7 160
F1.7	Bærelag	KSG tonn	35 150	36 670	38 000	NOK	666	748	922	28 784
		SVV	37 000	38 600	40 000					30 250
F1.8	Slite- og bindlag	KSG RS	1	1	1	kNOK	18 483	20 332	23 347	20 827
		SVV	1	1	1					21 892
F1.9	Dreneringsarbeider	KSG RS	1	1	1	kNOK	8 755	11 187	13 619	11 187
		SVV	1	1	1					11 767
F1.10	Geotekniske tiltak	KSG RS	1	1	1	kNOK	20 480	40 960	71 680	45 308
		SVV	1	1	1					45 353
F1.11	Grøntanlegg og skråninger	KSG m2	350 000	410 000	450 000	NOK	5	12	20	5 117
		SVV	350 000	410 000	450 000					5 104
F1.12	Øvrige vegarbeider	KSG RS	1	1	1	kNOK	27 648	35 123	41 984	34 862
		SVV	1	1	1					34 872
F1.13	Sideveger	KSG RS	1	1	1	kNOK	61 440	77 824	92 160	76 955
		SVV	1	1	1					76 929
F1.14	Gang- og sykkelveg	KSG m	1 900	2 390	2 500	NOK	4 608	6 042	10 240	16 080

		SVV		1 900	2 390	2 500					16 032
F1.17	Omlegging kabler og ledninger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	8 704	10 312	14 336	11 339
		SVV		1	1	1					11 304
F1.18	Trafikkavvikling	KSG	RS	1	1	1	kNOK	819	2 355	3 584	2 254
		SVV		1	1	1					2 235
F1.19	Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen	KSG	%	16 %	23 %	30 %					82 815
		SVV		7 %	10,25 %	15 %					40 041
F1.20	MVA	KSG	%	25 %	25 %	25 %					110 710
		SVV		25 %	25 %	25 %					102 120
F2	Konstruksjoner										
F2.1	Røtstokkmobekken bru	KSG	m2	808	855	1045	NOK	14 336	19 661	25 869	18 345
		SVV	m	85	90	110					18 764
F2.2	Høgåsbekken	KSG	m2	285	380	475	NOK	12 935	19 618	23 714	7 034
		SVV	m	30	40	50					7 038
F2.3	Svenningelvv bru	KSG	m2	1 235	1 330	1 520	NOK	12 827	18 691	25 869	26 379
		SVV	m	130	140	160					28 407
F2.4	Vollen bru - utgå	KSG	m2	0	0	0	NOK	0	0	0	0
		SVV		0	0	0					0
F2.5	Mellommoen bru	KSG	m2	741	760	950	NOK	14 552	19 079	21 558	15 164
		SVV	m	78	80	100					15 146
F2.6	Stengvasbekken bru	KSG	m2	1 210	1 331	1 573	NOK	11 425	15 005	19 464	21 254
		SVV	m	100	110	130					22 371
F2.7	Tjærhusdalen bru	KSG	m2	1 093	1 169	1 330	NOK	13 312	19 456	24 253	22 757
		SVV	m	115	123	140					23 364
F2.8	Finsåselva bru	KSG	m2	1 093	1 169	1 330	NOK	13 312	19 456	24 253	22 757
		SVV	m	115	123	140					23 348
F2.9	Valryggen bru	KSG	m2	3 658	3 705	3 895	NOK	21 127	23 390	38 804	109 162
		SVV	m	385	390	410					129 245
F2.10	Skytebanen bru	KSG	m2	175	250	275	NOK	25 805	32 256	36 854	7 199
		SVV	m	35	50	55					7 051
F2.11	Høgtun bru	KSG	m2	250	325	400	NOK	26 624	33 587	43 008	11 254
		SVV	m	50	65	80					11 255
F2.13	Finsås bru	KSG	m2	250	325	400	NOK	26 624	33 587	43 008	11 255
		SVV	m	50	65	80					11 249
F2.14	G/S-veg bruer	KSG	m2	428	473	540	NOK	20 480	26 852	34 133	13 133
		SVV	m	95	105	120					13 101
F2.16	Kostnadsel. av Parsell Brattåsen - Lien, Svebakken bru	KSG	m2	275	330	440	NOK	11 729	15 081	21 411	5 778
		SVV	m	25	30	40					6 033
F2.17	Kostnadsel. av Parsell Brattåsen - Lien, Storlars bru	KSG	m2	100	120	160	NOK	26 112	32 640	46 080	4 569
		SVV	m	25	30	40					4 927
F2.18	Rigg konstruksjoner	KSG	%	16 %	23 %	30 %					68 097
		SVV		15 %	20,75 %	30 %					71 358
F2.19	MVA konstruksjoner	KSG	%	25 %	25 %	25 %					91 034
		SVV		25 %	25 %	25 %					98 165

F3 Tunnel											
F3.1	Sprengning tunnel inkl. transport	KSG	m3	100 000	105 000	110 000	NOK	179	247	287	24 680
		SVV		100 000	105 000	110 000					24 746
F3.2	Stabilitetssikring	KSG	m	1 305	1 315	1 325	NOK	17 000	21 200	25 000	27 655
		SVV		1305	1 315	1 325					32 059
F3.3	Vann- og frostsikring	KSG	m2	28 000	29 000	30 000	NOK	717	969	1 126	26 933
		SVV		28 000	29 000	30 000					26 928
F3.4	Drenering og vegbane	KSG	RS	1	1	1	kNOK	11 750	13 824	15 898	13 824
		SVV		1	1	1					13 818
F3.5	Teknisk utrustning	KSG	m	1 305	1 315	1 325	NOK	7 168	10 240	13 312	13 466
		SVV		1 305	1 315	1 325					13 532
F3.6	Portaler	KSG	m	60	65	75	NOK	184 320	230 400	266 240	15 174
		SVV		60	65	75					15 163
F3.7	Rigg tunnel	KSG	%	16 %	23 %	30 %					28 002
		SVV		20 %	25,4 %	30 %					31 653
F3.8	MVA tunnel	KSG	%	25 %	25 %	25 %					37 433
		SVV		25 %	25 %	25 %					39 475
F4	Eiendomserstatning og eiendomserverv	KSG	RS	1	1	1	kNOK	11 264	16 205	20 173	15 792
		SVV		1	1	1	kNOK				14 771

G Parsell Kulstaddalen N - Åkvik

Veg i dagen

- Forventningsverdien for Post G1.4 *Fjellsprengning* er redusert med kNOK 1 093 grunnet justering av enhetspris for fjellsprengning etter sammenligning med referansepriser.
- Forventningsverdi for post G1.19 *Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen* er økt med kNOK 21 549. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer. Prosentsatsen for veg i dagen er vesentlig høyere enn hva SVV har lagt til grunn. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.
- Post G1.20 *MVA veger* beregnes som prosentvis økning av parsellens totalkostnad for veg i dagen. Postens forventningsverdi er økt med kNOK 5 099 grunnet en økning i parsellens totalkostnad for veg i dagen.

Tunnel

- Forventningsverdien for Post G3.7 *Rigg tunnel* er redusert med kNOK 3 917. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer.
- Forventningsverdien for Post G3.8 *MVA tunnel* er redusert med kNOK 1 279, dette skyldes en reduksjon i parsellens totalkostnad for tunnel.

Nr.	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Pris			Forventet
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
G1	Veg i dagen									
G1.1	Fjerning skog og vegetasjon	KSG RS	1	1	1	kNOK	2 867	3 994	5 120	3 994
		SVV	1	1	1					3 998
G1.2	Uttrauing løsmasser og utlegging	KSG m3	600 000	644 000	730 000	NOK	20	40	56	25 571
		SVV	600 000	644 000	730 000					25 689
G1.4	Fjellsprengning	KSG fm3	110 000	137 500	160 000	NOK	37	42	57	6 262
		SVV	110 000	137 500	160 000					7 354
G1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	KSG fm3	190 000	257 500	280 000	NOK	41	61	77	14 124
		SVV	190 000	257 500	280 000					14 185
G1.6	Forsterkningslag	KSG m3	19 000	19 300	20 000	NOK	61	80	123	1 758
		SVV	19 000	19 300	20 000					1 754
G1.7	Bærelag	KSG tonn	14 000	14 700	16 000	NOK	666	725	870	11 388
		SVV	14 000	14 700	16 000					11 362
G1.8	Slite- og bindlag	KSG RS	1	1	1	kNOK	7 168	8 397	9 216	8 223
		SVV	1	1	1					8 216
G1.9	Dreneringsarbeider	KSG RS	1	1	1	kNOK	1 843	3 072	4 096	2 985
		SVV	1	1	1					2 988
G1.10	Geotekniske tiltak	KSG RS	1	1	1	kNOK	30 720	48 128	71 680	50 737

		SVV		1	1	1					50 668
G1.11	Grøntanlegg og skråninger	KSG	m2	185 000	211 000	235 000	NOK	5	12	20	2 680
		SVV		185 000	211 000	235 000					2 682
G1.12	Øvrige vegarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	13 312	15 872	20 480	16 742
		SVV		1	1	1					16 714
G1.13	Sideveger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	8 192	12 288	15 360	11 853
		SVV		1	1	1					11 864
G1.14	Gang- og sykkelveg	KSG	m	2 420	2 460	2 600	NOK	3 072	5 427	7 168	12 928
		SVV		2 420	2 460	2 600					12 918
G1.17	Omlegging kabler og ledninger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	5 120	8 141	10 240	7 749
		SVV		1	1	1					7 761
G1.18	Trafikkavvikling	KSG	RS	1	1	1	kNOK	819	1 536	2 560	1 666
		SVV									1 663
G1.19	Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen	KSG	%	16 %	23 %	30 %					41 083
		SVV		7 %	10,25 %	15 %					19 534
G1.20	MVA	KSG	%	25 %	25 %	25 %					54 936
		SVV		25 %	25 %	25 %					49 837
F2	Konstruksjoner										
G2.1	Forsmo bru	KSG	m2	808	950	998	NOK	15 360	19 046	25 869	18 539
		SVV	m	85	100	105					18 996
G2.2	Bååga bru	KSG	m2	1 473	1 520	1 568	NOK	15 360	19 046	25 869	30 977
		SVV	m	155	160	165					31 701
G2.3	Overgangsbru profil 4620	KSG	m2	120	156	200	NOK	26 112	32 640	46 080	5 670
		SVV	m	30	39	50					6 127
G2.4	Kulverter	KSG	m3	2 430	2 700	2 970	NOK	4 551	5 499	6 827	15 280
		SVV	RS	1	1	1					15 234
G2.5	Rigg konstruksjoner	KSG	%	16 %	23 %	30 %					16 211
		SVV		15 %	20,75 %	30 %					15 991
G2.6	MVA konstruksjoner	KSG	%	25 %	25 %	25 %					21 669
		SVV		25 %	25 %	25 %					22 012
G3	Tunnel										
G3.1	Sprengning tunnel inkl. transport	KSG	m3	164 000	168 000	171 000	NOK	179	247	287	39 387
		SVV		164 000	168 000	171 000					39 408
G3.2	Stabilitetssikring	KSG	m	2 005	2 045	2 085	NOK	13 926	16 384	18 432	33 150
		SVV		2 005	2 045	2 085					33 880
G3.3	Vann- og frostsikring	KSG	m2	30 000	45 500	45 500	NOK	717	969	1 126	36 103
		SVV		30 000	45 500	45 500					36 480
G3.4	Drenering og vegbane	KSG	m	2 005	2 045	2 085	NOK	7 834	9 216	10 598	18 847
		SVV		2 005	2 045	2 085					18 845
G3.5	Teknisk utrustning	KSG	m	2 005	2 045	2 085	NOK	7 168	10 240	13 312	20 941
		SVV		2 005	2 045	2 085					21 020
G3.6	Portaler	KSG	m	90	120	150	NOK	184 320	230 400	266 240	27 126
		SVV		90	120	150					27 119
G3.7	Rigg tunnel	KSG	%	16 %	23 %	30 %					40 377

		SVV		20 %	25,4 %	30 %					44 294
G3.8	MVA tunnel	KSG	%	25 %	25 %	25 %					53 982
		SVV		25 %	25 %	25 %					55 261
G4	Eiendomserstatning og eiendomserverv	KSG	RS	1	1	1	kNOK	18 432	26 624	36 864	27 494
		SVV		1	1	1					26 844

H Parsell Åkvik – Mjåvatn

Veg i dagen

- Forventningsverdien for *Post H1.4 Fjellsprengning* er redusert med kNOK 5 848 grunnet justering av enhetspris for fjellsprengning etter sammenligning med referansepriser.
- Forventningsverdi for *post G1.19 Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen* er økt med kNOK 13 531. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer. Prosentsatsen for veg i dagen er vesentlig høyere enn hva SVV har lagt til grunn. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.
- *Post G1.20 MVA veger* beregnes som prosentvis økning av parsellens totalkostnad for veg i dagen. Postens forventningsverdi er økt med kNOK 1 918 grunnet en økning i parsellens totalkostnad for veg i dagen.

Nr.	Beskrivelse		Enhet	Mengde			Enhet	Pris			Forventet
				P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
H1	Veg i dagen										
H1.1	Fjerning skog og vegetasjon	KSG	RS	1	1	1	kNOK	1 536	2 150	2 560	2 063
		SVV		1	1	1					2 066
H1.2	Uttrauing løsmasser, opplasting og utlegging	KSG	m3	200 000	243 000	270 000	NOK	36	47	61	11 431
		SVV		200 000	243 000	270 000					11 461
H1.4	Fjellsprengning	KSG	fm3	550 000	596 000	620 000	NOK	37	42	57	27 133
		SVV		550 000	596 000	620 000					32 981
H1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	KSG	fm3	314 000	360 000	384 000	NOK	41	59	78	20 829
		SVV		314 000	360 000	384 000					20 829
H1.6	Forsterkningslag	KSG	m3	22 000	23 000	25 000	NOK	72	95	123	2 271
		SVV		22 000	23 000	25 000					2 270
H1.7	Bærelag	KSG	tonn	15 250	16 500	17 000	NOK	666	742	870	12 365
		SVV		15 250	16 500	17 000					12 360
H1.8	Slite- og bindlag	KSG	RS	1	1	1	kNOK	8 806	9 114	10 240	9 462
		SVV		1	1	1					9 453
H1.9	Dreneringsarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	3 277	4 096	4 608	3 966

		SVV		1	1	1					3 970
H1.10	Geotekniske tiltak	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 048	3 072	4 096	3 072
		SVV		1	1	1					3 072
H1.11	Grøntanlegg og skråninger	KSG	m2	180 000	190 000	200 000	NOK	5	12	20	2 423
		SVV		180 000	190 000	200 000					2 426
H1.12	Sideveger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 560	3 994	6 144	4 298
		SVV		1	1	1					4 294
H1.13	Øvrige vegarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	9 728	11 366	13 312	11 497
		SVV		1	1	1					11 497
H1.14	Gang- og sykkelveg	KSG	m	230	240	245	NOK	3 072	3 686	4 096	856
		SVV		230	240	245					856
H1.15	Omlegging kabler og ledninger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	3 277	4 198	6 144	4 633
		SVV		1	1	1					4 627
H1.16	Trafikkavvikling	KSG	RS	1	1	1	kNOK	205	522	819	516
		SVV		1	1	1					513
H1.17	Entreprenørens rigg og drift for vegar i dagen	KSG	%	16 %	23 %	30 %					26 864
		SVV		7 %	10,25 %	15 %					13 332
H1.18	MVA	KSG	%	25 %	25 %	25 %					35 920
		SVV		25 %	25 %	25 %					34 002
H2	Konstruksjoner										
H2.1	Overgangsbru profil 4150	KSG	m2	132	140	160	NOK	26 112	32 640	46 080	5 163
		SVV	m	33	35	40					5 565
H2.2	Overgangsbru profil 6280	KSG	m2	112	120	140	NOK	26 112	32 640	46 080	4 451
		SVV	m	28	30	35					4 794
H2.3	Kulverter	KSG	m3	612	748	935	NOK	6 024	7 469	8 433	5 590
		SVV	m	36	44	55					5 591
H2.4	Rigg konstruksjoner	KSG	%	16 %	23 %	30 %					3 497
		SVV		15 %	20,75 %	30 %					3 543
H2.5	MVA konstruksjoner	KSG	%	25 %	25 %	25 %					4 675
		SVV		25 %	25 %	25 %					4 873
H3	Eiendomserstatning og eiendomserverv	KSG	RS	1	1	1	kNOK	6 656	10 547	13 312	10 069
		SVV		1	1	1					9 472

Veg i dagen

- Endret mengdeoppsett fra SVV /D121/ for parsell I, veg i dagen fører til en økning i forventningsverdi på kNOK 2 387 (ekskludert økning i Rigg og Drift samt MVA):
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.1 Fjerning skog og vegetasjon* er redusert med kNOK 108 grunnet oppdatert mengde /D121/
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.2 Løsmasser, opplasting, transport og utlegging* er redusert med kNOK 364 grunnet oppdatert enhetspris /D121/
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.5 Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging* er redusert med kNOK 3 046 grunnet oppdatert enhetspris /D121/
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.6 Forsterkningslag* er redusert med kNOK 104 grunnet oppdatert enhetspris /D121/
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.7 Bærelag* er redusert med kNOK 1 335 grunnet oppdatert mengde /D121/
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.8 Slite- og bindlag* er redusert med kNOK 1 075 grunnet oppdatert RS /D121/
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.9 Dreneringsarbeider* er redusert med kNOK 989 grunnet oppdatert RS /D121/
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.10 Grøntanlegg og skråninger* er økt med kNOK 1 421 grunnet oppdatert mengde /D121/
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.11 Sideveger* er økt med kNOK 2 853 grunnet oppdatert mengde /D121/
 - o Forventningsverdien til kostnadspost *I1.12 Øvrige vegarbeider* er redusert med kNOK 736 grunnet oppdaterte mengder /D121/
 - o Kostnadspost *I1.13 Geotekniske stabiliseringstiltak* var ikke inkludert før oppdatert mengdeoppsett /D006, D121/. Fører til en økning i forventningsverdi på kNOK 5 870.
- Forventningsverdien for Post *I1.4 Fjellsprengning* er redusert med kNOK 146 grunnet justering av enhetspris for fjellsprengning etter sammenligning med referansepriser.
- Forventningsverdi for post *I1.17 Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen* er økt med kNOK 11 173. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer. Prosentsatsen for veg i dagen er vesentlig høyere enn hva SVV har lagt til grunn. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.

- Post *I1.18 MVA veger* beregnes som prosentvis økning av parsellens totalkostnad for veg i dagen. Postens forventningsverdi er økt med kNOK 3 356 grunnet en økning i parsellens totalkostnad for veg i dagen.

Konstruksjoner

- Oppdatert lengde av *I2.1 Dønfors bru /D121/* samt av KSG gjennomført justering etter sammenligning med referansepriser (p10 redusert med 15 % og mode med 20 %) fører til en økning av forventningsverdien på kNOK 1 013.
- Oppdatert lengde og enhetspris for *I2.2 Strauman bru /D121/* fører til en reduksjon av forventningsverdien på kNOK 4 000.
- Oppdatert lengde og enhetspris for *I2.3 Kaldåga bru /D121/* samt av KSG gjennomført justering etter sammenligning med referansepriser (p10 redusert med 15 % og mode med 20 %) fører til en reduksjon av forventningsverdien på kNOK 655.
- Oppdatert lengde for *I2.4 Hatten bru /D121/* fører til en reduksjon av forventningsverdien på kNOK 5 152.
- Oppdatert lengde for *I2.5 Kulverter /D121/* fører til en økning av forventningsverdien på kNOK 5 249.
- I2.6 Overgangsbru – nytt element /D121/* fører til en økning av forventningsverdien på kNOK 5 796.

Grunnerverv

- Oppdatert kostnad */D121/D128/* for *I3 Grunnerverv* fører til en økning av forventningsverdien på kNOK 6 556.

Nr.	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Pris			Forventet
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
H1	Veg i dagen									
I1.1	Fjerning skog og vegetasjon	KSG RS	1	1	1	kNOK	1 500	1 770	2 000	1 753
		SVV	1	1	1					1 861
I1.2	Løsmasser, opplasting, transport og utlegging	KSG m3	280 000	330 000	365 000	NOK	30	43,5	55	13 806
		SVV	280 000	330 000	365 000					14 170
I1.4	Fjellsprengning	KSG m3	10 000	13 000	20 000	NOK	37	42	57	680
		SVV	10 000	13 000	20 000					825
I1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	KSG m3	200 000	210 000	220 000	NOK	35	54	80	11 963
		SVV	200 000	210 000	220 000					15 009
I1.6	Forsterkningslag	KSG m3	21 000	22 700	24 000	NOK	140	182	250	4 349
		SVV	21 000	22 700	24 000					4 453
I1.7	Bærelag	KSG tonn	15 000	15 295	17 500	NOK	670	765	900	12 596
		SVV	16 000	17 000	19 000					13 390
I1.8	Slite- og bindlag	KSG RS	1	1	1	kNOK	8 633	10 157	11 680	10 156

		SVV		1	1	1					11 231
I1.9	Dreneringsarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	1 700	2 500	3 000	2 373
		SVV		1	1	1					3 372
I1.13	Geotekniske stabiliseringstiltak	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 000	5 000	10 000	5 870
		SVV		1	1	1					0
I1.10	Grøntanlegg og skråninger	KSG	m2	233 460	259 400	285 340	NOK	5	12	20	3 307
		SVV		139 000	143 000	160 000					1 886
I1.11	Sideveger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	7 314	10 449	13 584	10 449
		SVV		1	1	1					7 596
I1.12	Øvrige vegarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	4 358	5 448	6 538	5 448
		SVV		1	1	1					6 184
I1.15	Omlegging kabler og ledninger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	3 482	3 891	5 120	4 239
		SVV		1	1	1					4 222
I1.16	Trafikkavvikling	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 048	3 072	4 096	3 072
		SVV									3 079
I1.17	Entreprenørens rigg og drift for vegar i dagen	KSG	%	16 %	23 %	30 %					20 709
		SVV		7 %	10,25 %	15 %					9 535
I1.18	MVA	KSG	%	25 %	25 %	25 %					27 692
		SVV		25 %	25 %	25 %					24 336
I2	Konstruksjoner										
I2.1	Dønfors bru	KSG	m2	257	285	314	NOK	10 737	15 242	23 158	4 756
		SVV		18	20	25					3 744
I2.2	Strauman bru	KSG	m2	727	808	888	NOK	18 947	22 421	26 316	18 250
		SVV		75	80	85					22 250
I2.3	Kaldåga bru	KSG	m2	342	380	418	NOK	11 632	15 158	23 158	6 480
		SVV		30	35	45					7 135
I2.4	Hatten bru	KSG	m2	684	760	836	NOK	16 842	19 263	24 211	15 457
		SVV		100	102	110					20 619
I2.5	Kulverter	KSG	m2	1 458	1 620	1 782	NOK	5 556	6 889	7 778	10 854
		SVV		36	44	55					5 604
I2.6	Overgangsbru – nytt element	KSG	m3	203	225	248	NOK	21 333	24 400	30 667	5 796
		SVV		0	0	0					0
I2.7	Rigg konstruksjoner	KSG	%	16 %	23 %	30 %					14 170
		SVV		15 %	20,75 %	30 %					13 190
I2.8	MVA konstruksjoner	KSG	%	25 %	25 %	25 %					18 941
		SVV		25 %	25 %	25 %					18 136
I3	Eiendomserstatning og eiendomsserverv	KSG	RS	1	1	1	kNOK	8 775	9 750	10 725	9 750
		SVV		1	1	1					3 194

J Parsell Angermoen - Osen

Veg i dagen

- Forventningsverdien for *Post J1.4 Fjellsprengning* er redusert med kNOK 1 609 grunnet justering av enhetspris for fjellsprengning etter sammenligning med referansepriser.
- Forventningsverdi for post *J1.17 Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen* er økt med kNOK 8 341. Dette skyldes av at KSG har lagt til grunn lik prosentsats for samtlige elementer. Prosentsatsen for veg i dagen er vesentlig høyere enn hva SVV har lagt til grunn. Vurderingen er gjort med basis i KSGs referanser.
- Post *J1.18 MVA veger* beregnes som prosentvis økning av parsellens totalkostnad for veg i dagen. Postens forventningsverdi er økt med kNOK 1 694 grunnet en økning i parsellens totalkostnad for veg i dagen.

Nr.	Beskrivelse		Enhet	Mengde			Enhet	Pris			Forventet
				P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
J1	Veg i dagen										
J1.1	Fjerning skog og vegetasjon	KSG	RS	1	1	1	kNOK	1 638	1 946	2 150	1 902
		SVV		1	1	1					1 904
J1.2	Løsmasser, opplasting, transport og utlegging	KSG	m3	85 000	96 000	115 000	NOK	31	48	72	5 044
		SVV		85 000	96 000	115 000					5 026
J1.4	Fjellsprengning	KSG	m3	140 000	160 000	170 000	NOK	37	42	57	7 203
		SVV		140 000	160 000	170 000					8 812
J1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	KSG	m3	140 000	160 000	170 000	NOK	41	61	82	9 569
		SVV		140 000	160 000	170 000					9 562
J1.6	Forsterkningslag	KSG	m3	18 800	19 600	21 000	NOK	154	197	266	4 128
		SVV		18 800	19 600	21 000					4 123
J1.7	Bærelag	KSG	tonn	14 500	14 750	15 000	NOK	707	783	922	11 939
		SVV		14 500	14 750	15 000					11 929
J1.8	Slite- og bindlag	KSG	RS	1	1	1	kNOK	8 704	9 216	10 650	9 608
		SVV		1	1	1					9 594
J1.9	Dreneringsarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	1 843	3 584	4 403	3 193
		SVV		1	1	1					3 202
J1.10	Grøntanlegg og skråninger	KSG	m2	110 000	117 000	120 000	NOK	5	12	15	1 222
		SVV		110 000	117 000	120 000					1 223
J1.11	Sideveger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	4 608	5 734	6 656	5 647
		SVV		1	1	1					5 650
J1.12	Øvrige vegarbeider	KSG	RS	1	1	1	kNOK	3 584	4 301	5 120	4 344

		SVV		1	1	1					4 344
J1.15	Omlegging kabler og ledninger	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 560	3 072	4 096	3 289
		SVV		1	1	1					3 282
J1.16	Trafikkavvikling	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 048	3 072	4 096	3 072
		SVV		1	1	1					3 075
H1.17	Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen	KSG	%	16 %	23 %	30 %					16 133
		SVV		7 %	10,25 %	15 %					7 792
H1.18	MVA	KSG	%	25 %	25 %	25 %					21 573
		SVV		25 %	25 %	25 %					19 879
J2	Eiendomserstatning og eiendomsservv	KSG	RS	1	1	1	kNOK	2 560	4 250	5 120	3 902
		SVV		1	1	1	kNOK				3 311

P Byggherrekostnader

- Forventningsverdien for post *P2 Byggeledelse* er redusert med kNOK 12 347. KSG har sett på bemanningsplanen til prosjektet og estimert forventet ressurspådrag.
- Posten *P4 Administrativt bidrag* var i SVVs Anslag antatt inkludert i post P2. KSG har mottatt informasjon om forventet prosentsats for administrativt bidrag og trukket denne ut som separat kostnadspost.
- Posten *P5 Loosers fee* var ikke inkludert i SVVs Anslag, fører til en økning i forventningsverdi på kNOK 6 226. Entreprenører som blir invitert til konkurransepreget dialog og lager konsept får 600 000 kr. De som leverer tilbud, men ikke vinner får MNOK 2. Maks 4 inviteres til konkurransepreget dialog. P10 tilsvarer 2 entreprenører til konkurransepreget dialog og 2 leverer tilbud. For verdien til mode inviteres 4 entreprenører til konkurransepreget dialog og 3 leverer tilbud. Til P90 legger KSG til grunn 4 entreprenører til konkurransepreget dialog og 4 leverer tilbud. Entreprenøren som får oppdraget, får ingen kompensasjon i form av loosers fee.

Nr.	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Pris			Forventet
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90	
P	Byggherrekostnader									
P1	Grunnundersøkelser, planlegging, prosjektering	KSG RS	1	1	1	kNOK	133 120	171 008	184 320	160 562
		SVV	1	1	1					160 864
P2	Byggeledelse	KSG årsverk	108	127	146	kNOK	1 200	1 400	1 500	172 428
		SVV RS	1	1	1					184 776
P3	Bomstasjon	KSG RS	1	1	1	kNOK	7 680	11 264	18 432	12 786
		SVV	1	1	1					12 738
P4	Administrativt bidrag	KSG %	0,5 %	1,2 %	2 %					37 539
		SVV	0	0	0					0

P5	Losers fee	KSG SVV	RS	1 0	1 0	1 0	kNOK	2 600	5 800	10 000	6 226 0
----	------------	------------	----	--------	--------	--------	------	-------	-------	--------	------------

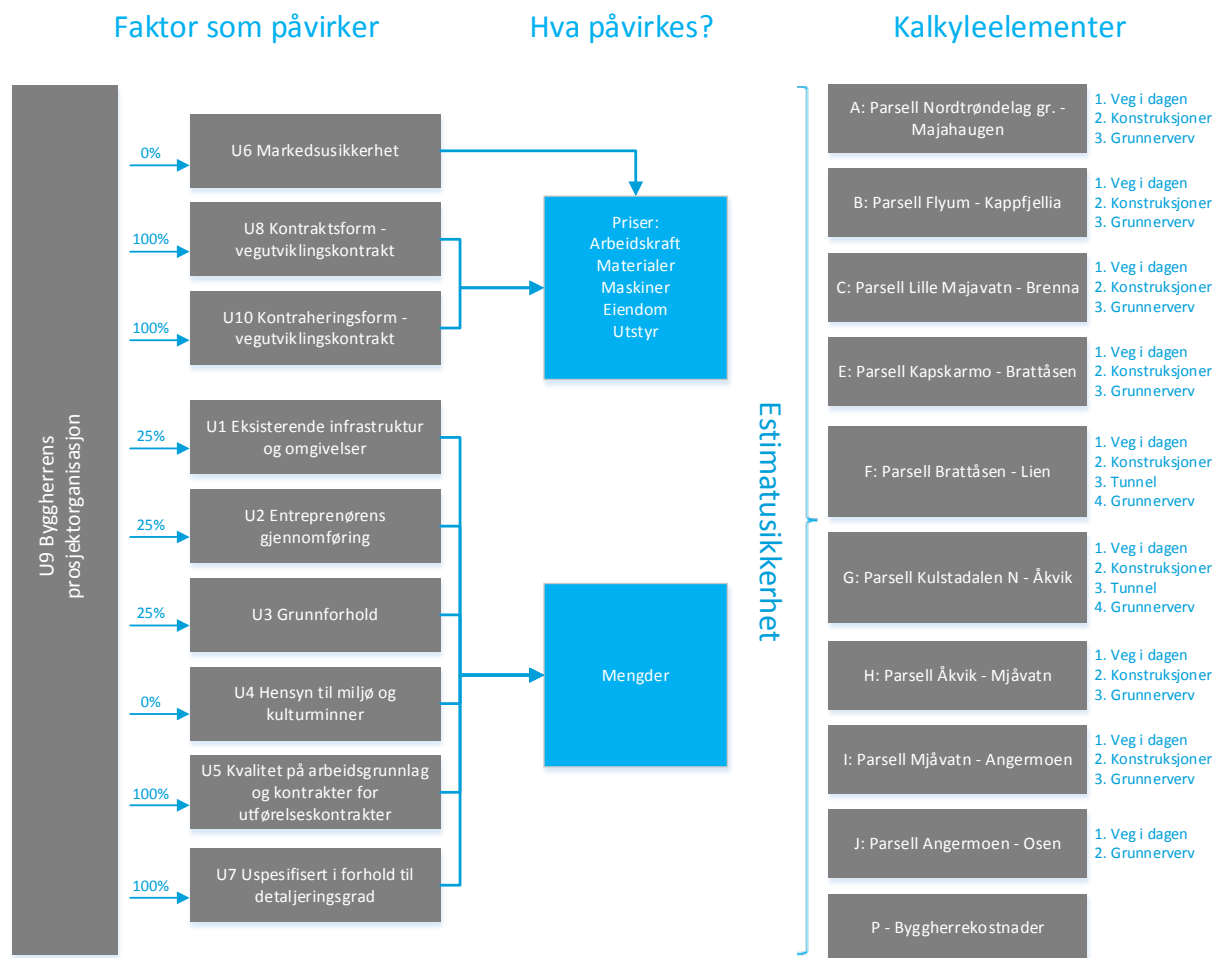
Korrelasjon mellom kalkyleelementer

Tabellen nedenfor viser en oversikt over hvilke kostnadsposter i kalkylen som er korrelert.

Kontrakt	Parsell	Eksempel post	Veg i dagen	Korrelasjon	Korrelert
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.1	Fjerning skog og vegetasjon	25 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.2	Uttrauing løsmasser	70 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.4	Fjellsprengning	70 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.5	Sprengt fjell, opplasting, transport, utlegging	70 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.6	Forsterkningslag	70 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.7	Bærelag	70 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.9	Slite- og bindlag	50 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.11	Grøntanlegg og skråninger	70 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.12	Øvrige vegarbeider	25 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.13	Sideveger	50 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.15	Omlagging kabler og ledninger	25 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.16	Trafikkavvikling	25 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C1.17	Entreprenørens rigg og drift for veger i dagen	100 %	Prosjentsats
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C2.1	Bruer	25 %	Enhetspris
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	C2.6	Rigg og drift - Konstruksjoner	100 %	Prosjentsats
Vegutviklingskontrakten	A, B, C, G, H, I, J	G2.4	Kulverter	25 %	Enhetspris
Totalentreprise / Utførelseskontrakt	E	E2.1	Bruer	25 %	Enhetspris
Totalentreprise / Utførelseskontrakt	F	F2.1	Bruer	25 %	Enhetspris

Vedlegg C Usikkerhetsfaktorer og hendelser

Dette kapittelet går gjennom hvordan usikkerhetsfaktorene og hendelsene er definert og vurdert. Figur 13 gir en oversikt over hvordan usikkerheten er modellert. Alle faktorer, utenom U9 Byggherrens prosjektorganisasjon, virker på kostnadspostene i KSGs kalkyle. U9 virker ikke direkte på kalkyleelementer, men på andre usikkerhetsfaktorer, dette for å ivareta at en god prosjektorganisasjon (U9) bedre håndterer utfordringer som de andre usikkerhetsfaktorene innebærer, og vice versa.



Figur 13 KSGs usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorene skal ta hensyn til kostnadsdrivende (evt. reduserende) faktorer som ikke er hensyntatt i grunnkalkylen. Faktorene er ikke knyttet til enkelte poster, men virker på flere poster.

Usikkerhetsfaktorer som etter KSGs vurdering er gjeldende for prosjektet er beskrevet i tabellene som følger. Det er ikke hensiktsmessig å sammenligne påslaget i prosent fra SVVs analyse med KSGs påslag i prosent, dels fordi faktorene er ulikt definert samt virker på ulike elementer. I tillegg har KSG modellert usikkerhetsfaktoren U9 Byggherrens prosjektorganisasjon annerledes enn hva som er gjort i Anslag.

Nedenfor redegjør vi for usikkerhetsfaktorene og hendelsen.

U1 Eksisterende infrastruktur og omgivelser

Usikkerhetsfaktoren skal ta hensyn til hvilke type omgivelser vegen skal bygges i. Hvilke utfordringer er knyttet til å bygge i området i forhold til infrastruktur som bl.a. vann og avløp, kraftnett ol., og hvilke hensyn prosjektet må ta til omgivelsene som naboer, trafikanter, dyreliv og lignende. Kostnadene er knyttet til at det i anleggsperioden kan forekomme skader på den eksisterende infrastrukturen ved at skader må erstattes eller løsninger endres. Usikkerheten skal fange opp usikkerhet knyttet til restriksjoner i anleggsdriften grunnet nærhet til eksisterende infrastruktur eller bebyggelse.

Nedre verdi (p10): Ingen restriksjoner i anleggsdriften grunnet god planlegging og dialog med interessenter.

Mest sannsynlig: Forventer noen restriksjoner i anleggsdriften grunnet nærhet til eksisterende infrastruktur enkelte strekninger.

Øvre verdi (p90): Flere restriksjoner i anleggsdriften grunnet dårlig dialog med interessenter og kostnadskrevende hindringer.

Faktoren virker på parsellene A: Nord-Trøndelag gr. – Majahaugen, C: Lille Majavatn – Brenna samt deler av F: Brattåsen – Lien.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
0 %	0,5 %	2 %	MNOK 10

U2 Entreprenørens gjennomføring

For strekningene Brattåsen - Lien og Kapskarmo – Brattåsen er det lagt til grunn bruk av totalentrepriser og rene utførelsesentrepriser, mens det for resterende del av E6 Helgeland Sør er lagt til grunn bruk av vegutviklingskontrakt. Faktoren er ment å fange opp usikkerhet knyttet til entreprenørens gjennomføring av totalentrepriser og rene utførelsesentrepriser.

Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hvordan samarbeidet mellom byggherren og entreprenørene vil fungere. Denne faktoren er ment å fange opp merkostnader knyttet til dette grensesnittet. Usikkerheten representerer entreprenørenes evne til gjennomføring av oppdraget, styring av eget arbeid, koordinering mot ev. andre entreprenører, bemanning og håndtering av endringer.

Prosjektorganisasjonens kompetanse vil være avgjørende for å sikre god kvalitet på håndtering av grensesnittet mellom byggherren og entreprenører, dette fanges opp i modellen ved at U9 Byggherrens prosjektorganisasjon delvis virker på U2 Entreprenørens gjennomføring.

Nedre verdi (p10): Dyktig entreprenører med god ledelse og god ressurstilgang. Byggherren får til en konstruktiv dialog med entreprenørene, entreprenørene viser ekstra god evne til å løse utfordringer uten at det blir ekstrakostnader for byggherren. Prosjektet preges av et godt arbeidsmiljø og stabil bemanning.

Mest sannsynlig: KSG forutsetter normalt god gjennomføring og godt samarbeid mellom entreprenørene og byggherren.

Øvre verdi (p90): Samarbeid mellom byggherre og entreprenørene er ikke optimalt. Entreprenørene har mange forslag til endringsordre og det utvikles støy i samarbeidet. Entreprenøren er dårlig og viser liten vilje til å finne gode løsninger.

U2 Entreprenørens gjennomføring

Faktoren virker på postene i parsellene E: Kapskarmo – Brattåsen og F: Brattåsen - Lien.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-3 %	0 %	3 %	MNOK 0

U3 Grunnforhold

Usikkerheten representerer uforutsette hendelser som følge av utfordringer med grunnens egenskaper. Det er i aktuelle områder identifisert utfordringer i grunnforhold. Som eksempel viser Reguleringsplanen /D042/ at det er geotekniske utfordringer på strekningen Kulstaddalen – Åkvik:

"Dette planarbeidet har påvist at grunnforholdene fra Kulstaddalen til Åkvik veksler i alle spenn fra fast fjell til masser med kvikke egenskaper (kvikkleire), og at det i enkelte områder er til dels stor mektighet på løsmassene (opptil 40 meter)."

Anslag inkluderer kostnader for geotekniske tiltak, denne usikkerhetsfaktoren tar hensyn til forhold utover beskrevne tiltak.

Nedre verdi (p10): Grunnforholdene er bedre enn forventet

Mest sannsynlig: Grunnforholdene er som forventet

Øvre verdi (p90): Entreprenøren møter andre grunnforhold enn forventet. Grunnen har dårligere stabilitet enn det grunnundersøkelser og vurderinger som er gjort viser, hvilket kan føre til mer omfattende sikring- og stabiliseringstiltak. Det kan også føre til at konstruksjoner må prosjekteres på nytt for å tilpasses andre grunnforhold.

Faktoren virker på alle poster utenom grunnerverv og byggherrekostnader.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-2 %	0 %	4 %	MNOK 26

U4 Hensyn til miljø og kulturminner

Faktoren ivaretar usikkerhet knyttet til at det oppdages rødlistede arter eller kulturminner langs E6 Helgeland Sør. I så tilfelle kan kostnader for tiltak for å ta hensyn til miljøet eller kulturminner påløpe.

Nedre verdi (p10): Ingen besparelsesmulighet.

Mest sannsynlig: Antar ingen endringer fra dagens planer.

Øvre verdi (p90): Noen endringer kan forekomme.

Faktoren virker på alt utenom grunnerverv og byggherrekostnader.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-----	-----------------	-----	-----------

U4 Hensyn til miljø og kulturminner

0 %	0 %	0,5 %	MNOK 6
-----	-----	-------	--------

U5 Kvalitet på konkurransegrunnlag og arbeidsgrunnlag og kontrakter utenom vegutviklingskontrakten

Usikkerheten representerer uforutsette endringer etter kontraktingngåelse. Dekkende og presise kontrakter og arbeidsgrunnlag vil bidra til å løse eventuelle uklare ansvarsforhold eller konflikter mellom byggherre og entreprenør. Feil og mangler i konkurransegrunnlag og arbeidsunderlaget grunnet ufullstendig eller feil prosjektering eller forsinkelse i leveranse av tegninger fra prosjekterende kan medføre økte kostnader.

Prosjektorganisasjonens kompetanse vil være avgjørende for å sikre god kvalitet på oppfølging av avtaler og kontrakter, samt håndtering av dårlig prosjekteringsarbeid. Derfor vil U9 Byggherrens prosjektorganisasjon påvirke denne usikkerheten i stor grad.

Nedre verdi (p10): Godt gjennomarbeidet og god kvalitet på arbeidsunderlag og kontrakter. Det antas liten besparelsespotensiale for denne usikkerheten.

Mest sannsynlig: KSG antar at det vil være noen mangler i arbeidsunderlaget.

Øvre verdi (p90): Mye feil og mangler i arbeidsunderlag og kontrakter som kan føre til økte kostnader.

Faktoren virker på postene i parsellene E: Kapskarmo – Brattåsen og F: Brattåsen - Lien.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
0 %	2 %	5 %	MNOK 32

U6 Markedsusikkerhet

Usikkerhetsfaktoren skal fange opp prisutviklingen på prosjektets entrepriser som følge av konjunktursituasjonen og utviklingen i anleggsmarkedet.

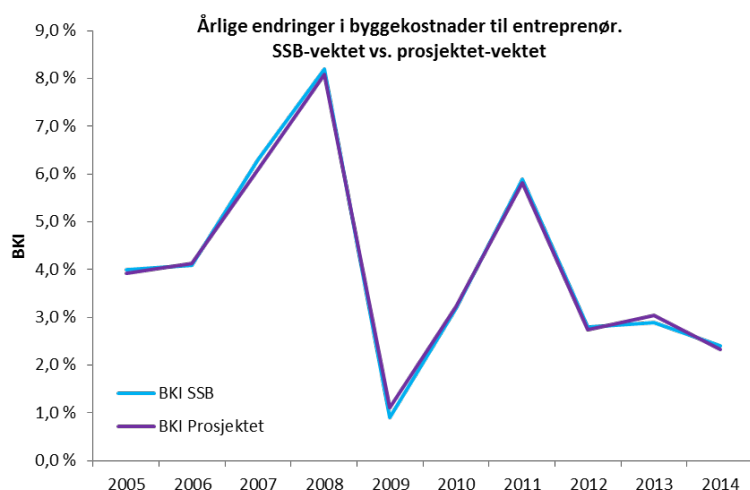
Forventet kontraktsinngåelse for vegutviklingskontrakten er i midten av 2016. Kostnadmessig er forventet kontraktsinngåelse for omtrent 30 % av utførelseskontraktene satt til første halvdel av 2016 og resterende 70 % til første halvdel av 2018. Tyngdepunktet for kontraktsinngåelse er ca. 1,5 år frem i tid fra analysetidspunktet. Usikkerhetsbidraget fra denne faktoren er høyere enn om kontraheringstidspunktet hadde vært tidligere.

Usikkerhetsfaktoren har lav styrbarhet fra SVVs side. Dersom det for eksempel er kontraktfestet at entreprisene skal justeres med BKI (Byggekostnadsindeksen) for veganlegg, så vil noe av risikoen fordeles mellom entreprenør og byggherre i perioden fra kontraktsinngåelse til leveranse av prosjekt.

BKI-indeksen for veganlegg er sammensatt av en rekke kostnadselementer. Sammensetningen av innsatsfaktorer og anleggstyper som inngår i BKI for dette prosjektet (BKI-p) er forskjellig fra sammensetningen i SSBs BKI for veganlegg (BKI-v). Hvor stor forskjellen i sammensetningen er, og prisutviklingen på de ulike innsatsfaktorene, avgjør hvor stor differanse det er i utviklingen. Dersom BKI-p er høyere enn BKI-v generelt betyr det at SVV vil bli kompensert mindre enn den faktiske prisstigningen i prosjektet. Figur 14 viser at BKI-p følger svingningene til BKI-v. Dersom BKI-p vokser

U6 Markedsusikkerhet

mindre enn BKI-v vil dette utgjøre en besparelse for prosjektet, hvilket legges til grunn for p10. Det motsatte vil gjelde for p90. BKI-indeksen tar ikke hensyn til utvikling i fortjenestemargin og produktivitetsutvikling hos entreprenørene. En endring i fortjenestemargin og/eller i produktivitetsutviklingen kan medføre at BKI undervurderer/overvurderer prisveksten i prosjektet.



Figur 14 BKI

Nedre (p10): Godt marked med lave priser som gir tilbud med lavere priser enn beregnet i grunnkalkylen.

Mest sannsynlig: Figur 14 viser at den historiske utviklingen av prisene i prosjektets entrepriser og BKI følger hverandre. Differansen vil likevel utgjøre en usikkerhet.

Øvre (p90): En ugunstig markedssituasjon fører til at prosjektet blir dyrere enn antatt. Stramt marked på vegutbygging gir økt pris på disse kostnadene.

Faktoren virker på alle kostnadsposter.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-12 %	0 %	15 %	MNOK 38

U7 Uspesifisert i forhold til detaljeringsgrad

Usikkerheten representerer kostnadselementer som ikke er tilstrekkelig detaljert i kalkylen og som erfaringsvis tilkommer, men som på nåværende tidspunkt ikke kan spesifiseres. Faktoren gjelder i tiden frem til kontraktsinngåelse. Endringer ved grunnlaget etter kontraktsinngåelse fanges opp av U5 Kvalitet på konkurransegrunnlag, arbeidsgrunnlag og kontrakter utenom vegutviklingskontrakten. Når vegutviklingskontrakten først er inngått, vil den gjenstående økonomiske risikoen for SVV i denne være redusert sammenlignet med om arbeidene hadde vært kontrahert gjennom flere utførelseskontrakter.

Under kvalitetssikringen har KSG fått tilsendt oppdaterte mengder og justert kalkylen for disse /D121/.

Prosjektet er estimert ut i fra normal gjennomføring for SVV. Usikkerhet knyttet til kontraktsform er håndtert i usikkerhetsfaktor U8.

Nedre verdi (p10): Få endringer tilkommer frem til ferdig anbudsunderlag.

Mest sannsynlig: Noen endringer tilkommer frem til ferdig anbudsunderlag.

Øvre verdi (p90): Flere endringer tilkommer frem til ferdig anbudsunderlag.

Faktoren virker på alle poster.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
3 %	5 %	10 %	MNOK 219

U8 Kontraktsform – vegutviklingskontrakt

Usikkerhetsfaktoren er ment å fange opp usikkerhet knyttet til valg av vegutviklingskontrakt som kontraktsform. Ved bruk av vegutviklingskontrakt innebærer dette at prosjektet utfører tre endringer fra normal gjennomføring:

- Bruk av totalentreprise
- En stor entreprise fremfor flere mellomstore
- Utbygging og drift i samme kontrakt

SVV har i en tidlig fase anslått et potensiale for besparelse ved bruk av vegutviklingskontrakt i størrelsesorden MNOK 150 – 250 for prosjektet E6 Helgeland nord /D123/. Dette utgjør ca. 10-15 % av styringsrammen som er vedtatt for E6 Helgeland nord.

Hvis modellen med vegutviklingskontrakt er interessant for entreprenørmarkedet og det blir en reell konkurranse, forventer KSG at kontraktsformen ikke vil trekke totalkostnaden opp sammenlignet med tradisjonell kontraktsform. Når kontrakten først er inngått, vil den gjenstående økonomiske risikoen for SVV være redusert sammenlignet med om arbeidene hadde vært kontrahert gjennom flere utførelseskontrakter.

Nedre verdi (p10): Totalentreprise som kontraktsform gir forenklede og standardiserte løsninger og arbeidsoperasjoner, bedret koordinering av prosjekteringsoppgaver opp mot bygging, samt reduserte byggherrekostnader. Det at den lange strekningen settes bort i én kontrakt fører til reduserte riggkostnader, bedre massedisponering og bedre utnyttelse av mannskap. Størrelsen på kontrakten motiverer riksentreprenører og muligens utenlandske entreprenører til å delta i konkurransen.

Mest sannsynlig: KSG mener at mest sannsynlig scenario er at kontraktsformen ikke vil gi en merkbar

U8 Kontraktsform – vegutviklingskontrakt

endring i investeringskostnader for vegutviklingskontrakten.

Øvre verdi (p90): Økt kostnad som følge av at små og mellomstore entreprenører utelukkes fra konkurransen grunnet stor kontrakt. De kan komme inn som underentreprenører, men da med økt kostnad i form av påslag fra totalentreprenøren.

Faktoren virker på alt (50% på byggherrekostnader) utenom postene i parsellene E: Kapskarmo – Brattåsen og F: Brattåsen - Lien.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-12 %	0 %	10 %	MNOK -16

U9 Byggherrens prosjektorganisasjon

Usikkerheten representerer kostnadskonsekvens som følge av kvaliteten på prosjektets styringssystemer, prosjektorganisasjonens stabilitet og evne til å styre prosjektet.

Prosjektorganisasjonens kompetanse vil være avgjørende for å sikre god kvalitet på prosjektering, dokumentasjon og konkurransegrunnlag samt kontrakter og avtaler.

Oppbyggingen av prosjektorganisasjonen, kvalitet og tilgang på bemanning og ledelse kan påvirke kostnadsbildet ved planlegging (prosjekteringsfasen) og ved gjennomføring av prosjektet i anleggsperioden.

God planlegging, styring og kontroll kan bidra til å redusere usikkerhet i prosjektet og denne faktoren påvirker derfor de andre usikkerhetsfaktorene, unntatt: U4 Hensyn til miljø og kulturminner og U6 Markedsusikkerhet. KSG har valgt å modellere den slik at den virker på andre usikkerhetsfaktorer ved at disse får en forsterket eller forminsket effekt. Faktoren virker ikke direkte på kalkyleelementene.

Prosjektet kan nyte godt av erfaringer fra naboprojektet Helgeland nord der prosjektmedlemmene vil skaffe seg erfaringer.

Et godt planlagt og godt gjennomført prosjekt kan påvirke kostnader i form av at det blir mindre konflikter, noe som vil redusere tidsbruk og mengdebruk både knyttet til anleggsarbeidet og byggherrekostnadene. Faktoren tar for eksempel hensyn til dette ved at den virker på faktoren U5 Kvalitet på arbeidsgrunnlag og kontrakter for utførelseskontrakter/totalentrepriser.

Nedre (p10): God kontrakthåndtering, styring og kostnadskontroll vil bidra til å redusere bidraget fra andre usikkerhetsfaktorer.

Mest sannsynlig: Prosjektorganisasjon slik forutsatt i kalkylene fra SVV.

Øvre (p90): Prosjektet styres dårlig og kontraktuell oppfølging av leverandørene svikter, viktig byggherrepersonell blir ikke værende i organisasjonen. Rekruttering i regionen er vanskeligere enn forutsatt. Mer behov for å leie inn eksterne ressurser.

Kostnadskonsekvensene av denne usikkerhetsfaktoren vises gjennom resultatene i usikkerhetsfaktorene den virker på. U9 Byggherrens prosjektorganisasjon virker på usikkerhetsfaktorene U1, U2, U3 med 25% og med 100% på U5, U7, U8 og U10. Byggherrens prosjektorganisasjon forventes ikke å kunne styre faktorene U6 og U4.

U9 Byggherrens prosjektorganisasjon

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-30 %	0 %	30 %	-

U10 Kontraheringsform – vegutviklingskontrakt

Usikkerhetsfaktoren skal fange opp usikkerhet som følge av valgt kontraheringsform for vegutviklingskontrakten.

Vegutviklingskontrakten vil bli kontrahert som totalentreprise gjennom prosedyre "konkurranspreget dialog". Det foreligger ikke et ferdig konkurransegrunnlag eller rammer for en konkurransepreget dialog for Helgeland sør. SVV arbeider med konkurransegrunnlaget med basis i arbeidet fra Helgeland nord.

Etter KSGs vurdering vil konkurransepreget dialog være godt egnet dersom målsettingen er å tilfredsstille de tekniske minimumskravene og sikre gjennomføringen på den økonomisk mest fordelaktige måten. Slik tildelingskriteriene er satt opp for vegutviklingskontrakten, der tilbyderne under evalueringen får fradrag i konkurransesummen for tilført verdi ut over minimumskravene, synes det imidlertid som resultatet av konkurransen kan bli noe uforutsigbar både for entreprenør og byggherre.

Nedre verdi (p10): Konkurranspreget dialog fører til at det kontraheres kostnadseffektive løsninger der ikke kostnadsøkende elementer er lagt inn.

Mest sannsynlig: I nåværende tildelingskriterier er det mest sannsynlig at det inngås kontrakt med høyere kvalitet og høyere pris enn hva som er lagt til grunn i Anslaget.

Øvre verdi (p90): Kontrakten tildeles til en entreprenør som ligger MNOK 150 - 200 over laveste tilbyder men får full score på K1-K4. Ekstrakostnad på investering mot besparelse på drift.

Faktoren virker på alt utenom byggherrekostnader og postene i parsellene E: Kapskarmo – Brattåsen og F: Brattåsen - Lien.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-2 %	4 %	10 %	MNOK 67

X1 Konkurs hos entreprenør

Hendelsen representerer konkurs hos en betydelig leverandør/entreprenør. SVV påføres et økonomisk tap dersom en entreprenør går konkurs, ved merkostnader til ny utlysning og ny entreprenør til å slutføre byggearbeidet. Forsinkelsen i byggearbeidene vil også medføre økt kostnad for SVV for drift av egen prosjektorganisasjon. Sikkerhetsstillelse i bankgaranti vil i praksis ikke dekke merkostnaden som må påregnes ved en eventuell konkurs.

Dagens kontraktsstrategi legger opp til en inndeling i én stor vegutviklingskontrakt og utførelsesentrepriser og totalentrepriser for enkelte deler. En konkurs hos en entreprenør kan skje under hele byggefasen og hvilken kontraktssum som står igjen vil variere stort.

Merkostnad som følge av forsinkelse av ferdigstillelse av hele entreprisen er økte kostnader til drift av



X1 Konkurs hos entreprenør

byggherreorganisasjonen lenger enn opprinnelig tiltenkt. Det antas at en konkurs fører til en utsettelse på 1-6 måneder.

Øvre estimat tar hensyn til økte priser fra entreprenør som tar over arbeidet.

Sannsynlighet	p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
10 %	MNOK 5	MNOK 15	MNOK 50	MNOK 2,6

Vedlegg D Metode for usikkerhetsanalyse

Dette vedlegget beskriver arbeidsprosess, metode, forkortelser og verktøy/beregninger for usikkerhetsanalysen. Analysen bygger på dokumentstudium, møter med prosjektorganisasjonen og analyse av referanseprosjekter. KSG bygger en egen kostnadsmodell basert på SVVs egen analyse, som gjennomgås grundig. I modellen inkluderes et basisestimat med tripplestimer, usikkerhetsfaktorer som kan virke på kostnadselementene og korrelasjon mellom elementer, samt hendelser (dersom identifisert). Modellen beregnes ved Monte Carlo simulering.

Datainnsamling og gjennomføring

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av prosjektets dokumenter, gjennomgang av sentrale dokumenter og Anslag med prosjektgruppen, befarung av traseen, samt utdypende svar fra SVV av sentrale punkt KSG har hatt spørsmål til.

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

KSG har lagt følgende metodikk til grunn for kvalitetssikring av kostnadsposter:

- Sammenlignet gjennomsnittlig m^2 og m^3 pris samt løpemeterpris på utvalgte kalkyleelementer.
- Sammenlignet prosjektets priser med referansepriser både på overordnet og på detaljert nivå for utvalgte kalkyleelementer.
- Gjennomgang av mengder og priser sammen med fagressurser.
- Gjennomgang av kalkyleelementer og usikkerhetsvurderinger med SVV.

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

Modellen

Modellen er bygget opp med utgangspunkt i SVVs 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 per parsell og i gruppene veg i dagen, konstruksjoner, tunnel, andre tiltak, grunnerverv og byggherrekostnader. Inndelingen følger SVVs Håndbok R764 Anslagsmetoden: utarbeidelse av kostnadsoverslag. Kostnadselementene i basisestimatene skal dekke usikkerhet og variasjoner i mengde, basert på visse valg av konsepter. Usikkerhet som virker på kostnadselementene eller som representerer endringer av forutsetninger som er lagt for grunnkalkylen er beskrevet gjennom utenpåliggende usikkerhetsfaktorer (U).

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

Elementer i modellen

- **Kostnadselementer:** De elementene som utgjør prosjektets budsjett ut fra en prosjektnedbrytningsstruktur. Disse beskrives i modellen som sannsynlighetstetthetsfordelinger for å beskrive usikkerheten omkring estimatene som settes for kostnadene.
- **Usikkerhetsfaktorer (U):** Eksterne eller interne faktorer som påvirker hele eller deler av prosjektet, eksempelvis marked, prosjektorganisasjon, vær og klima. Faktorene virker på flere kostnadselementer på samme tid, og er dermed en måte å modellere inn samvariasjon i modellen. Usikkerhetsfaktorer modelleres som en prosentvis variasjon på kostnadselementene, men der % -verdien er basert på beregnede kostandskonsekvenser.
- **Hendelser (X):** Noen hendelser er binære - det vil si at de enten inntreffer eller ikke. De modelleres med sannsynligheten for at de inntreffer, og konsekvensen gitt at de gjør det.
- **Sannsynlighetstetthetsfordeling:** Fordelingsfunksjon som beskriver usikkerheten omkring estimatene. De enkelte utfall av en tilfeldig variabel kan ikke forutsis, men sannsynlighetsfordelingen vil beskrive sannsynligheten for at hvert mulig utfall vil inntre, og hvordan verdiene i et større utvalg vil fordele seg.
- **P-verdier:** viser sannsynlighet i prosent for at kostnaden kan bli lavere enn en gitt verdi. Eksempel på P-verdier er P85 og P50. For P85 vil det være 85 % sannsynlighet for at kostnaden vil være lavere enn hva som fremkommer av P85-verdien. For P50 vil det være like sannsynlig at kostnaden blir lavere som at den blir høyere.

Inngangsverdier for å beskrive en sannsynlighetsfordeling: P, P10, mode og P90

- **Sannsynlighet (P):** Brukes ofte i forbindelse med sannsynligheten for at en hendelse kommer til å inntreffe.
- **P10 og P90:** Dette er betegnelser på punkter på sannsynlighetstetthetskurven; "percentilverdier". For eksempel betyr P10 = MNOK 10 at det er 10 % sannsynlighet for at summen ikke vil overskride MNOK 10. P90 = MNOK 20 betyr at det er 90 % sannsynlighet for at summen ikke kommer til å overskride MNOK 20, osv. Tilsvarende blir det for P50 og P85.
- **Mode:** mest sannsynlig verdi, toppunkt i fordelingsfunksjonen.

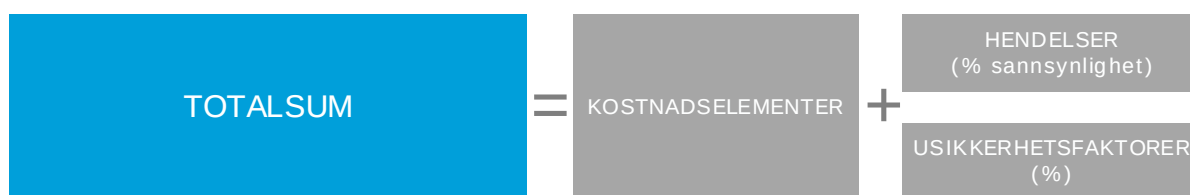
Resultatverdier som beskriver en sannsynlighetsfordeling: E, σ , P-verdier

- **Forventningsverdi (E):** Dette er aritmetisk middel, dvs. tyngdepunktet i sannsynlighetstetthetsfordelingen.
- **Standardavvik (σ):** er et mål for spredningen av verdiene i et datasett eller av verdien av en stokastisk variabel. Den er definert som kvadratroten av variansen.

Beregning

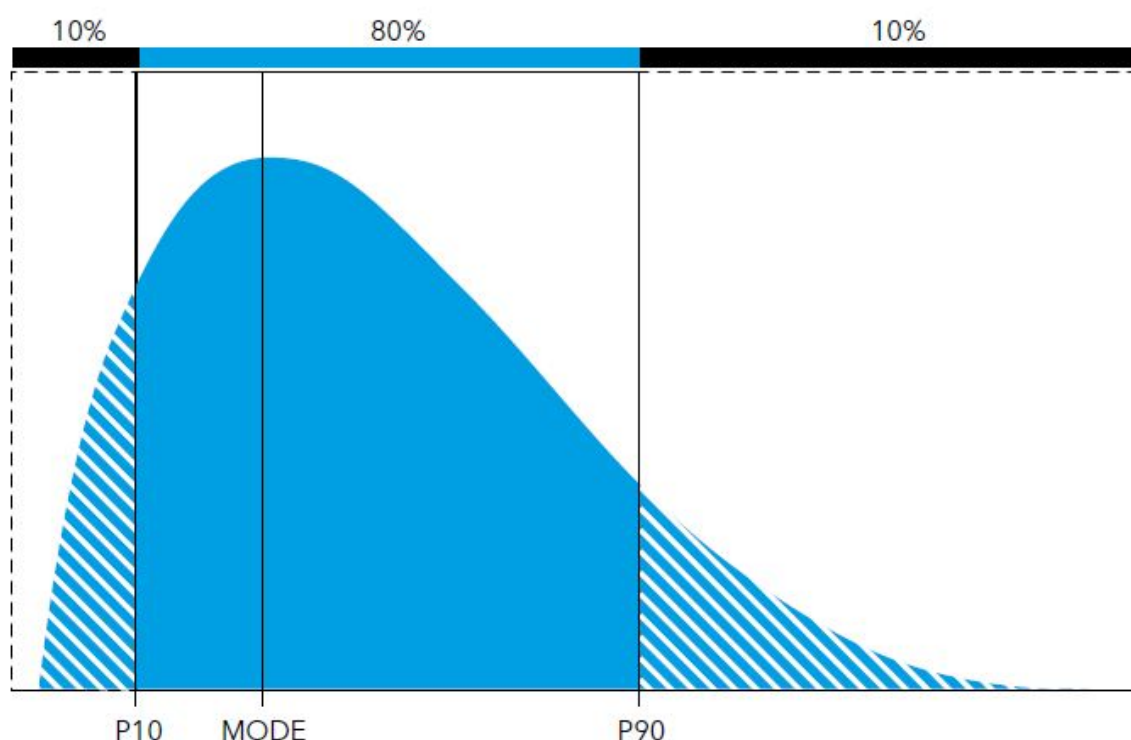
Analysen er utført i et MS Excel-basert verktøy utviklet av KSG for denne typen oppdrag, og ved hjelp av Monte Carlo simulering.

Kalkylen beregnes som en sum av ulike posters fordelinger som vist i Figur 15. (A, B, C, E, P, Q – Kostnadselementer) + (U - Usikkerhetsfaktorenes bidrag på kostnadselementene) + (X – Hendelser)



Figur 15 Summering av kalkylemodell

Alle kostnadselementer, usikkerhetsfaktorer og hendelser er gitt en sannsynlighetsfordeling som er beskrevet med et tripplestimat – P10, mode og P90. For simuleringen er en enkel pertfordeling (se Figur 16) valgt for å kunne benytte disse inngangsverdiene.



Figur 16 Pertfordeling med tripplestimat

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

Kostnadselementer

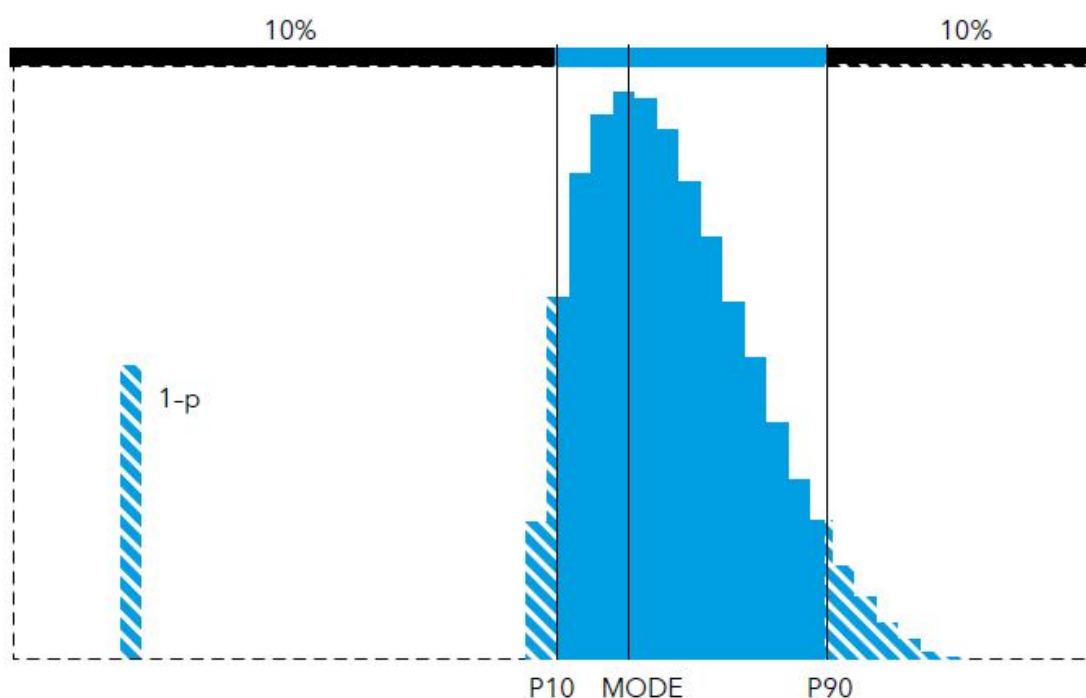
Alle elementene er beskrevet med et tripplestimat som vist over. For kostnadselementene kan dette være mengdeestimer og kr. pr. mengde, som multipliseres opp til en total kostnadsfordeling per post. Disse fordelingene summeres opp til en totalsum for kalkylen.

Beregning av usikkerhetsfaktorer

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

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 17 med sannsynlighet P for at hendelsen inntreffer og en fordeling for kostnadskonsekvensen dersom dette skjer.



Figur 17 Binær hendelse, beskrevet med en sannsynlighet P for at den inntreffer og en fordeling for kostnadskonsekvensen når den inntreffer.

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

Vedlegg E Vurdering av bompengefinansiering

KSG har gjennomført en usikkerhetsanalyse av forutsetningene som SVV har lagt til grunn for bompengedelen av finansieringen av E6 Helgeland sør. Dette vedlegget redegjør for KSGs analyse av usikkerhet knyttet til inntekt og rentekostnader knyttet til bompengefinansieringen.

Overordnede forutsetninger for bompengefinansieringen

Prosjektet har en økonomisk ramme på MNOK 3740 (2014-kr) hvorav MNOK 480 er planlagt finansiert bed bompenger, som tilsvarer en andel på ca. 13 %. Det vil være tre bomstasjoner med toveis automatisk parallellinnkreving. Prosjektet er nærmere beskrevet i kapittel 1.1 i hovedrapporten.

Vurderinger av SVVs forutsetninger for bompengefinansieringen

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

KSG har gjennomført en egen usikkerhetsanalyse av prosjektf finansieringen for å kunne estimere forventet nedbetalingstid. KSG har benyttet en egenutviklet modell for dette formålet. Forutsetningene som SVV har lagt til grunn i sine beregninger er også vurdert /D008/D010/D011/D122/. I tillegg har KSG vurdert andre faktorer enn de SVV presenterer, der dette er funnet nødvendig. Samtlige faktorer som inngår i SVVs og KSGs analyse er angitt i Tabell 9.

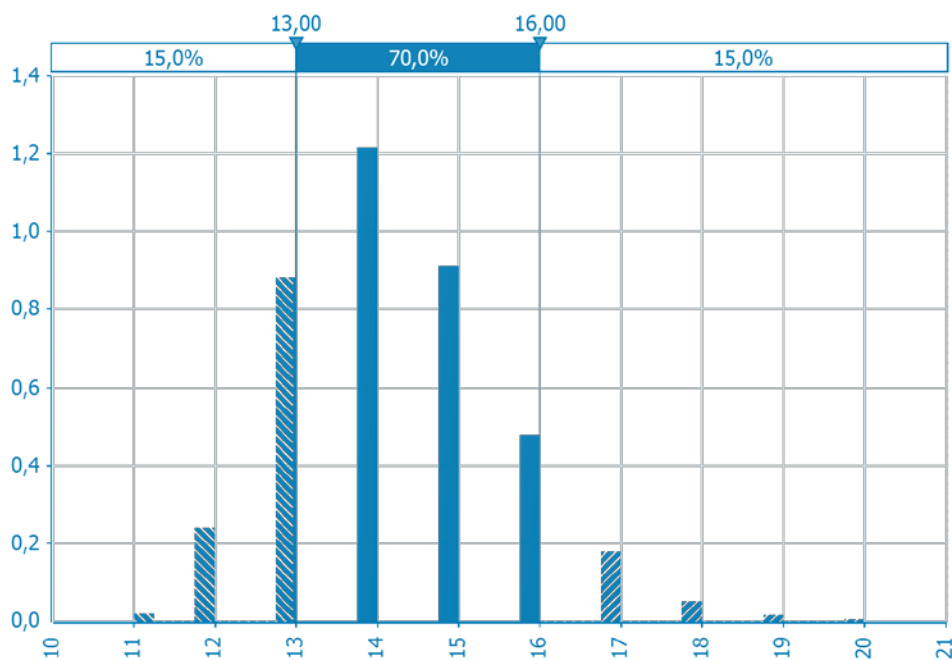
Tabell 9 Variabler i vurdert i bompengeanalysen

Variabler	SVV vurderinger	KSGs vurderinger
Bomtakter	Jf. kap. 1 i /D008/	Som SVV, og med 90 % rabatt for bruk av brikke (autopass)
Oppstart innkreving	År 2016 /2011/	Som SVV, hvor 2016 er benyttet. I modellen regnes dette som år 0, og beregninger viser antall år fra dette tidspunktet.
Brikkeandel	80 % /D011/	Benytter som SVV 80 % for lette kjøretøy, men bruker 100 % for tunge kjøretøy ettersom dette er påkrevd i følge SVV. KSG har et usikkerhetsspenn fra 70 % til 90 % for lette kjøretøy.
ÅDT	Jf. kap 2.1.2 i /D008/	Som SVV, men tillagt -/+ 10 % usikkerhet
Trafikkvekst	0,4 % /D011/	Som SVV, men modellert som en (symmetrisk) tidsserie hvor usikkerhet i utviklingen er lagt til.
Trafikkfordeling lette vs. tunge kjøretøy	Jf. kap 2.1.2 i /D008/	Som SVV, med tillagt -/+15 % usikkerhet. Tungbilandelen i de tre snittene er tillagt korrelasjon (0,75)
Avvisning	Jf. kap 3 i /D008/	KSG benytter avvisningsresultatene fra SVVs elastisitetsberegninger som p10-verdi, og fra RTM som p90-verdi for hvert enkelt bompengesnitt. Mode er gjennomsnittet av disse to beregningene.
Svinn	3 % /S31/	Benytter 3 % som oppgitt av SVV i /S31/ med usikkerhet fra 1 % til 5 %.
Statlige midler og projektkostnad		Det er lagt til grunn et fast beløp (MNOK 480, 2014-kr) som skal kreves inn via bompenger. Den endelige

		prosjektkostnaden og/eller de statlige bevilgningene har derfor ingen påvirkning på nedbetalingstiden.
Renter	6,5 % /D011/	KSG legger til grunn 5,5 % rente, med 5,0 % og 6,0 % som p10- og p90-verdier. Men KSG har i sensitivitetsanalyse vurdert flere forskjellige rentebaner for å kunne vurdere effekten renten har på nedbetalingstiden.
Prisstigning	2,5 % /D011/	Som SVV, men modellert som en (symmetrisk) tidsserie hvor usikkerhet i utviklingen er lagt til.
Driftskostnader	9 MNOK /D011/	Som SVV, men tillagt symmetrisk usikkerhet, -/+ 20 %.

Resultater fra KSGs analyse

Basert på de forutsetningene som er beskrevet i Tabell 9, er resultatene fra KSGs analyse vist i Figur 18. Grafen viser sannsynlighet for at bomselskapets gjeld er nedbetalt innenfor de angitte år.

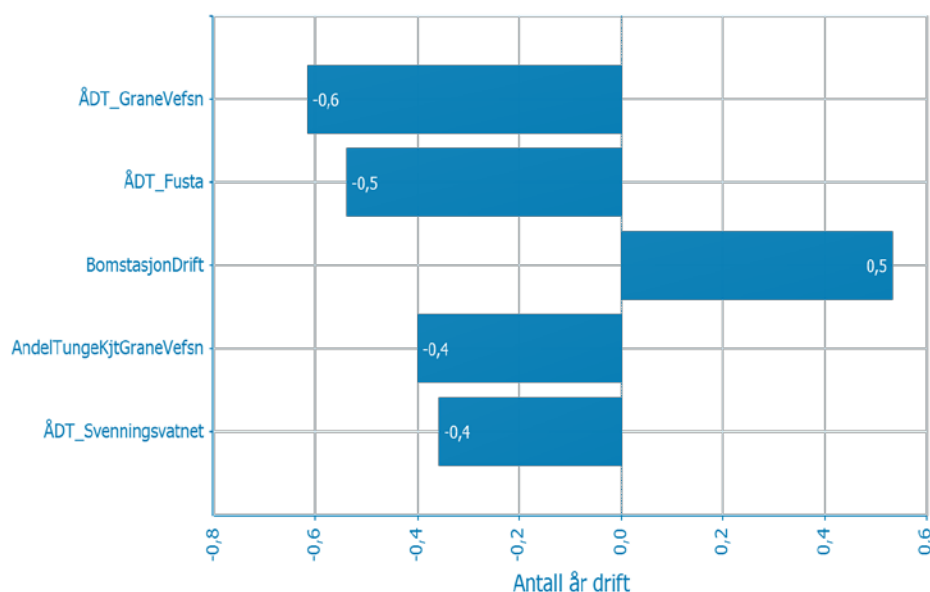


Figur 18 Sannsynlighet for antall driftsår til bomselskapets gjeld er nedbetalt (x-akse: antall år etter prosjektoppstart, y-akse: diskret sannsynlighet)

Det er forventet at bompengeselskapets gjeld er nedbetalt år 14 etter driftsstart, som er ett år raskere enn SVVs analyse. Hovedårsaken til dette er at en noe lavere rente er lagt til grunn for analysen til KSG.

Sensitivitetsanalyse

Tornadoplottet nedenfor viser hvilke variabler som har størst innvirkning på nødvendig innkrevingstid, der hver variabel er representert med en horisontal søyle. Dette er basert på de usikkerhetene som er lagt til grunn for analysen, som beskrevet i Tabell 9. Variabelen med størst påvirkning på antall år bomringen må være i drift er listet øverst i figuren og med avtagende påvirkning nedover. Dersom variabelen gir en negativ verdi, betyr det at dersom variablene økes med ett standardavvik, så vil effekten av dette gi en kortere nedbetalingstid. Er verdien positiv, vil en økning av variabelen med ett standardavvik medføre en økning i nedbetalingstiden.



Figur 19 Tornadoplott bompengeanalyse (x-akse: endring av antall driftsår)

Som det fremgår i tornadoplottet, så er den enkelte variabel sin påvirkning på nedbetalingstiden relativt begrenset. Den største påvirkningen er størrelsen på ÅDT ved kommunegrensen mellom Grane og Vefsn, som ved en *økning* i parameteren lik ett standardavvik vil gi ca. 0,6 år *kortere* nedbetalingstid. Deretter er det ÅDT ved Fusta og driftskostnadene for bomstasjonene som har nest og tredje størst påvirkning på nedbetalingstiden.

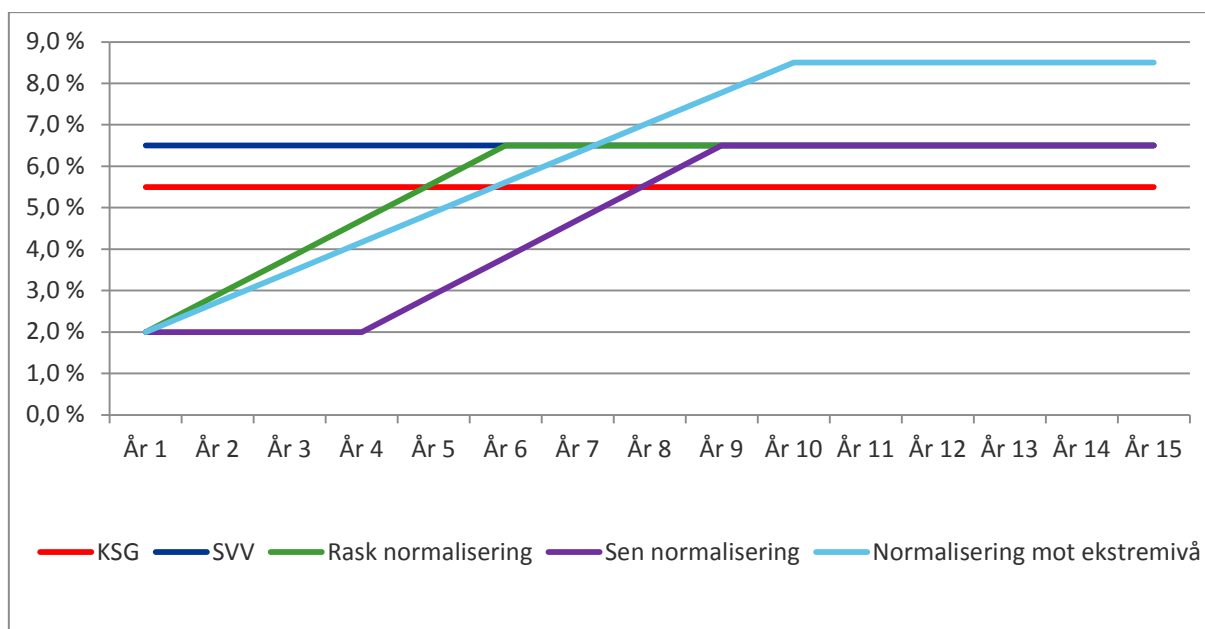
Årsaken til at lånerente ikke inngår i tornadoplottet over er at denne variabelen vurderes i en egen sensitivitetsanalyse (nedenfor) heller enn å sette svært høye usikkerheter i hovedanalysen.

Sensitivitetsanalyse av lånerente

KSG har analysert nedbetalingstiden dersom følgende ulike scenarier for renter legges til grunn:

1. KSGs lånerente i hele perioden (5,5 %) (rød linje)
2. SVVs lånerente i hele perioden (6,5 %) (mørke blå linje)
3. Rask normalisering. Gradvis økning av dagens rentenivå (2 %) til et "normalt" nivå (6,5 %) (Grønn linje)
4. Sen normalisering. Lav rente første fire år (2 %), deretter gradvis økning av rentenivået til et "normalt" nivå (6,5 %) (Lilla linje)
5. Gradvis økning av dagens rentenivå (2 %) til et høy rentenivå (8,5 %) (Lyseblå linje)

Rentebanen for disse fem ulike scenariene er vist i figuren nedenfor.



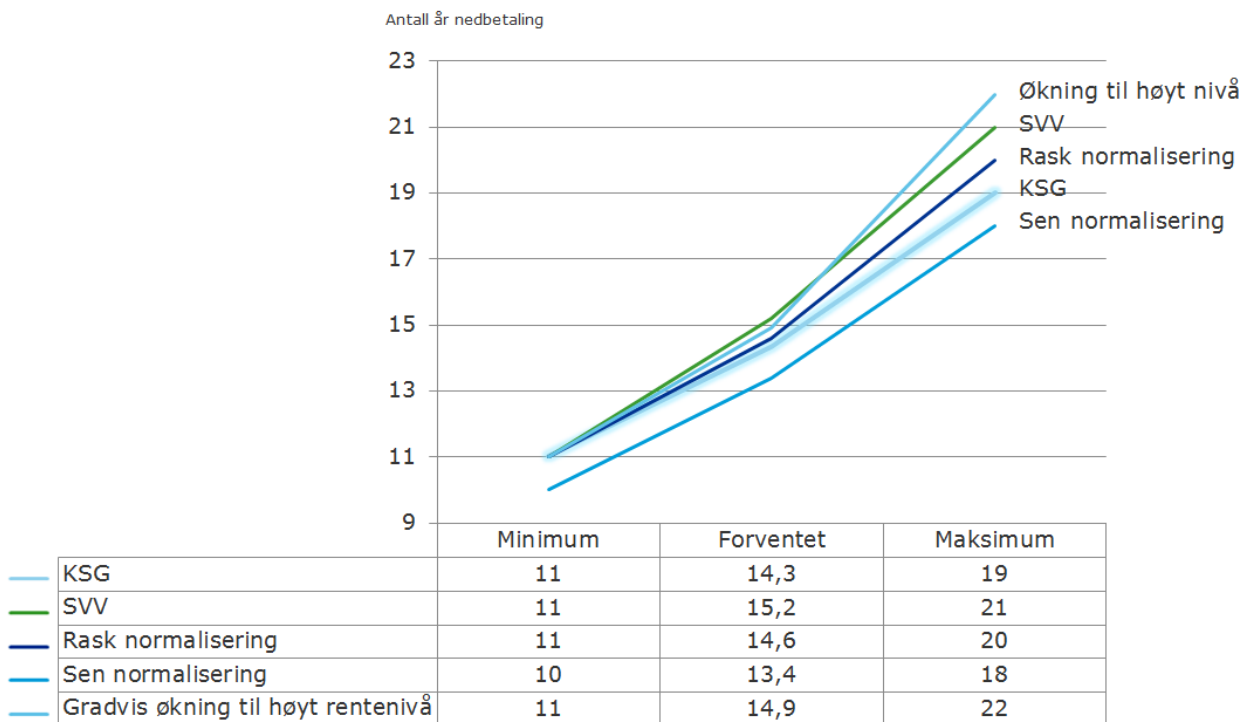
Figur 20 Rentebaner for de fem scenariene som er benyttet til sensitivitetsanalysen for lånerente

I tabellen nedenfor er resultatene fra sensitivitetsanalysen gjengitt, dvs. av hvor lang tid det vil ta å nedbetale bomselskapets gjeld:

Tabell 10 Analyse av nedbetalingstid ved ulike rentebaner (heltall)

	KSG	SVV	Rask normalisering	Sen normalisering	Gradvis økning til høyt rentenivå
Minimalverdi	11	11	11	10	11
Maksimalverdi	19	21	20	18	22
Forventet verdi	14,3	15,2	14,6	13,4	14,9

Som det fremgår av resultatene i Tabell 10 og Figur 21, så er det lite som skiller nedbetalingstiden for de ulike rentebanene.



Figur 21 Sensitivitetsanalyse lånerente

Analysen viser derfor at nedbetalingstiden ikke er veldig følsom for rentenivået. Årsaken er at prosjektet ikke har behov for særlig høy opplåning; maksimal gjeld er ca. MNOK 400 etter år 5.

Toveis parallellinnkreving av bompenger gjør at nedbetaling av bomselskapets gjeld starter samtidig som prosjektet igangsettes og man unngår akkumulering av rentekostnader og gjeld i byggeperioden. Dette gir raskere nedbetaling av bomselskapets gjeld. Ved endring av parametere eller bruk av enveis innkreving, bør det gjennomføres en ny analyse.

Konklusjon

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

KSG anser finansieringen som robust, basert på følgende:

- Det er et fastsatt beløp som bompengeselskapet skal kreve inn (MNOK 480, 2014 kr).
- Nivået på lånerenten har relativt lav påvirkning på nedbetalingstiden.
- De andre variablene har i seg selv relativt lav påvirkning på nedbetalingstiden.

Det er forventet at nedbetalingstiden er 13 til 14 år, avhengig av renteutviklingen i denne perioden, som er 1 til 2 år kortere enn det SVV har beregnet.

Vedlegg F Lånerenten til store offentlige prosjekter

Kostnad knyttet til å finansiere prosjekter med gjeld kan i prinsippet bygge på modeller anvendt for å prissette bruk av egenkapital, som kapitalverdimodellen. Men det er store forskjeller ved prising av gjeld og egenkapital, derfor brukes rammeverket som er anvendt i Gjesdal og Johnsen (1999), men med oppdaterte data. I utgangspunktet er lånerenten, $r^{Prosjekt}$, gitt av følgende faktorer:

$$r^{Prosjekt} = r^{Risikofri} + RP + TR + ADM$$

Hvor, $r^{Risikofri}$, indikerer statsrenten (eller obligasjoner utstedt av Norges Bank), RP gir risikopremien, mens TR og ADM er henholdsvis tapsrisiko og administrasjonskostnader. Gjesdal og Johnsen (1999) ser på kravsetting av prosjekter generelt, men KSG fokuserer på offentlige prosjekter. Under gis en kort beskrivelse av faktorene som tilsammen utgjør et prosjekts lånekostnad, men med spesiell vekt på offentlige prosjekter.

Obligasjonsrenten

Nominell rente er summen av realrente og inflasjon. Realrenten diskuteres først og deretter inflasjon.

Realrente

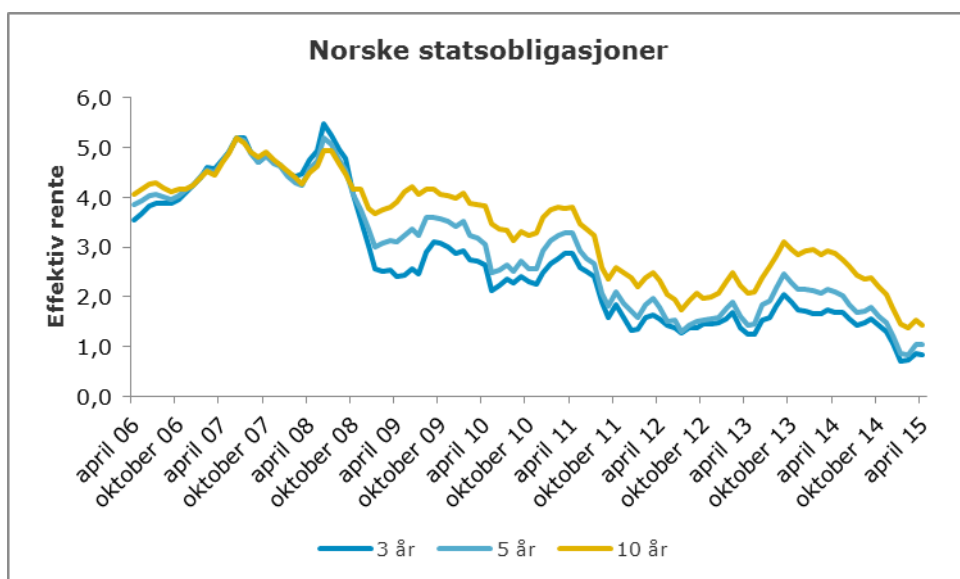
Bernhardsen og Gerdrup (2006) anslår at den langsiktige realrenten i Norge ligger i intervallet 2,5 % og 3,5 %. KSG er enige i denne vurderingen og mener at dette vil være en passende rente å bruke for å bestemme lånekostnaden til prosjekter med lang levetid. De siste årene – og sannsynligvis noen år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

Inflasjon

Inflasjonen er også i stor grad stabil i velutviklede økonomier, spesielt i land hvor pengepolitikken er innrettet mot lav og stabil inflasjon. Den norske pengepolitikken søker å gi en lav og stabil inflasjon omkring 2,5 %. Etter år 2009 har inflasjonen i stor grad vært lavere enn inflasjonsmålet. På grunn av at Norges Bank ønsker å sikre stabile rammevilkår inneholder tapsfunksjonen (som benyttes i rentefastsettelsen) et ledd som søker å motvirke at rentene endres for raskt, se Bache og Bernhardsen (2007). Dette innebærer at inflasjonen kan ligge under målet om 2,5 % i lengre perioder. Men samtidig innrettes rentefastsettelsen mot å oppnå målet om en inflasjon på 2,5 %, for en illustrasjon av hvordan Norges Bank innretter pengepolitikken for å nå inflasjonsmålet, se Norges Bank.

Nominelle renter fra markedet

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



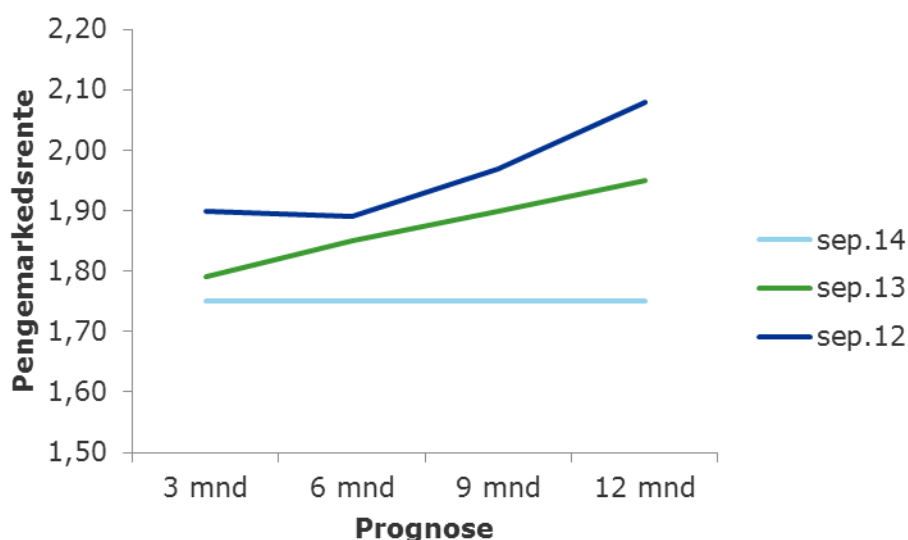
Figur 22 Utviklingen i norske statsobligasjoner, perioden januar 2005 til april 2015, kilde Norges Bank.

I figuren over illustreres utviklingen i norske statsobligasjoner i periode 2005 til 2015, data er hentet fra Norges Bank. KSG har valgt å se på tre typer renter, renter med løpetid på henholdsvis 3 år, 5 år og 10 år.

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

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

En annen måte å illustrere renteforventningene på er å benytte kortere renter, pengemarkedsrenten. Figuren under viser Norges bank prognose på renten 1 år frem i tid.



Figur 23 Anslag på markedets renteforventninger september 2014, sammenlignet med renteforventningen september 2012 og september 2013, kilde Norges Bank.

En ser først – som også illustrert i figuren over – at rentene har falt betraktelig det siste året. Men samtidig illustrerer figuren at rentene forventes å holdes stabile ett år fremover. En ser også av Figur 23 over at rentekurvene var fallende (rente med 3 års løpetid var høyere enn renter med 10 års løpetid) sommeren 2008, noe som indikerte at markedet forventet en fremtidig lavere rente. En ser også at rentene falt betydelig frem til sommeren 2009, samt at en opplevde en mindre nedgang frem mot slutten av 2011.

KSG er av den oppfatning at de nominelle rentene ikke må fastsettes med grunnlag i dagens observerte nominelle renter. Dette begrunnes med to faktorer. Inflasjonen i Norge er i dag litt under sentralbankens inflasjonsmål på 2,5 %, samtidig er Norges Bank sitt langsiktig mål om forventet inflasjon på 2,5 %. Videre er en realrente på 1,25 % et lavt anslag på historiske realrenter. KSG antar et høyere nivå for renter med alle løpetider.

KSGs anslag på nominell rente for prosjekter med lang levetid er gitt av summen av anslagene på realrente og inflasjon. Dette er et anslag på nominelle renter som ligger langt over det en finner i markedet, men KSG er av den oppfatning at effektene fra finanskrisen har gitt et press nedover på både inflasjonen og realrenten. Samt diskusjonen om normalt nivå på pengemarkedsrenten i /D127/.

Realrente: 2,5 % - 3,5 %
Inflasjonsforventning: 2,5 %
Normalt nivå for pengemarkedsrente: 4 %
Bredt anslag på nominell rente: 5,0 % - 6,5 %
Smalt anslag på nominell rente: 5,0 % - 6,0 %

Risikopremien

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

Risikopremie: 0,15 % - 0,25 %

Tapsrisiko

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

Obligasjoner med AAA-rating hos kredittvurderingsbyråer ligger på om lag 0,4 % i følge Gjesdal og Johnsen (1999). KSG er av den oppfatning at risikopremien bør ligge i intervallet 0,25 % til 0,75 %, og i den lave delen av intervallet når det offentlige garanterer for prosjektet.

Tapsrisiko: 0,1 % – 0,50 %

Administrasjonskostnader

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

Administrasjonskostnader: 0 %

Lånerente for bomprosjekt

Lånerente for store offentlige prosjekt som vegprosjekter, har generelt lave lånekostnader. Først fordi inntektene til en viss grad er bestemt av demografiske størrelser, og dernest fordi offentlige institusjoner potensielt garanterer for lånekostnaden.

Videre har bompengeprosjekter tidligere oppnådd en gunstig flytende rente som er gitt av NIBOR-renten pluss 0,5 til 1,0 prosentpoeng. Dette gir en svært lav rente per i dag, men som illustrert over forventes markedet at rentene skal øke i årene som kommer.

KSGs anslag på langsiktig rente for prosjektet er avhengig av hvilken type rente som avtales, samt hvilke forsikringer som kommuner, fylkeskommuner og stat stiller. KSG legger til grunn at prosjektets lånekostnad er gitt av intervallet:

Langsiktig lånekostnad bompengeprojektet: 5,0 % - 6,0 %

Referanser:

- Bache, Ida Wolden og Bernhardsen, Tom (2009) "Sammenhengen mellom styringsrenten og pengemarkedsrentene". Aktuell kommentar i Pengepolitisk Rapport, Norges Bank 2/2009.
- Bernhardsen, Tom og Gerdrup, Karseten (2006) "Den nøytrale realrenten". Artikkel i Pengepolitisk rapport 2/2006.
- /D127/ Intervju med sentralbanksjef Øystein Olsen i Dagens Næringsliv, 14.02.2014.

Vedlegg G Kommentarer til sentralt styringsdokument

KSG kommenterte i notat til SD/FIN av 20.03.2015 at det sentrale styringsdokumentet for prosjektet, Sentralt styringsdokument/Prosjektstyringsplan, datert 21.8.2014, danner et tilstrekkelig grunnlag for den videre gjennomføring av KS2-oppgavet. Prosjektstyringsplanen har et innhold som svarer til Finansdepartementets krav til det sentrale styringsdokumentet (SSD).

KSG påpekte imidlertid at den foreliggende prosjektstyringsplanen kan gjøres bedre og klarere med tanke på at de utfordringer som ligger i resultatmålene og usikkerhetsbildet i større grad må gjenspeiles i beskrivelsen av kritiske suksessfaktorer, kontraktsstrategi, tiltak og organisering/bemanning.

KSG hadde følgende konkrete kommentarer til dokumentet:

- Samfunnsmålet bør tydeliggjøres.
- Effektmål på reduksjon i antall drepte og hardt skadde fremstår lite ambisiøst med en reduksjon på ca. 15 %. SVV informerer om at det arbeides med å øke andelen med fartsgrense 90 km/t. KSG påpeker at det bør gjøres nye beregninger av hvordan effektmålet på sikkerhet påvirkes av dette.
- Prioritering mellom resultatmålene bør tydeliggjøres slik at prioriteringen av HMS, materiell og miljø blir tydeligere.
- Resultatmål for HMS i prosjektet er å anse som uoppnåelig og bør revurderes.
- Sammenhengen mellom resultatmål, suksessfaktorer og tiltak bør vurderes med tanke på om de foreslåtte tiltakene underbygger suksessfaktorene og resultatmålene i tilstrekkelig grad.
- Det er uklart om uttesting av ny kontraktsform (vegutviklingskontrakt) er en del av målsettingen som er satt for prosjektet.
- KSG har bedt om dokumentasjon for begrunnelse, beslutning og forventninger til bruk av vegutviklingskontrakt for prosjektet.
- KSG savner en tydelig gevinstrealiseringsplan med beskrivelse av hvordan SVV skal evaluere effekten av vegutviklingskontrakten.
- SSD beskriver at byggherren vil ha en mulighet til å sikre kostnadsstyring ved å kutte delstrekninger eller avbestille deler av kontraktene. KSG har bedt SVV om nærmere beskrivelse av hvordan prosjektet planlegger å håndtere dette med tanke på Stortingets beslutning.
- Målformuleringer i konkurransegrunnlaget for vegutviklingskontrakten bør bearbeides slik at de er i samsvar med målformuleringene i SSD.



E6 Helgeland Sør

Presentasjon av foreløpige resultater fra Kvalitetssikring (KS2)

Olaf Melbø / Fredrik Einerkjær

1 DNV GL © 2015

Et samarbeid mellom DNV GL AS, AFAdvansia AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS



SAFER, SMARTER, GREENER

Innhold

- Grunnleggende forutsetninger
- Gjennomføringsstrategi
- Organisering og styring av prosjektet
- Resultater fra usikkerhetsanalyse
- Bompengefinansiering

2 DNV GL © 2015

DNV·GL

Grunnleggende forutsetninger

3 DNV GL © 2015

DNV GL

Om E6 Helgeland Sør

- Dekker vegstrekningen på E6 i Nordland fra grensen mot Nord-Trøndelag til Saltfjellet.
- Kvalitetssikringen dekker de to sørligste delprosjektene; Helgeland sør og Brattåsen – Lien.
- Prosjektet er planlagt bygget etter dimensjoneringsklasse H2.
- Prosjektet omfatter:
 - Ca. 24 km bygging av ny veg langs eksisterende veg
 - Ca. 56 km bygging av ny veg i ubygd terreng
 - 4 tunneler – totalt ca. 3,4 km
 - 30 bruer
 - Geotekniske tiltak mm.
- Statens vegvesen anbefaler en styringsramme på 3740 mill. kr (p50) og en kostnadsramme på 4126 mill. kr (p85 – kutt). Prisnivå 2014.
- Prosjektet er planlagt finansiert med bompenger (MNOK 480).



4 DNV GL © 2015

DNV GL

Vegutviklingskontrakt

- Statens vegvesen ønsker å benytte en ny kontraktsform for prosjektet.
- Det innebærer å kombinere planlegging/prosjektering, utbygging, utbedring, drift og vedlikehold med en kontraktsperiode på 15 år. Utbyggingen vil finne sted i de 4-5 første årene.
- Vegutviklingskontrakten skal brukes for delprosjekt Helgeland sør.
- Delprosjekt Brattåsen – Lien planlegges med bruk av kontraktsform som Statens vegvesen har lang erfaring med.



Vurdering av grunnleggende forutsetninger

Notat til SD/FIN av 20. mars 2015:

- «Det sentrale styringsdokumentet for prosjektet, Sentralt styringsdokument/Prosjektstyringsplan, datert 21.8.2014, danner et tilstrekkelig grunnlag for den videre gjennomføring av KS2-oppgavet. Prosjektstyringsplanen har et innhold som svarer til Finansdepartementets krav til det sentrale styringsdokumentet (SSD).»

KSGs kommentarer til SSD/PSP

- Samfunnsmålet bør tydeliggjøres.
- Effektmål på reduksjon i antall drepte og hardt skadde fremstår lite ambisiøst med en reduksjon på ca. 15 %. SVV informerer om at det arbeides med å øke andelen med fartsgrense 90 km/t. KSG påpeker at det bør gjøres nye beregninger av hvordan effektmålet på sikkerhet påvirkes av dette.
- Prioritering mellom resultatmålene bør tydeliggjøres slik at prioriteringen av HMS, materiell og miljø blir tydeligere.
- Resultatmål for HMS i prosjektet er å anse som uoppnåelig og bør revurderes.
- Sammenhengen mellom resultatmål, suksessfaktorer og tiltak bør vurderes med tanke på om de foreslåtte tiltakene underbygger suksessfaktorene og resultatmålene i tilstrekkelig grad.
- Det er uklart om uttesting av ny kontraktsform (vegutviklingskontrakt) er en del av målsettingen som er satt for prosjektet.
- KSG savner en tydelig gevinstrealiseringsplan med beskrivelse av hvordan SVV skal evaluere effekten av vegutviklingskontrakten.
- Målformuleringer i konkurransegrunnlaget for vegutviklingskontrakten bør bearbeides slik at de er i samsvar med målformuleringene i SSD.

Gjennomføringsstrategi

Prosjektets resultatmål

- Resultatmålene for utbyggingen av E6 Helgeland Sør er:
(angitt i prioritert rekkefølge):

 1. HMS – Krav til HMS på prosjektet i samsvar med Byggherreforskriften ut fra en målsetting om en H-verdi på 0 i anleggsfasen
 2. Kvalitet – Ferdig veg skal ha en dokumentert kvalitet som minst dekker kravene i håndbøkene
 3. Økonomi – Utbyggingen skal gjennomføres innenfor prosjektets styringsramme
 4. Framdrift – Prosjektet skal gjennomføres innenfor gitt tidsramme med følgende ferdigstillestidspunkt:
Utbedring av strekningen Nord-Trøndelag grense – Osen ferdigstilt i 2020.

9 DNV GL © 2015

DNV GL

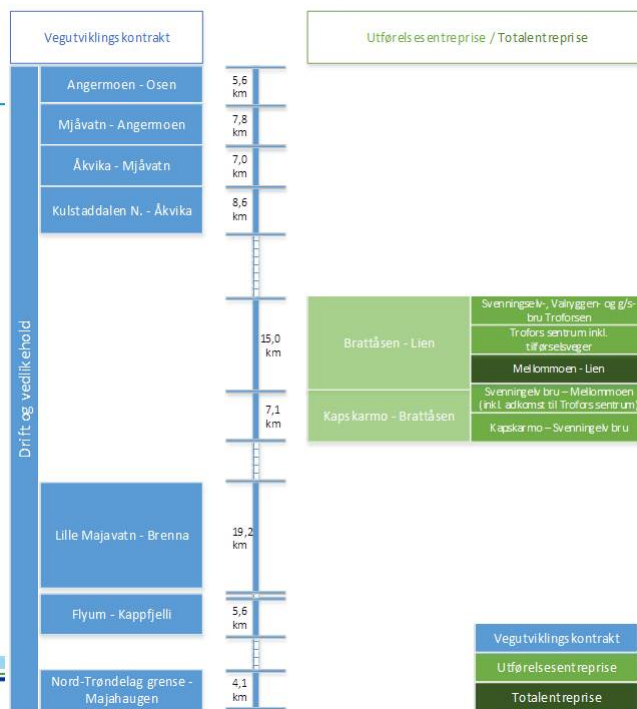
Entrepriseinndeling

STØRRELSE PÅ HOVEDKONTRAKTENE

Vegutviklingskontrakt:	ca. MNOK 1590
Utførelses-/totalentrepriser:	ca. MNOK 1330
Resterende kostnader	
Grunnerverv	ca. MNOK 70
Byggherrekostnader	ca. MNOK 360
Forventet tillegg	ca. MNOK 400

(tall fra SVV, ink. mva.)

10 DNV GL © 2015



Gjennomføringsstrategi

- Prosjektet har beskrevet:
 - den praktiske gjennomføringen av anleggsarbeidet på et hensiktsmessig detaljert nivå
 - strategi for inngåelse, gjennomføring og oppfølging av kontrakter
- KSGs vurdering:
 - *Entrepriseinndelingen er hensiktsmessig for prosjektet. Det er valgt en entrepriseinndeling som gir få, enkle og oversiktlige fysiske grensesnitt mellom entreprenørene.*
 - *Aktuelle entreprenører for vegutviklingskontrakt antas å være riksentreprenører og muligens utenlandske entreprenører.*
 - *God informasjon ut i entreprenørmarkedet er svært viktig.*

11 DNV GL © 2015

DNV GL

Kontraktsform

- SVV legger til grunn bruk av vegutviklingskontrakt for deler av E6 Helgeland Sør. Dette innebærer at prosjektet gjør tre endringer fra tradisjonell gjennomføring:
 - Bruk av totalentreprise
 - Én stor entreprise fremfor flere mellomstore
 - Utbygging og drift i samme kontrakt
- For strekningene Brattåsen - Lien og Kapskarmo - Brattåsen er det lagt til grunn bruk av totalentrepriser og rene utførelsesentrepriser.
- KSGs vurdering:
 - *I vegutviklingskontrakten setter man bort de oppgavene SVVs organisasjon normalt gjør begrunnet med at dette er andre bedre til å organisere, opphandle og styre.*
 - *Hvis modellen med vegutviklingskontrakt er interessant for entreprenørmarkedet og det blir en reell konkurranse, forventer KSG at kontraktsformen ikke vil trekke totalkostnaden opp sammenlignet med tradisjonell kontraktsform.*
 - *Når kontrakten først er inngått, vil den gjenstående økonomiske risikoen for SVV være redusert sammenlignet med om arbeidene hadde vært kontrahert gjennom flere utførelseskontrakter.*

12 DNV GL © 2015

DNV GL

Mulige gevinster ved kontraktsform

- SSD beskriver antatte mulige gevinster med vegutviklingskontrakt. Gevinstene er kort gjengitt som
 - reduserte riggekostnader
 - bedre massedisponering
 - bedre utnyttelse av mannskap og utstyr
 - standardisering av løsninger og arbeidsoperasjoner
 - ansvarliggjøring av løsningsvalg og utførelsesfeil
 - stordriftsfordeler
 - koordinering av prosjekteringsoppgaver
 - reduserte byggherre-kostnader
- KSGs vurdering:
 - *KSG mener at de beskrevne gevinsterne kan oppnås, men anbefaler samtidig at det legges inn incentiver i kontrakten som i større grad motiverer til å bygge opp under effektmålene for prosjektet.*

Plan for evaluering av gevinster

- KSG har ikke sett en gevinstrealiseringsplan for prosjektet
- KSGs vurdering:
 - *Det bør lages en tydelig gevinstrealiseringsplan for vegutviklingskontrakt før kontraheringsprosessen starter. Planen bør beskrive ønskede gevinster og hvordan disse skal måles.*
 - *Arbeidet med systematisk kartlegging og datafangst bør starte i dialogfasen.*
 - *Tilsvarende må planen dekke kontraheringsfasen også for totalentreprenene og utførelses-entreprenene.*
 - *Rent prinsipielt ville det vært mest interessant å kunne kartlegge hvilke gevinster som oppnås ved:*
 - *bruk av totalentreprise*
 - *at all bygging legges i en kontrakt*
 - *at bygging og drift kontraheres sammen.*

Prisformat og insentiver

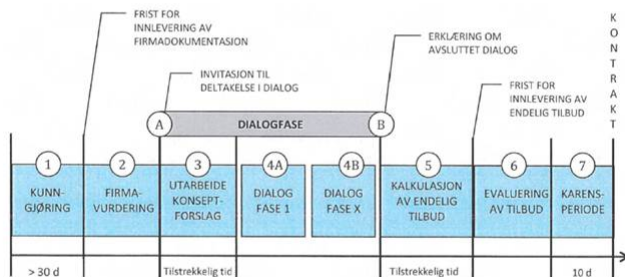
- For vegutviklingskontrakten gjelder
 - Betaling for utbyggingsarbeidene som har rundsummer, gjøres i henhold til en avtalt faktureringsplan.
 - Tunnelarbeidene med sprengning gjøres opp etter fast pris.
 - Sikringsarbeider i tunnelen gjøres opp etter utført mengde da SVV er best egnet til å sitte med risiko for fjellkvaliteten.
 - Geologi, geoteknikk og sikkerhet i tunnel planlegges som byggherrens ansvar.
- For parsellene Brattåsen – Lien og Kapskarmo – Brattåsen gjelder
 - Prisformatet fremkommer som resultat av at man lager beskrivelsen etter Håndbok R761 Prosesskoden, noe som i hovedsak gir en mengderegulert kontrakt.
- KSGs vurdering:
 - SVV bør vurdere å innføre insentiver i kontrakten som motiverer til å bygge opp under effektmålene for prosjektet.
 - KSG anbefaler at det i utarbeidelse av konkurransegrunnlaget for tunnelentreprisene vurderes behov for ekvivalenttidsregnskap med tanke på sikringsmengder og eventuell injeksjon.

Strategi for kontrahering – Markedsarbeid

- Entreprenørmarkedet er den største økonomiske usikkerheten i prosjektet.
- Prosjektet har valgt entreprisestørrelser som skal kunne tiltrekke seg anbydere både nasjonalt og internasjonalt.
- KSGs vurdering:
 - KSG mener at markedsrisikoen kan reduseres ved effektivt informasjonsarbeid ut til entreprenørmarkedet både i og utenfor regionen
 - KSG anbefaler at det avsettes rikelig tid til tilbudsregning for leverandørene

Strategi for kontrahering – Konkurransesgrunnlag og kontrahering

- Vegutviklingskontrakten vil bli kontrahert gjennom prosedyre "konkurransepreget dialog" som innebærer at man kan dra nytte av entreprenørens kompetanse også i "dialogperioden" før selve tilbudsgivningen



- KSGs vurdering:
 - KSG mener at bruk av konkurransepreget dialog som anskaffelsesprosedyre ikke påvirker markedsrisikoen i prosjektet av betydning.
 - KSG mener at beslutningen om å ikke innhente foreløpig pristilbud er helt riktig for å sikre en ryddig evaluering.
 - Slik tildelingskriteriene er satt opp for vegutviklingskontrakten, synes det som resultatet av konkurransen kan bli noe uforutsigbar både for entreprenør og byggherre. KSG mener at anskaffelse etter en prosedyre med forhandlinger ville vært bedre egnet for å sikre et tryggere resultat for byggherren dersom de skal ha disse tildelingskriteriene.

17 DNV GL © 2015

DNV GL

Strategi for kontrahering – Kvalifikasjonskrav

- SVV planlegger å benytte prekvalifisering og kvalifikasjonskrav som setter krav til entreprenørens kompetanse og erfaring, både teknisk, faglig, organisasjonsmessig og administrativt.
- For vegutviklingskontrakten vil SVV også sette strengere krav utover det som normalt brukes i SVVs konkurransegrunnlag. Dette innebærer krav til gjennomføringsevne og krav til organisering og bruk av nøkkelpersonell.
- KSG påpeker at det er viktig med en kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget for å sikre at det er komplett og for å begrense endringer fra konkurransegrunnlag til arbeidsgrunnlag.

- KSGs vurdering:
 - KSG anbefaler å gjennomarbeide kvalifikasjonskravene slik at:
 - disse tar hensyn til resultatomålene og kritiske suksessfaktorer for prosjektet, herunder HMS.
 - de sikrer at leverandører har nødvendig erfaring, sertifikater og tillatelser.

18 DNV GL © 2015

DNV GL

Strategi for kontrahering – tildeling 1

- Prosjektet forutsetter å benytte følgende tildelingskriterier:
 - T Tilbudssum
 - K1 Tekniske løsninger og gjennomføring av kontrakten
 - K2 Trafikkavvikling
 - K3 Miljøhensyn
 - K4 Byggetid
- KSGs vurdering:
 - *Tildelingskriteriene sammen med anskaffelsesprosedyren kan redusere SVVs muligheter for å nå resultatmålene*
 - *SVV bør vurdere å løfte minimumskravene til den kvaliteten man ønsker og tilpasse tildelingskriteriene slik at man velger den entreprenørene som oppfyller disse kravene på den økonomisk mest fordelaktige måten. Dette må gjøres uten at høyere kvalitet på sluttproduktet tillegges vekt i evalueringen.*
 - eller
 - *SVV bør vurdere bruk av forhandlet prosedyre, alternativt bringe økonomi for enkeltelementer inn i dialogfasen.*

19 DNV GL © 2015

DNV GL

Strategi for kontrahering – tildeling 2

- Tildelingskriteriene K1 – K4 evalueres ved at det gis fradrag i Konkurransesum dersom det tilbys kvaliteter ut over minimumskravene på en måte som gir merverdi i tilknytning til kontraktsgjenstanden.
- KSGs vurdering:
 - *Tildelingskriteriene medfører risiko for at SVV forplikter seg til å velge kvalitetsøkning ut over minimumsløsning selv om kostnaden blir høyere enn styringsrammen.*
 - *Tildelingskriterie K4 Byggetid kan medføre at byggetid er prioritert foran økonomi.*

20 DNV GL © 2015

DNV GL

Organisering og styring av prosjektet

21 DNV GL © 2015

DNV GL

Organisering og ansvar

- SSD beskriver spesielle forhold knyttet til avbestillingsmuligheter og opsjoner
 - Vegutviklingskontrakten skal gi byggherren rett til å avbestille deler av arbeidene fra kontrakten for inntil 15 % av avtalt kontraktssum uten at entreprenøren kan kreve kompensasjon eller erstatning.
 - Vegutviklingskontrakten skal også gi byggherren mulighet til å bestemme på et senere tidspunkt om enkelte parseller skal komme til utførelse eller ikke. Dette er ment som et styringsverktøy for at prosjektet skal holde kontroll på kostnadene.
- KSGs vurdering:
 - *KSG anbefaler at det vurderes behov for regulering av fullmakt mellom prosjektleder og prosjekteier for å beslutte ev. endringer i prosjektet.*
 - *HMS-inspektør i full stilling må være tilstede på anlegget for å sikre oppnåelse av resultatmål med høyest prioritet (HMS).*
 - *Det må etableres tiltak for ledelse og oppfølging innen HMS som står i samsvar med målsettingen.*

22 DNV GL © 2015

DNV GL

Styring og kontroll

- Prosjektet har et styringsgrunnlag som vil kunne gi tilfredsstillende styring av- og kontroll med prosjektgjennomføringen og kvaliteten på prosjekresultatet
- KSGs vurdering:
 - KSGs hovedinntrykk er at det, med noen unntak, foreligger gode planer og et helhetlig og konsistent system for styring av prosjektet.
 - SVV bør innføre rapportering på aktuelle tema i henhold til plan for evaluering av vegutviklingskontrakten.
 - KSG anbefaler at Kvalitetsplanen oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart de største entreprisene er på plass.
 - KSG anbefaler at rapportering på HMS innføres, ettersom det er høyest prioriterte resultatmål
 - I det videre arbeidet er det også viktig at SHA-plan tar hensyn til at HMS er det høyest prioriterte resultatmålet.

23 DNV GL © 2015

DNV GL

Forslag til kritiske suksessfaktorer

	HMS	Kvalitet	Økonomi	Fremdrift
Gjennomarbeidet fremdriftsplan som er tilpasset konkurransegrunnlaget			X	X
Kontraheringsstrategi/tildelingskriterier tilpasset prosjektmålene	X	X	X	X
Riktig og rettidig oppbemanning av prosjektet	X	X	X	X
Tydelige HMS-krav i kontrakter med entreprenør, inkludert opplæring av personell	X		X	
Oppfølging av HMS-arbeidet underveis	X			
Tilstrekkelig tid for leverandører til tilbudsregning			X	
God dialog med entreprenørmarkedet for å sikre deltagelse i konkurransen			X	
Tilstrekkelige kvalifikasjonskrav til entreprenører	X	X	X	X
Kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget	X	X	X	X
God kompetanse og kapasitet for kontraktshåndtering i byggherreorganisasjonen	X	X	X	X
Erfaringsoverføring fra gjennomføring av delprosjekt E6 Helgeland nord	X	X	X	X

24 DNV GL © 2015

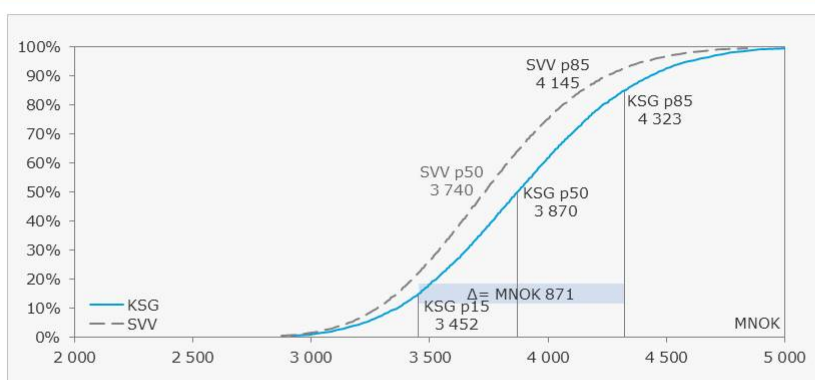
DNV GL

Resultater fra usikkerhetsanalyse

25 DNV GL © 2015

DNV GL

S-kurven



KSG har gjort flere mindre endringer i kalkylen som sammen bidrar til et noe høyere kostnadsnivå enn SVV har beregnet

	Forventet (E)	σ	σ/E	P50	P85
SVV	3 751	381	10,2 %	3 740	4 145
KSG	3 885	417	10,7 %	3 870	4 323

26 DNV GL © 2015

DNV GL

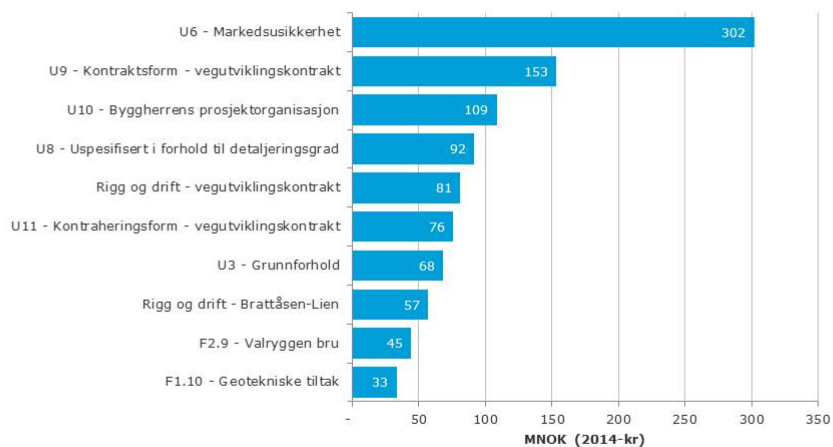
Endringer fra Anslag til KSGs resultat

Post	Beskrivelse	Forventet kostnad MNOK		
		SVV	KSG	Differanse
A1, B1, C1, E1, F1, G1, H1, I1, J1	Veg i dagen	1 645	1 784	139
A2, B2, C2, E2, F2,G2, H2, I2	Konstruksjoner	806	773	-33
F3, G3	Fjelltunnel	474	454	-20
P	Byggherrekostnader	358	389	31
A3, B3, C3, E3, F4, G4, H3, I3, J2	Grunnerverv	69	83	14
	Forventet kostnad A-P	3 352	3 483	131
U	Usikkerhetsfaktorer	399	399	0
X	Hendelser	-	3	3
	Total forventet	3751	3 885	134

27 DNV GL © 2015

DNV GL

Største usikkerheter



28 DNV GL © 2015

DNV GL

Usikkerhetsfaktorer og hendelser

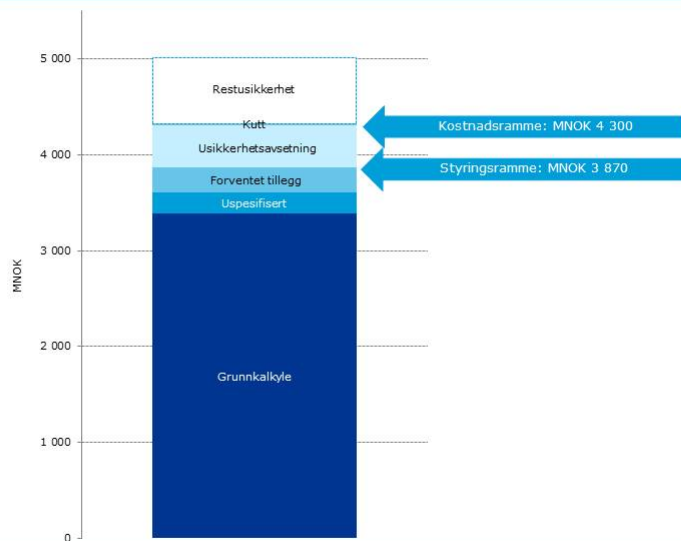
Nr	Usikkerhetsfaktor	Forventet (MNOK)	Std.avv. (MNOK)
U1	Eksisterende infrastruktur og omgivelser	10	8
U2	Entreprenørens gjennomføring	0	30
U3	Grunnforhold	26	68
U4	Hensyn til miljø og kulturminner	6	6
U5	Kvalitet på konkurransegrunnlag og arbeidsgrunnlag og kontrakter utenom vegutviklingskontrakten	32	27
U6	Markedsusikkerhet	38	304
U7	Nye lover/forskrifter	17	13
U8	Uspesifisert i forhold til detaljeringsgrad	218	106
U9	Kontraktsform – vegutviklingskontrakt	-16	158
U10	Byggherrens prosjektorganisasjon*		
U11	Kontraheringsform – vegutviklingskontrakt	67	79
Total		399	386

Nr	Hendelse	Sannsynlighet	Forventet (MNOK)	Std. avv. (MNOK)
H1	Konkurs hos entreprenør	10 %	2,6	9,4

Kuttliste

Kutt	Besparelse (MNOK)
1 Redusere sidevei , parsell I: Mjåvatn - Angermoen	6
2 Kutte 500 m i nord , parsell F: Brattåsen - Lien	10
3 Omlegging av Rv73 ved ESSO stasjonen, parsell F: Brattåsen Lien	3
Total	19

Styringsramme og kostnadsramme



Anbefalt kostnadsramme

= p85 – kutt (MNOK 19)
= MNOK 4 300

Anbefalt styringsramme

= p50
= MNOK 3 870

(tallene er avrundet til nærmeste MNOK 10)

Bompengefinansiering

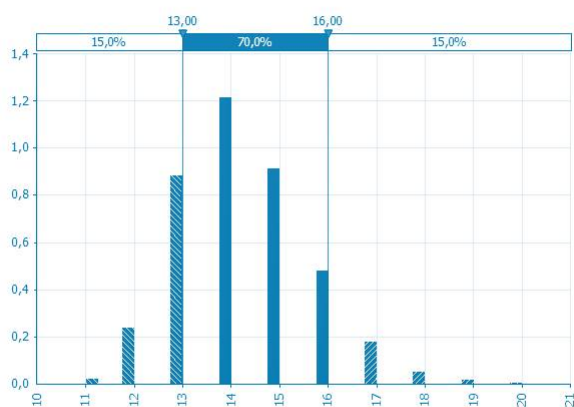
Bompenger (bakgrunn)

- Omfang
 - E6 Helgeland Sør og E6 Brattåsen Lien er 2 av 3 delprosjekter på E6 Helgeland.
 - Fastsatt beløp som bompengeselskapet skal kreve inn (MNOK 480, 2014 kr)
 - SVVs beregnede maksimal gjeld ca. 410 mill. kr i 2019 kr
- Bompengesnitt:
 - 3 bomstasjoner med toveis automatisk parallellinnkreving
- De største forskjellene mellom SVV og KSGs analyse:
 - KSG benytter rente på 5,5 % i hele perioden sammenlignbart med 6,5 % i SVVs analyse.
 - KSG har gjennomført en egen usikkerhetsanalyse av prosjektfinansieringen for å kunne estimere forventet nedbetalingstid

33 DNV GL © 2015

DNV GL

Bompengefinansiering



Forventet antall år nedbetaling

KSG (5,5% rente)	14,3
SVV (6,5% rente)	15,2

Største usikkerheter

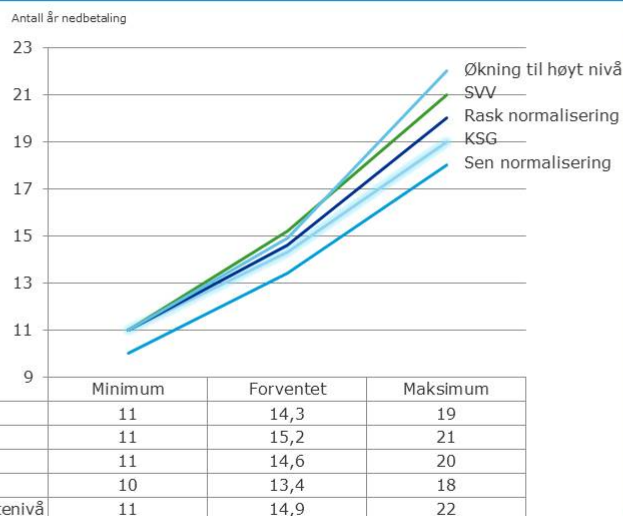
1. ÅDT Grane/Vefsn
2. ÅDT Fusta
3. Bomstasjon drift

34 DNV GL © 2015

DNV GL

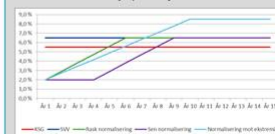
Sensitivitetsanalyse - Lånerente

- Ulike rentebaner har liten betydning for nedbetalingstiden.
- Årsaken er at prosjektet ikke har behov for særlig høy opplåning; maksimal gjeld er ca. MNOK 400 etter år 5.



RENTEBANER FOR DE FEM SCENARIENE

1. KSGs lånerente i hele perioden (5,5 %)
2. SVVs lånerente i hele perioden (6,5 %)
3. Rask normalisering. Gradvis økning av dagens rentenivå (2 %) til et «normalt» nivå (6,5 %)
4. Sen normalisering. Lav rente første fire år (2 %), deretter gradvis økning av rentenivået til et «normalt» nivå (6,5 %)
5. Gradvis økning av dagens rentenivå (2 %) til et høy rentenivå (8,5 %)





About DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.