

Statens prosjektmodell

Rapport nummer D007b

RAPPORT FRA EKSTERN KVALITETSSIKRING

KS2 av E39 Bjørset - Skei

Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet

DNV GL Rapport Nr.: 2016-0441, Rev. 1.0

Dato: 2016-07-01



Et samarbeid mellom DNV GL AS, ÅF Advansia AS og
Menon Business Economics AS



MENON
Business Economics



DNV·GL

Project name:	Rapport fra ekstern kvalitetssikring	DNV GL AS
Report title:	KS2 av E39 Bjørset - Skei	Project Management & Technical
Customer:	Samferdselsdepartementet og	Services
	Finansdepartementet, Postboks 8010 Dep	P.O.Box 300
	0030 OSLO	1322 Høvik
	Norway	
Contact person:	Jan Reidar Onshus	Tel: +47 67 57 99 00
Date of issue:	2016-07-01	
Project No.:	PP154032	
Organisation unit:	Project Management & Technical Services	
Report No.:	2016-0441, Rev. 1.0	
Document No.:	1ZWGNJO-2	

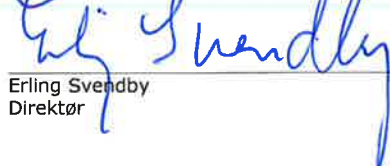
Prepared by:


Fredrik Elnerkjær
Oppdragsleder

Verified by:


Anders Magnus Løken
Sjefskonsulent

Approved by:


Erling Svendby
Direktør

Hanne Fjeldskår
Seniorkonsulent

Olaf Melbø
Ekspert anleggsprosjekter

Copyright © DNV GL 2015. 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) Keywords: KS2, Ekstern kvalitetssikring
- ☐ Unrestricted distribution within DNV GL
- ☐ Limited distribution within DNV GL after 3 years
- ☐ No distribution (confidential)
- ☐ Secret

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
1.0	2016-07-01	Publisering	FEINE	ANDLO	ESV

Superside

GENERELLE OPPLYSNINGER

KVALITETSSIKRINGEN	Kvalitetssikrer ÅF Advansia AS, DNV GL AS		Dato 2016-07-01
PROSJEKTINFORMASJON	Prosjektnavn KS2 av E39 Bjørset - Skei	Departement Samferdselsdepartementet	Prosjekttype Vegprosjekt
BASIS FOR ANALYSEN	Prosjektfase Byggefasen inkl. Prosjektering	Prisnivå (måned og år) 2016	
TIDSPLAN	St. prp. 2016	Prosjektoppstart 2016	Planlagt ferdig 2019
AVHENGIGHET AV TILGRESENDE PROSJEKTER	Prosjektet grenser mot vegprosjektet rv. 5 Kjøsnestfjorden, som er et skredsikringsprosjekt med planlagt oppstart våren 2018. E39 Bjørset-Skei skal hente steinmasser fra dette prosjektområdet.		
STYRINGSFILOSOFI	Prosjektet skal gjennomføres iht. Statens vegvesens håndbok R760 Styring av utbyggings, drifts og vedlikeholdsprosjekter. Prioritering av resultatmål: HMS, Økonomi, Framdrift, Kvalitet		
ANMERKNINGER			

TEMA/SAK

KONTRAKTSTRATEGI	Entrepriise/ leveransestruktur				Entrepriiseform/ kontraktsformat				Kompensasjons-/ vederlagsform
PLANLAGT	Entrepriiseinndeling er planlagt med én stor entrepriise og egen kontrakt for lokale støyttiltak				Prosjektet planlegger å benytte byggherrestyrte utførelsesentrepriiser og NS8406				Enhetspriskontrakt med regulerbare mengder
ANBEFALT	KSG støtter planlagt entreprisestruktur				KSG støtter planlagt entrepriiseform, men mener at NS8405 ville vært mer hensiktsmessig for prosjektet				KSG støtter valgt kompensasjonsform
SUKSESSFaktorER OG FALLGRUVER	Topp tre suksessfaktorer				De tre viktigste fallgruvene				Anmerkninger
	Tilstrækkelige kvalifikasjonskrav til entreprenører								
	Godt regime og kultur for HMS-arbeid								
	Riktig kompetanse og kapasitet i byggherreorganisasjonen								
ESTIMATUSIKKERHET	Topp tre usikkerhetselementer								Anmerkninger:
	U1 - Markedsusikkerhet								
	F1 - Entreprenørens rigg og drift								
	U6 - Entreprenørens gjennomføring								
HENDELSESUSIKKERHET	Topp tre hendelser				Sannsynlighet		Konsekvenskostnad		Anmerkninger
	H1 - Konkurs hos hovedentreprenør								
RISIKOREDUSERENDE TILTAK	Mulige/anbefalte tiltak								
	SVV bør vurdere om skandinavisk språk kan aksepteres i tilbud (norsk, svensk og dansk) og om enkelte vedlegg kan leveres på engelsk. Dette kan legge bedre til rette for utenlandsk deltagelse i konkurransen. KSG anbefaler at det avsettes rikelig tid til tilbudsregning for leverandørene.								
	Sikre riktig kvalitet på anbudsgrunnlag og kontrakter med vekt på god beskrivelse av riggforhold, fremdrift, faseplaner og trafikkavvikling.								
	Kvalifikasjonskrav som sikrer en leveransedyktig entreprenør ved å kreve erfaring fra gjennomføring av relevante prosjekter. Gjennomarbeide kvalifikasjonskravene slik at disse tar hensyn til resultatmålene og kritiske suksessfaktorer for prosjektet, herunder HMS.								
REDUKSJONER OG FORENKLINGER	Mulige/anbefalte tiltak				Beslutningsplan			Forventet besparelse	
	Fiskesti							MNOK 2,5	
	Redusert skulderbredde på ca. 4,5 km.							MNOK 8,1	
	Busstur							MNOK 1,0	
TILRÅDNINGER OM KOSTNADSRAMME OG USIKKERHETSAVSETNINGER	Anbefalt styringsramme				p50			MNOK 720	Anmerkninger
	Anbefalt kostnadsramme				p85-kutt			MNOK 780	
	Mål på usikkerhet				Relativt std.avvik (σ/E)			9,5 %	
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	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Totalt	Dekket innen vedtatte rammer?	
	15	29	18	226	282	155	765		
ANMERKNINGER									

SAMMENDRAG

Prosjektet E39 Bjørset - Skei utgjør en av delstrekningene som er planlagt utbedret på strekningen E39 Lavik - Skei. Strekningen ligger i Jølster kommune, Sogn og Fjordane fylke. Dette er et ledd i opprustingen av Europavegen som er en hovedferdselsåre på Vestlandet. Det skal bygges ca. 11 km med ny veg, med gul midtstripe og 8,5-9,5 meter bredde. Fra Bjørset til Indre Årdal skal vegen bygges med utvidet skulder for myke trafikanter, med vegbredde 9,5 meter. Fra Indre Årdal og østover til Skei skal det bygges egen gang- og sykkelveg med en utstrekning på 6,5 km (total ny vegbredde 14,5 m). Samt fiskesti mellom Haugen camping og Skei (700 meter). Vegen skal utbedres samtidig som eksisterende trafikk skal passere.

Prosjektets grunnleggende forutsetninger

Kvalitetssikringsoppdraget er basert på dokumentgjennomgang, møter med Statens vegvesen (SVV), befarer og senere verifikasjon av informasjon ved kommunikasjon per telefon eller e-post. I mottatt dokumentasjon inngikk blant annet prosjektets sentrale styringsdokument (SSD). Dokumentet beskriver en overordnet styringsmodell som danner basis for styring av HMS, økonomi, kvalitet, framdrift og usikkerhet på et operativt nivå. Kvalitetssikringsgruppen (KSG) konkluderte med at prosjektets SSD, 12.10.2015, dannet et tilstrekkelig grunnlag for gjennomføring av KS2-oppdraget. SSD innfrir Finansdepartementets krav til det sentrale styringsdokumentet (SSD). Dokumentasjonen ble ansett å representere et tilfredsstillende grunnlag for kvalitetssikring (KS2) av E39 Bjørset-Skei.

Det er gjennomført en konseptvalgutredning (KVU) som omfatter strekningen E39 Lavik - Skei i 2008. Denne er kvalitetssikret i 2009 (KS1). KS1 anbefalte videreføring av 0-alternativet og har ikke beskrevet føringer for arbeid med styringsdokumentet. Konseptet som er videreført gjennom NTP er ikke det anbefalte konseptet fra KS1, men i samsvar med anbefalt konsept fra KVU. KSGs konklusjon er at konseptet er videreført uten store endringer. Investeringskostnad, trafikkgrunnlag og trafikkvekst er bedre enn ved KS1. Likevel viser beregninger at prosjektet vil ha en negativ netto nytte.

Gjennomføringsstrategi / kontraktstrategi

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.

KSGs vurdering er at entreprisenndelingen er hensiktsmessig for prosjektet og at størrelsen på den største kontrakten er tilpasset store og mellomstore entreprenører. Det er valgt én stor entreprise og én mindre for støytilltak, noe KSG mener er hensiktsmessig for prosjektet.

KSG mener at utførelsesentreprise vil være best egnet da det ikke synes å være noen gevinst å hente ved bruk av totalentreprise eller å dele prosjektet i flere entrepriser. Etter KSGs vurdering ville NS8405 vært mer hensiktsmessig for prosjektet enn NS8406 ved at den gir et bedre regime for kommunikasjon mellom partene i store og vanskelige prosjekter.

Entreprenørmarkedet er den største økonomiske usikkerheten i prosjektet. Det konstateres at det har vært god konkurranse på tilsvarende oppdrag i regionen, men KSG mener likevel at markedsrisikoen kan reduseres ved effektivt informasjonsarbeid ut til entreprenørmarkedet.

KSG anbefaler å gjennomarbeide kvalifikasjonskravene slik at disse tar hensyn til resultatmålene og kritiske suksessfaktorer for prosjektet, herunder HMS. Det er viktig at kravene til HMS-resultater beskrives godt i konkurransegrunnlaget og følges opp av byggherren under gjennomføring. KSG

anbefaler at det utarbeides tildelingskriterier der entreprenørens organisering, ledelse og oppgaveforståelse etc. vektlegges og gis poeng i tillegg til poeng for pris.

Organisering og styring av prosjektet

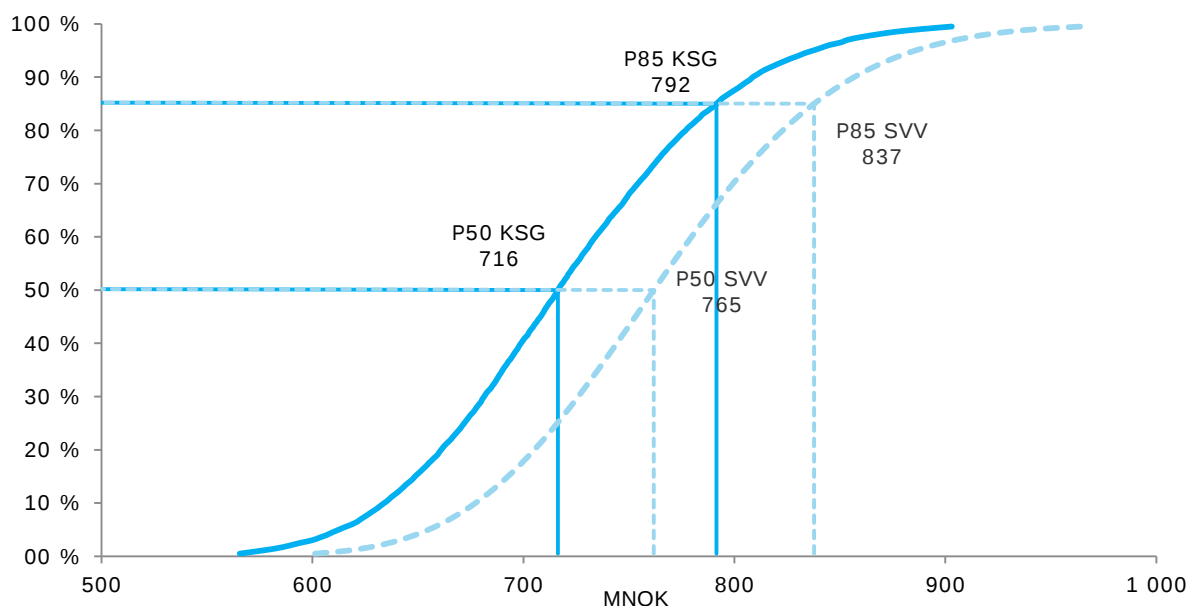
Etter samtaler med prosjektorganisasjonen og gjennomgang av foreliggende planer er KSG av den oppfatning at prosjektet har et styringsgrunnlag som vil kunne gi tilfredsstillende styring og kontroll med prosjektgjennomføringen og kvaliteten på prosjektresultatet.

Kritiske suksessfaktorer

De viktigste kritiske suksessfaktorene er knyttet til kontrahering og oppfølging. Det er viktig med tilstrekkelige kvalifikasjonskrav til entreprenører, et godt regime og kultur for HMS-arbeid og riktig kompetanse og kapasitet i byggherreorganisasjonen.

Resultater fra usikkerhetsanalysen

Resultater fra usikkerhetsanalysen viser en p50-verdi på MNOK 720 og en p85-verdi på MNOK 792. Alle tall oppgis med prisnivå 2016. KSGs analyse gir en noe lavere kostnad enn SVVs Anslag. Differansen skyldes oppdaterte mengder og priser på bakgrunn av gjennomført detaljprosjektering, justeringer som KSG har gjort i kalkylen samt av KSGs vurdering av usikkerhetsfaktorer og hendelser. Det relative standardavviket er 9,5 %. Usikkerhetene med størst påvirkning på totalkostnaden er i følge KSGs analyse Markedssituasjonen, Entreprenørens rigg og drift og Entreprenørens gjennomføring. Resultater fra analysen vises i figuren under.



Anbefaling om styrings- og kostnadsramme

KSG anbefaler en kostnadsramme for prosjektet på MNOK 780, og en styringsramme på MNOK 720. Tallene er avrundet til nærmeste MNOK 10. Kostnadsrammen er fratrullet kutt på MNOK 12.

	Styringsramme (P50)	Kostnadsramme (P85 – kutt)
KSG	720	780
SVV	765	825

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	1
1.1	BESKRIVELSE AV PROSJEKTET	1
1.2	OM KVALITETSSIKRINGEN	3
1.3	FORKORTELSER	4
2	PROSJEKTETS GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER	5
2.1	PROSJEKTDEFINISJON OG AVGRENSNING	5
2.2	DET SENTRALE STYRINGSOKUMENT OG SUPPLEMENT	5
2.3	GRUNNLAG FOR KONSEPTVALG OG FØRINGER FOR FORPROSJEKTFASEN	6
3	STRATEGI FOR KONTRAKTER	13
3.1	ENTREPRISEINDELING	13
3.2	ENTREPRISEFORM	13
3.3	PRISFORMAT OG INCENTIVORDNINGER	14
3.4	KONTRAHERINGSSTRATEGI	14
3.5	KONTRAKTSOPPFØLGING	16
4	ORGANISERING OG STYRING AV PROSJEKTET	17
4.1	OVERORDNET ORGANISERING	17
4.2	PROSJEKTORGANISASJONEN	17
4.3	GRENSESNIITT OG INTERESSEENTER	18
4.4	ANSVAR OG MYNDIGHET	18
4.5	STYRING OG KONTROLL	18
5	KRITISKE SUKSESSFAKTORER	21
6	USIKKERHETSANALYSE	22
6.1	KSGs VURDERING AV PROSJEKTETS ESTIMAT	22
6.2	PROSESSEN FOR USIKKERHETSANALYSEN	22
6.3	ANALYSERESULTATER	23
6.4	TILTAK FOR REDUKSJON AV USIKKERHET	28
6.5	REDUKSJONER OG FORENKLINGER	29
7	KOSTNADSRAMME OG TILRÅDNINGER	30
7.1	TILRÅDNINGER OM KOSTNADSRAMME OG AVSETNINGER	30
7.2	TILRÅDNINGER	31
VEDLEGG		33
	VEDLEGG A MOTTATTE DOKUMENTER OG GJENNOMFØRTE MØTER	34
	VEDLEGG B OVERSIKT OVER SENTRALE PERSONER INVOLVERT I OPPDRAGET	36
	VEDLEGG C KALKYLELELEMENTER	37
	VEDLEGG D USIKKERHETSFAKTORER OG HENDELSER	48
	VEDLEGG E METODE FOR USIKKERHETSANALYSE	54
	VEDLEGG F PRESENTASJON 24.06.2016	58

1 INNLEDNING

DNV GL AS og ÅF Advansia AS har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet (SD) og Finansdepartementet (FIN) gjennomført kvalitetssikring (KS2) av vegprosjektet E39 Bjørset - Skei. Vegprosjektet omtales heretter som "prosjektet". Kvalitetssikringsoppdraget er gjennomført i henhold til Rammeavtale av 21. september 2015 mellom konstellasjonen ÅF Advansia AS, DNV GL AS, Menon Business Economics 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.

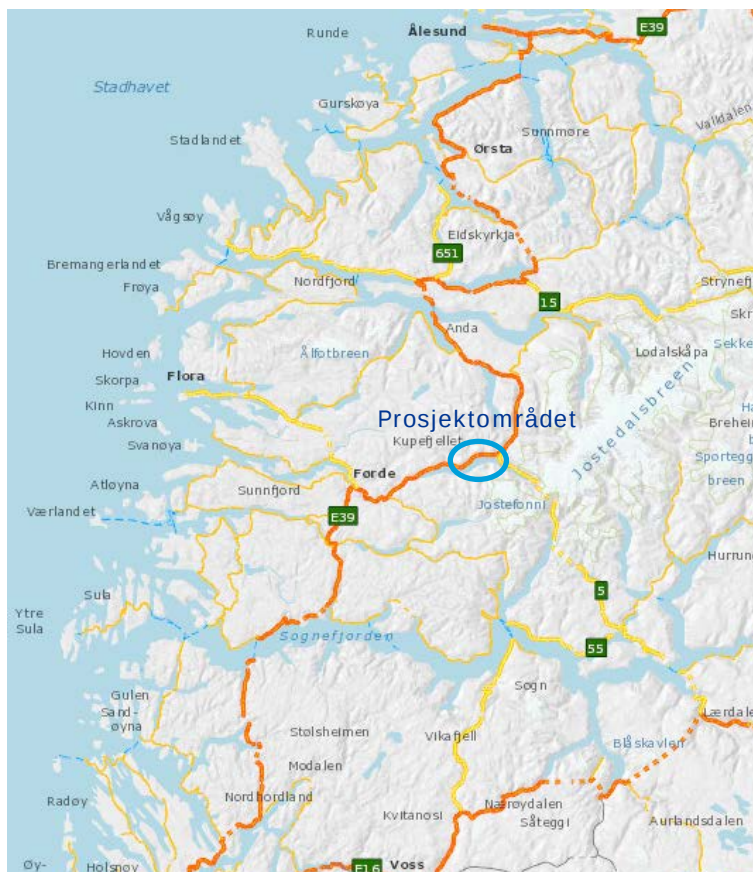
Kvalitetssikringen er gjennomført i perioden mars til juni 2016. Hensikten med KS2 er å få en tredjepartsvurdering av vegprosjektet E39 Bjørset – Skei før det legges frem for Stortinget. Vurderingen inkluderer:

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

Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen er listet i Vedlegg A.

1.1 Beskrivelse av prosjektet

E39 mellom Bjørset og Skei er en del av riksvegtrute 4a mellom Stavanger og Ålesund. Utbedring av strekningen er prioritert i Nasjonal transportplan. Hovedmålet for utbedring av E39 mellom Lavik og Skei er: "*betre framkomst og reduserte avstandskostnader for gods- og persontransport*".



Figur 1 - Prosjektområdet (kilde: SVV)

Reguleringsplanen for E39 Bjørset – Skei ble vedtatt i Jølster kommune 7. november 2013.

På strekningen Vassenden – Skei (ca. 24 km) er Bjørset – Skei (ca. 11 km) det eneste partiet uten gul midtstripe. Parsellstarten ved Bjørset starter omtrent der dagens gule midtstripe stanser, se Figur 2.



Figur 2 - Bilde fra området ved parsellstart Bjørset (kilde: Google)

Den nye vegen skal hovedsakelig bygges i samme trasé som dagens veg og må håndtere trafikkavviklingen for denne strekningen parallelt med bygging. Det er underskudd på masser i prosjektet. For å skaffe steinmasser til prosjektet skal det drives 2 km tunnel i Kjøsnesfjorden. Masseuttaket er ca. 6 km fra Skei. Arbeidet med tunneldrivingen skal inngå i hovedentreprisen.

Statens vegvesen (SVV) planlegger byggestart i februar 2017 med ferdigstillelse av vegen sommeren 2019.

Vegdirektoratet har godkjent et fravik fra krav til minste resulterende fall¹, fra 2 % til 0,5 %. Godkjenningen innebærer at prosjektet kan bygges med noe mindre resulterende fall enn kravet tilsier /D075/.

Resultatmål

SVV har opplyst om at nummereringen foran resultatmålene tilsvarer prioritering mellom dem.

HMS og YM:

- 1.1 Prosjektet skal gjennomførast utan alvorlege ulykker med død eller varig skade på trafikantar.
- 1.2 Mål for H-verdi er 5.
- 1.3 Anleggsarbeidet skal ikkje medføre skade på nærliggande areal og vassdrag.

¹ Resulterende fall: Resultanten av lengdefall og tverrfall. Kan beregnes som hypotenusen i en rettvinklet trekant der vegens lengdefall og tverrfall er framstilt som katetene (Trafikksikkerhetshåndboken).

Økonomi:

- 2.1 Prosjektet skal gjennomførast innanfor styringsmåla til prosjektleiar.
- 2.2 Tilleggskostnaden med massetak i Kjøsnestunnelen skal styrast i prosjektet Bjørset-Skei.

Framdrift:

- 3.1 Anleggsstart februar 2017.
- 3.2 Prosjektet skal vere ferdig i juni 2019.

Kvalitet:

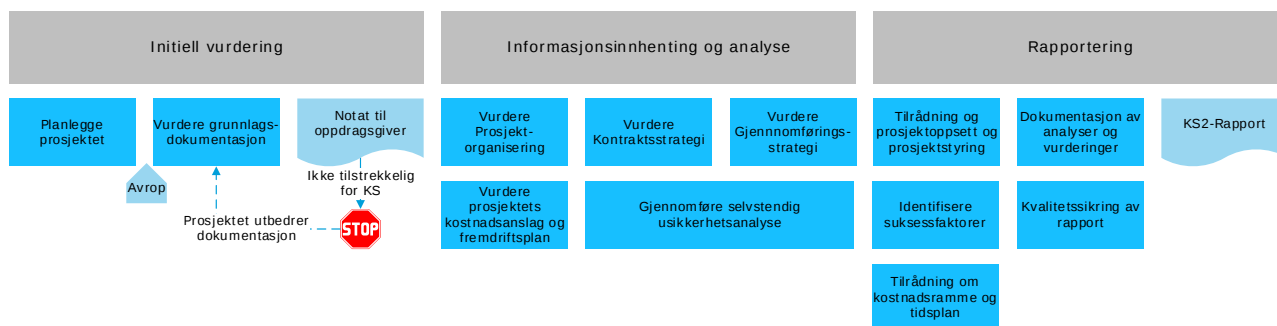
- 4.1 11 km med gul midtstripe og 6,5 km med gang- og sykkelveg bygd etter standardklasse S2 i samsvar med kvalitetskrava i konkurransegrunnlaget.

1.2 Om kvalitetssikringen

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av relevante prosjektdokumenter, befaringsområdet og møter med prosjektet. 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.

Proessen for den eksterne kvalitetssikringen er vist i Figur 3. Analysemetode er nærmere beskrevet i Vedlegg E.

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



Figur 3 - KS2-prosessen

1.3 Forkortelser

BKI	Byggekostnadsindeksen
BHK	Byggherrekalkyle
BL	Byggeleder
E	Forventningsverdi (kostnad)
FIN	Finansdepartementet
H	Hendelser
HMS	Helse, Miljø og Sikkerhet
KPI	Konsumprisindeksen
KS	Kvalitetssikring
KSG	Kvalitetssikringsgruppen
KU	Konsekvensutredning
MVA	Merverdiavgift
NTP	Nasjonal Transportplan
PL	Prosjektleder (SVV)
Prosjektet	Prosjektet som blir kvalitetssikret (KS2) i denne rapporten
PSP	Prosjektstyringsplan
PUS	Praktisk Usikkerhetsstyring
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
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 mellom FIN og DNV GL/ÅF Advansia/Menon september 2015, er det under punkt 6.3 "Grunnleggende forutsetninger", stilt krav om at:

"Leverandøren 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."

En prosjektstyringsplan/styringsdokument (PSP/SSD), datert 12.10.2015, /D005/ er utarbeidet av prosjektet og oversendt KSG. I tillegg er det utarbeidet supplerende prosjektspesifikke planer og styrende dokumenter. Utover dette må prosjektet forholde seg til ulike interne styrende dokumenter, håndbøker og vegnormaler i SVV.

KSG har konkludert med at prosjektets SSD danner et tilstrekkelig grunnlag for gjennomføring av KS2-oppgaget. SSD innfrir Finansdepartementets krav til det sentrale styringsdokumentet.

KSG mener likevel at beskrivelsen av kritiske suksessfaktorer, kontraktstrategi, tiltak og organisering/bemanningsplan i prosjektstyringsplanen kan tydeliggjøres for å reflektere de utfordringer som ligger i resultatmålene og usikkerhetsbildet i større grad. KSG har følgende konkrete kommentarer til SSD:

- Prioriteringen mellom resultatmålene bør gjøres tydeligere.
- Resultatmål 2.2 bør ikke være del av målene, da KSG mener at dette ikke er et mål:
"Tilleggs kostnaden med massetak i Kjøsnestunnelen skal styrast i prosjektet Bjørset-Skei."
- Tabell i SSD som viser sammenheng mellom resultatmål og kritiske suksessfaktorer bør bearbejdes slik at ikke tiltak og kritiske suksessfaktorer blandes. De foreslåtte tiltakene bør inkluderes i SSD for å bygge oppunder de kritiske suksessfaktorene.
- Resultatmål på kvalitet bør henvise til en definert kvalitetsstandard (eks. SVVs håndbøker) i stedet for kvalitet spesifisert i konkurransegrunnlaget. Ellers er det risiko for at prosjektet ville oppfylle resultatmålet uten å tilfredsstille kravene fra håndbøkene.
- Effektmålene bør konkretiseres slik at det blir mulig å måle måloppnåelse i etterkant (se kapittel 2.2.1)

2.2.1 Effektmål

I KVU/KS1 er det angitt følgende effektmål /D002/D003/:

1. Redusert reisetid på strekningen Lavik – Skei
2. Redusert transportkostnad på strekningen Lavik – Skei

3. Auka framkomst for gåande og syklande

I prosjektbestillingen er effektmålene /D024/:

- God framkomst heile året med særleg vekt på næringslivet sitt behov
- God trafikkssikkerheit på alle strekningar
- Klar og god informasjon i forkant, og under, anleggsarbeid
- Stenging grunna skred skal reduserast ned mot 0
- Stenging på grunn av uvær skal vere mindre enn 10 timar pr. år
- Avklaring i forhold til funksjonskontraktane i byggjeperioden

I SSD er effektmålene /D005/:

- Redusert køyretid grunna breiare veg, betre sikt og slakkare svingar.
- Reduksjon i tall drepte og hardt skadde ved auka trafikkssikkerheit og trafikkavvikling.
- Auka bruk for gåande og syklande.

I KS1-rapporten av E39 Lavik – Skei ble det kommentert at effektmålene er lite ambisiøse. Effektmålene er *"formulert slik at de selv ved små ytelsesforbedringer vil kunne tilfredsstilles og målene er således ikke tilstrekkelig operasjonelle eller etterprøvbare"* /D003/. Videre står det i KS1-rapporten: *"Økt framkommelighet for gående og syklende er ikke godtgjort som et prosjektutløsende behov og bør ikke være et effektmål"*.

I prosjektbestillingen som gjelder hele strekningen Lavik - Skei er nye effektmål angitt. KSG mener at det er lite sammenheng mellom effektmålene fra KS1 og effektmålene angitt i prosjektbestillingen. Flere av effektmålene i prosjektbestillingen er resultatmål snarere enn effektmål. De uttrykker ikke effekter for brukerne av vegen /D024/.

Effektmålene som er definert i SSD gjelder kun for strekningen Bjørset – Skei. Disse er i større grad i samsvar med effektmålene fra KS1, men har dermed i mindre grad tatt hensyn til effektmålene fra prosjektbestillingen. KSG ser ikke at SVV har konkretisert effektmålene og gjort dem etterprøvbare i henhold til kommentarene fra KS1-rapporten.

- T1. KSG mener at effektmålene bør konkretiseres slik at det blir mulig å måle måloppnåelse i etterkant.

2.3 Grunnlag for konseptvalg og føringer for forprosjektfasen

I rammeavtalen om kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ for store statlige investeringer, mellom FIN og DNV GL/ÅF Advansia/Menon september 2015, er det under punkt 6.3 "Grunnleggende forutsetninger", stilt krav om at:

"For prosjekter som har vært gjenstand for KS 1 må det kontrolleres om prosjektet er videreført etter de forutsetninger som ble lagt ved konseptvalget. Videre må det vurderes om grunnleggende forutsetninger for konseptvalget har endret seg på en måte som reiser spørsmål om prosjektet bør gjennomføres, eventuelt om et annet alternativ bør velges."

KSG har hovedsakelig vurdert tre ulike kilder for å se på utviklingen i prosjektet fra KS1 ble gjennomført.

- KVV - Konseptvalgutgreiing E39 Lavik – Skei, 2008 /D002/
- KS1 - Kvalitetssikring av konseptvalg E39 Lavik – Skei, 2009 /D003//D073/
- KU - Reguleringsplan med konsekvensutgreiing – Prissatte konsekvenser, 2013 /D069/

KSG har også sett på Nasjonal Transportplan 2014-2023 (NTP) og andre dokumenter i forbindelse med kvalitetssikringen /D076/.

Konseptet som er videreført gjennom NTP er i samsvar med anbefalt konsept fra KVV, men ikke det anbefalte konseptet fra KS1. KSGs konklusjon er at konseptet er videreført uten store endringer. Investeringskostnad, trafikkgrunnlag og trafikkvekst er bedre enn ved KS1. Likevel viser beregninger at prosjektet vil ha en negativ netto nytte.

Videre sier rammeavtalen:

"For prosjekter som har vært gjennom KS 1 skal det vurderes hvorvidt føringene for arbeidet med styringsdokumentet er fulgt opp, eventuelt om noen av forutsetningene har endret seg."

KS1-rapporten anbefalte videreføring av 0-alternativet og har ikke beskrevet føring for arbeid med styringsdokumentet.

Bakgrunnen for KSGs konklusjoner er beskrevet i påfølgende kapitler.

2.3.1 Anbefaling om videreføring av konsept i KVV, KS1 og NTP

Dette kapittelet beskriver hvilke anbefalinger som ble gitt i KVV og KS1 samt hvilket konsept som er videreført gjennom NTP.

Anbefaling i KVV

KVV anbefalte videreføring av en kombinasjon av konsept C (*Utbetring av eksisterende veg*) og konsept D (*Utbetring av eksisterende veg, samt omlegging av traseen på aktuelle delstrekninger*). Konsept C ble anbefalt videreført på strekningen Vassenden – Skei (som inkluderer Bjørset – Skei). KVV'en har ikke beregnet samfunnsøkonomisk netto nytte. Videreføring av konseptet er begrunnet med at en utbedring på eksisterende veg vil tilfredsstille vegnormalene på denne delstrekningen /D002/.

Anbefaling i KS1

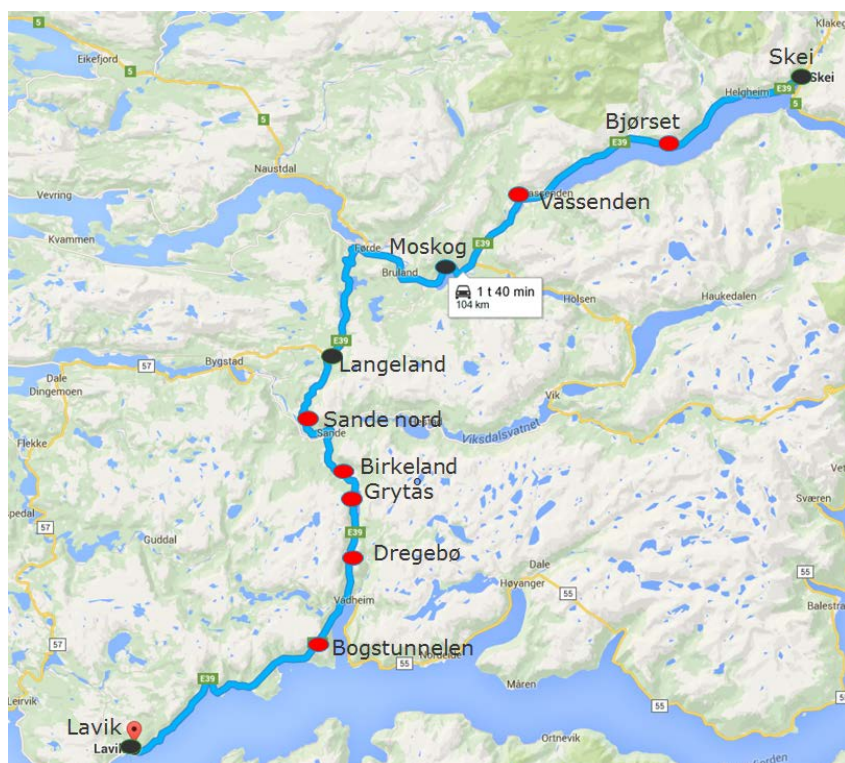
KS1-rapporten anbefalte videreføring av 0-alternativet: *"Kvalitetssikringen gir ikke grunnlag for å anbefale videreføring av verken konsept C, konsept D eller en kombinasjon av disse i et forprosjekt. Av de utredede konseptene anbefales 0-alternativet."* Fordi KS1-rapporten anbefalte videreføring av 0-alternativet ble det ikke beskrevet føring for arbeid med styringsdokumentet.

KS1-rapporten åpnet for at det kunne *"finnes kombinasjoner av punkttiltak, prinsipielt likt konsept B, som kan gi relevant måloppnåelse og være samfunnsøkonomisk lønnsomme."* Konsept B er beskrevet som *"Mindre utbetringar langs eksisterende veg, gang- og sykkelveg og tiltak i tettstadene"*

KS1 påpeker at det er *"uheldig at det ikke er utredet en kombinasjon av små punkttiltak som fokuserer på høyest mulig måloppnåelse, eksempelvis avkjørselsanering og forbikjøringsfelt. Det forkastede konsept B inneholder en rekke tiltak som har varierende relevans i forhold til overordnede mål, og er ikke beskrevet på en slik måte at det er mulig å regne på."* /D003/

I KS1 er det gjennomført en parsellvis analyse over tre av delstrekningene mellom Lavik og Skei for å vurdere utbyggingsrekkefølgen, se Figur 4. Den viser at ingen av delstrekningene mellom Lavik og Skei er samfunnsøkonomisk lønnsomme, men at noen av delstrekningene er mindre ulønnsomme enn andre:

- Langeland - Moskog er den strekningen som er minst ulønnsom
- Moskog – Skei, som inkluderer Bjørset – Skei, er beregnet som nest best
- Lavik – Langeland er strekningen med størst negativ netto nytte. Denne strekningen inkluderer utbygging av prosjektet "Dregebø – Grytås og Birkeland – Sande nord" som har planlagt åpning sommeren 2016. Strekningen inkluderer også rassikringsprosjektet Bogstunnelen som er i planfase, dette prosjektet er også omtalt i NTP 2010-2019.



Figur 4 - Oppdeling av strekningen Lavik - Skei i KS1 (Google)

Videreført konsept gjennom NTP

NTP inkluderer en utbedring av E39 mellom Bjørset og Skei. Dette innebærer en videreføring av KVUens anbefaling av konsept C for strekningen Bjørset – Skei. Det er dette konseptet som ligger til grunn for reguleringsplanen til Jølster kommune og for Statens vegvesens planer /D076/.

I NTP er begrunnelsen for videreføring av prosjektet Bjørset – Skei beskrevet: *"utbedring av E39 mellom Bjørset og Skei i Jølster kommune i Sogn og Fjordane blir startet opp i første fireårsperiode. Prosjektet har en negativ beregnet samfunnsøkonomisk nettonytte. Prosjektet blir likevel prioritert av hensyn til framkommelighet og trafiksikkerhet ettersom dagens veg er svingete og så smal at den mangler gul midtlinje"* /D076/.

KSGs vurdering

KSG har ikke sett en utredning av hvorvidt et konsept B vil kunne oppfylle NTPs mål på framkommelighet og trafiksikkerhet.

KS1 anbefaler en videreføring av alternativ 0, mens NTP fremmer konsept C. Prioriteringen i NTP er ikke i tråd med anbefaling i KS1.

Det er planlagt gjennomføring av flere prosjekter som ligger på strekningen som er beregnet som mest ulønnsom. Prosjektet Bjørset – Skei er planlagt gjennomført tidligere enn strekningen Langeland – Moskog selv om Langeland – Moskog har beregnet bedre netto nytte i KS1. Utbyggingsrekkefølgen i NTP er derfor ikke i tråd med beregninger av utbyggingsrekkefølge i KS1.

2.3.2 Endringer fra KS1 til KS2

Følgende kapittel beskriver endringer i konseptet fra KS1 til KS2 for strekningen Bjørset – Skei (konsept C). Konsept C ble analysert både i KVVU og KS1.

Endringer i konseptet og beregnet investeringskostnad

I konsept C er det lagt til grunn en vegbredde på 7,5 m /D073/, mens det i grunnlag til KS2 er lagt til grunn vegbredde 8,5 m /D005/. På grunn av masseunderskudd i prosjektet er det planlagt at det skal benyttes masser fra drifvingen av en tunnel som er planlagt utbygd i prosjektet rv. 5 Kjøsnestfjorden. Kostnaden for dette tilfaller prosjektet E39 Bjørset – Skei, mens nytten vil tilfalle tunnelprosjektet. Synergieffekten av dette er ikke beregnet.

I SVVs oversikt over prosjektet "Ferjefri E39", som Bjørset - Skei er en del av, fremkommer det at "E39 skal i utgangspunktet være en nasjonal hovedveg" /D071/. Dette betyr at vegen skal dimensjoneres i henhold til "Nasjonale hovedveger" i tabellen nedenfor /D072/:

Tabell C.1: Dimensjoneringsklasser

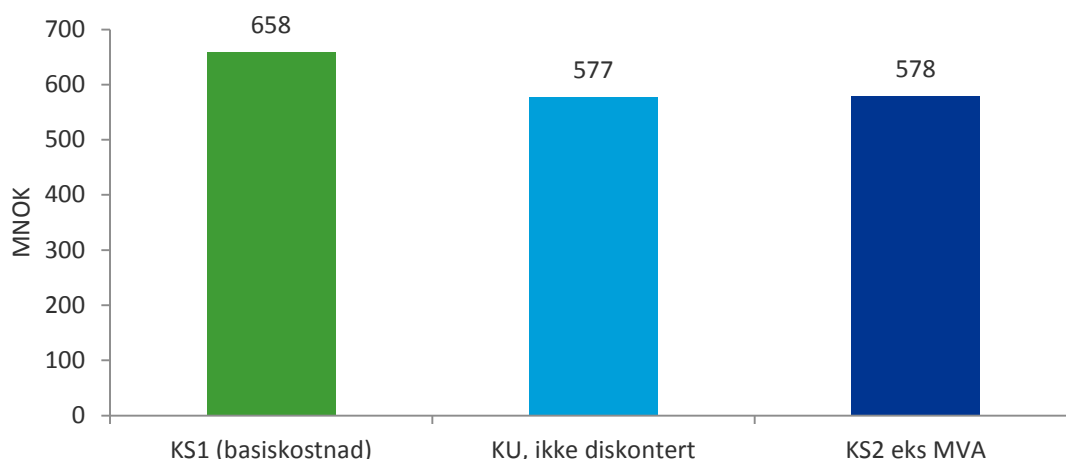
ADT	0 -1 500				1 500 - 4 000				4 000 - 6 000		6 000 - 12 000		12 000 - 20 000			> 20 000		
Fartsgrense [km/t]	50	60	80	90	50	60	80	90	60	80	60	90	60	80	100	60	80	100
Nasjonale hovedveger		H1	H2	H3		H1	H2	H3	H1	H4	H1	H5	H6	H7	H8	H6	H7	H9
-vegbredde [m]		7,5	8,5	8,5		7,5	8,5	8,5	8,5	10	8,5	12,5	16	20	20	16	20	23
Øvrige hovedveger		H1	H ₀ 1			H1	H ₀ 2		H1	H4	H1	H5	H6	H7	H8	H6	H7	H9
-vegbredde [m]		6,5	6,5			6,5	7,5		8,5	10	8,5	12,5	16	20	20	16	20	23
Samleveger	Sa1		Sa3		Sa2		H ₀ 2											
-vegbredde [m]	6/5,5		4/6,5		5,5/6		7,5											
Atkomstveger		A1/A2/A3																
-vegbredde [m]		3,5 – 7																

Tabell 1 - Forskrift om utforming og standard ved planlegging og bygging av offentlige veier og gater /D072/

Dersom vegen skal dimensjoneres med fartsgrense 80 km/t og vegen skal være en nasjonal hovedveg, skal dimensjoneringsklassen i henhold til Tabell 1 være H2 (årsdøgntrafikk (ÅDT) i 2015 var på 3098). Dette er også den dimensjoneringsklassen som prosjektet har lagt til grunn for planleggingen. Dersom vegen skal være en nasjonal hovedveg, vil det ikke være mulig med konsept B (punktforbedringer). Da må hele strekningen utbedres slik som forutsatt i SSD (8,5 m bredde).

I KS1-rapporten s.12 fremkommer det at "Konsept C innebærer stort sett utbedringsstandard i henhold til vegnormalene, dvs. at kjørevegen bringes opp til en bredde på minimum 7,5 m der vi gjør noe, Deler av vegstrekningen vil likevel bli liggende med mindre enn 7,5 m dvs at vegnormalen ikke legges til grunn fullt ut. Først i konsept D nærmere en seg full vegnormalstandard." Dette betyr at vegen dimensjoneres bredere i dagens planer enn hva som var forutsatt i KVVU og KS1.

Basert på dette har KSG sammenstilt investeringskostnadene for de forskjellige rapportene inkl. KSGs resultat fra usikkerhetsanalysen, se kapittel 6. Tall fra KS1 brukes for sammenligning med tall fra KU og KS2. Analysen viser at investeringskostnaden er noe redusert sammenlignet med kostnaden som ble lagt til grunn for vurderingen av konsept C i KS1, til tross for breddeutvidelsen. I KS1 er investeringskostnadene beregnet for flere delstrekninger, blant annet Vassenden – Skei. Det fremkommer i vedlegget til KS1-rapporten at denne investeringskostnaden ikke inkluderer noen tiltak på strekningen Vassenden – Bjørset. Investeringskostnaden er derfor benyttet for strekningen Bjørset – Skei /D003/.



Figur 5 - Investeringskostnader Bjørset - Skei (MNOK, 2015 kr²) /D002/D069/D073/

Analysene KSG har utført viser at prosjektet i hovedsak er videreført etter de forutsetninger som ble lagt til grunn ved konseptvalget med noe bredere veg og en beregnet lavere investeringskostnad.

Endringer i trafikkgrunnlaget

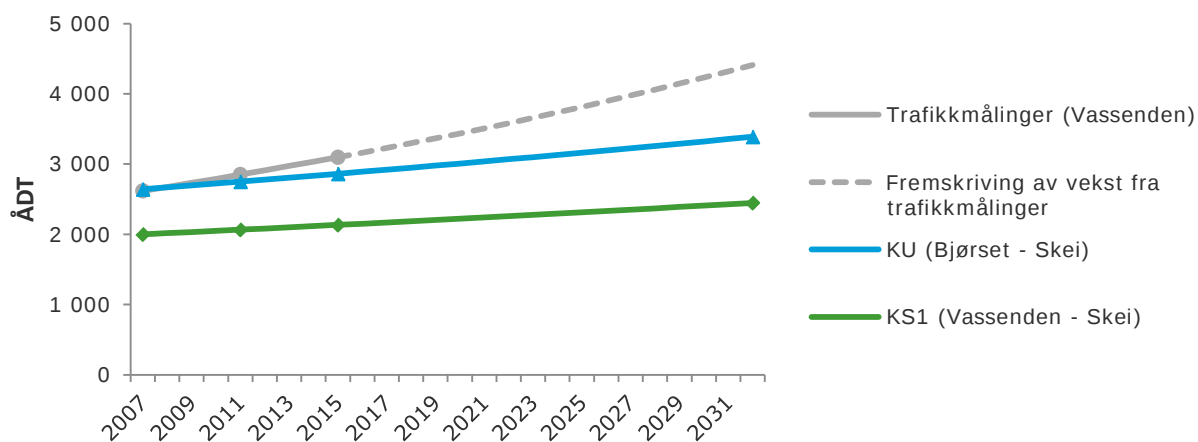
I KS1-rapporten er det benyttet en ÅDT på 2000 mellom Vassenden og Skei i 2007 som inngangsdata til beregningene. Dette er ikke i samsvar med ÅDT-trafikk tallene fra trafikkregistreringspunktet på Vassenden samme år (ÅDT 2629) /D074/.

KS1 opplyser videre at det er benyttet 0,81 % i trafikkvekst, som er grunnprognosen for Sogn og Fjordane: *"I KVVU var det angitt ÅDT prognose for 2035 for ulike tellesnitt. Denne prognosen var en del høyere enn ÅDT grunnprognose for Sogn og Fjordane, og med grunnprognosen vurdert som mest troverdig ble denne lagt til grunn for nytteanalysen"* /D073/.

I KU er det benyttet en ÅDT på 2750 i 2011 /D069/ og det er benyttet en gjennomsnittlig vekst på ca. 1 % /D076/.

De faktiske trafikkmålingene for trafikkregistreringspunktet på Vassenden for perioden 2007-2015 viser et gjennomsnitt på 2,1 % årlig trafikkvekst. Figur 6 viser trafikkgrunnlaget og trafikkvekst benyttet i KS1, KU samt faktiske trafikkmålinger fra SVVs datagrunnlag. Stiplet grå linje med trafikkmålinger viser en fremskriving av trafikken fra 2015 med den beregnede gjennomsnittlige trafikkveksten mellom 2007 og 2015. De markerte punktene på grafen viser registrerte beregninger/målinger fra dokumentasjonen.

² Justert med BKI veganlegg i alt



Figur 6 - ÅDT og trafikkvekst / D073/D074/D076 /

Basert på de faktiske trafikkmålingene på Vassenden er strekningen mer trafikkert enn hva som har vært antatt tidligere. Trafikkveksten som er lagt til grunn i de ulike utredningene er også lavere enn hva som har vært tilfellet de siste ti årene.

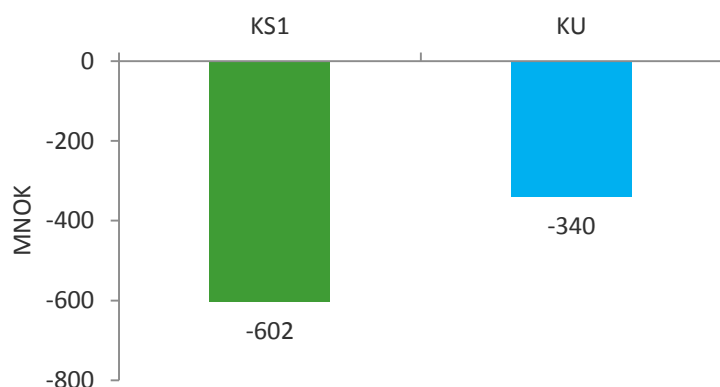
Endringer i netto nytte

I KVUen er det ikke beregnet netto nytte /D002/.

I KS1 er netto nytte beregnet for delparseller, deriblant Moskog – Skei (32 km). Siden det ikke er planlagt noen tiltak på strekningen Vassenden – Bjørset (12 km) vil denne strekningen ekskluderes også fra nytteberegningene. Det vil si at beregnet netto nytte i KS1 mellom Moskog og Skei inkluderer en total strekningen på (20 km) der det vil være tiltak. De foreslåtte tiltakene på strekningen Moskog – Vassenden er relativt like tiltakene på strekningen Bjørset – Skei, og KSG har derfor antatt at nytten per km er lik for disse to strekningene. På denne måten har KSG beregnet netto nytte for Bjørset – Skei til MNOK -602³ i KS1 /D003/D073/.

Netto nytte som er beregnet i KU (MNOK -340) er mindre negativ enn hva den er i KS1 (MNOK -602). Dette kommer av at investeringskostnaden er lavere og at ÅDT-tallene er høyere i KU. Fra KU (s.15) fremkommer det også at ca. MNOK 50 av den beregnede nytten kommer av at det er lagt inn "ny veg" i stedet for "utbedring av veg" i beregningsapplikasjonen EFFEKT /D069/. Differansen kan også skyldes positive effekter som følge av breddeutvidelsen fra 7,5 til 8,5 meter. Den kvantifiserte nytten av investeringen kommer i hovedsak i form av reduserte tidskostnader og reduksjon i ulykker.

³ Diskontert 25 år, MNOK, 2015 kr



Figur 7 - Netto nytte (diskontert 25 år, MNOK, 2015 kr) / D002 / D069 / D073 /

KU har lagt til grunn en kalkulasjonsrente på 4,5 % og en analyseperiode på 25 år med beregnet restverdi. I henhold til rundskriv R-109/14 s.5 skal kalkulasjonsrenta nå være på 4 % og analyseperioden for infrastrukturtiltak i samferdselssektoren skal være 40 år.

2.3.3 Vurdering av gevinstrealisering

Analysene fra KU og beregninger utført av KSG viser at prosjektet har bedre netto nytte enn beregnet i KS1, men at netto nytte fremdeles er negativ:

- Nyere data fra trafikkregistreringspunktet på Vassenden viser at ÅDT (3098 i 2015) er høyere enn hva som ble lagt til grunn i KS1-rapporten.
- Tellepunktet på Vassenden viser at trafikkveksten har vært høyere enn hva som er lagt til grunn i både KS1 og KU. Den siste ti-årsperioden har vært preget av sterk økonomisk vekst. Mye tyder på at denne vil bli lavere i årene som kommer. Det er derfor stor usikkerhet knyttet til den faktiske trafikkutviklingen fremover.
- Investeringskostnaden er lavere enn anslått i KS1.
- Prosjektet har en negativ samfunnsøkonomisk netto nytte på MNOK -340 i KU, mot MNOK -602 i KS1.

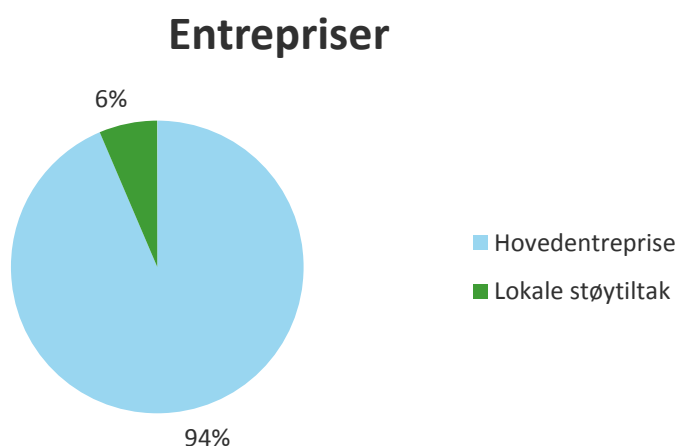
KSG har ikke mottatt grunnlag til å beregne effekten av den lavere kalkulasjonsrenta og lengre analyseperiode, men har utført forenklete beregninger som viser at nytten av prosjektet i mindre grad påvirkes som følge av dette.

3 STRATEGI FOR KONTRAKTER

Kontraktstrategien som prosjektet har valgt er beskrevet i SSD /D005/. SVV planlegger å benytte en tradisjonell og vel utprøvd kontraktstrategi.

3.1 Entreprieseinndeling

SVV har valgt kontraktinndeling med én stor hovedentreprise og egen kontrakt for lokale støytiltak. SVV ønsker at hele strekningen skal håndteres av én entreprenør for at entreprenøren skal ha full frihet til å håndtere massene.



Figur 8 - Inndeling i entrepriser og størrelsesforhold mellom entreprisene / D005 /

KSGs vurdering er at entrepraiseinndelingen er hensiktsmessig for prosjektet og at størrelsen på den største kontrakten er tilpasset store og mellomstore entreprenører. Det er valgt en enkel og oversiktlig entrepraiseinndeling, med enkle og oversiktlige fysiske grensesnitt mellom entreprisene. KSG mener at bruk av én entreprenør vil føre til den mest effektive gjennomføringen med lav risiko knyttet til massehåndtering.

3.2 Entrepriseform

I SSD /D005/ er det beskrevet fordeler og ulemper ved to ulike kontraktstrategier; totalentreprise og utførelsesentreprise. Det konkluderes med byggherrestyrte utførelsesentrepriser. Hovedargumentet for valg av strategi fremstår som at dette vil gi best konkurranse som vil kunne muliggjøre lave kostnader.

SVV er godt kjent med entrepraiseformen. Det kreves mindre av entreprenøren ved utførelsesentreprise enn totalentreprise blant annet ved at SVV sitter med risiko for mengdeendringer. SVV har langt på vei ferdigstilt prosjektering og konkurransegrunnlag og vil med grundig kvalitetssikring av grunnlaget ha god kontroll på mengdene.

KSG mener at det ikke vil være noe å hente på å benytte totalentreprise sammenlignet med bruk av utførelsesentreprise. Dette begrunnes med at det vil være liten handlefrihet for entreprenør til å finne andre mere kostnadseffektive løsninger, blant annet ved anleggets karakter der veien ligger tett på eksisterende bebyggelse på den ene siden og Jølstravatnet på den andre. KSG mener at utførelsesentreprise, slik som SVV har valgt, og kun én entrepraise vil være godt egnet for dette prosjektet.

3.2.1 Kontraktstyper

Når det gjelder kontraktene, har SVV informert om at de benytter *NS8406 Forenklet norsk bygge- og anleggskontrakt* som utgangspunkt for sine kontraktbestemmelser. Etter KSGs vurdering ville NS8405 vært mer hensiktsmessig for prosjektet ved at den gir et bedre regime for kommunikasjon mellom partene i store og vanskelige prosjekt. NS8405 gir byggherren muligheter for en tettere oppfølging av entreprenøren.

3.3 Prisformat og incentivordninger

Prisformatet fremkommer som resultat av at man lager beskrivelsen etter håndbok R761 Prosesskoden, noe som i hovedsak gir en mengderegulert kontrakt.

Fremdriftsplanen er i følge SVV ikke en del av leveransene i konkurransen. SVV planlegger å definere dagmulktbelagte milepæler. KSG støtter bruk av dagmulktbelagte milepæler.

- T2. SVV bør vurdere å innføre incentiver i kontrakten som motiverer til å bygge opp under flere av resultatmålene for prosjektet, herunder HMS.

3.4 Kontraheringsstrategi

I følge SVV skal entreprisene kontraheres gjennom rene anbudskonkurranser med laveste pris som tildelingskriterium.

KSG har ikke sett kontraktunderlaget for entreprisene, men mottatt en byggherre kalkyle (BHK). BHK er konkurransegrunnlaget prissatt med SVVs erfaringspriser fra tilsvarende anlegg.

I møtene med SVV har prosjektledelsen forklart at prosjekteringen vil være kommet så langt ved anbudsinnhenting at tegninger og beskrivelse i stor grad er tilstrekkelig komplett og detaljert til at det kan benyttes som arbeidsunderlag for entreprenørene.

Under forutsetningen av at anbudstegninger og beskrivelse er komplett og detaljert nok til at det kan benyttes som arbeidsunderlag for entreprenørene, må det kunne konkluderes med at kontraktunderlaget er godt. KSG påpeker likevel at det er viktig med en kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget for å begrense endringer fra konkurransegrunnlag til arbeidsunderlag.

KSG mener anbudskonkurranse er riktig prosedyre for anskaffelser da det ikke er begrunnelser for å velge konkurranse med forhandlinger, men at entreprenørenes gjennomføringsevne og oppgaveforståelse burde være en del av tildelingskriteriene, se kapittel 3.4.3.

3.4.1 Markedsarbeid

Entreprenørmarkedet er vurdert som en stor økonomisk usikkerhet i prosjektet. Det vil si at det er svært viktig å få til en god og reell konkurranse situasjon med flest mulig deltagere. SVV har valgt entreprisestørrelser som hovedsakelig tiltrekker seg nasjonalt marked med mulighet for enkelte internasjonale tilbydere.

Det konstateres at det har vært god konkurranse på tilsvarende oppdrag i regionen, men KSG mener likevel at markedsrisikoen kan reduseres ved effektivt informasjonsarbeid ut til entreprenørmarkedet. I følge SVV har det vært god konkurranse på prosjekter som har gjennomført anbudskonkurranser i regionen den siste tiden, der det er flere tilfeller med over 10 tilbydere:

- "Fylkesveg 60 Ugla-Skarstein" mellom Olden og Innvik med byggestart andre kvartal 2016 mottok 11 tilbud. Entreprisen er i størrelsesorden MNOK 200. Prosjektområdet ligger ca. 5 mil nordøst for Skei.
- "E16 Bagn – Bjørge" hadde anbudskonkurranse andre kvartal 2016. SVV mottok tilbud fra 11 entreprenører i en konkurranse der SVV bruker et såkalt to-konvoluttsystem som betyr at entreprenørene leverer to lukkede konvolutter. I den ene ligger beskrivelsen av hvordan de har tenkt å løse oppgaven, i den andre ligger prisen.
- "E39 Dregebø – Grytås og Birkeland – Sande" hadde anbudskonkurranse i 2014 der det var fire tilbydere. Denne strekningen ligger mellom Lavik og Skei og var inkludert i KVU/KS1 Lavik – Skei.

I de to konkurransene fra 2016 var det til sammen 18 tilbydere, hvorav flere lokale entreprenører på prosjektet "Fylkesveg 60 Ugla-Skarstein".

SVV forventer at de store nasjonale entreprenørene vil være interessert i tillegg til maskinentreprenører spesielt fra Møre og Romsdal og Hordaland. Flere utenlandske entreprenører er også aktive i det norske anleggsmarkedet i dag. I følge SVV er det ikke planlagt mange konkurrerende prosjekter i regionen på samme tid.

Anbudgrunnlag for hovedkontrakten er planlagt utlyst i oktober 2016 med oppstart bygging februar 2017. Prosjektet krever ikke et behov for stort volum av spesialutstyr og vil derfor ikke begrense markedet som følge av at noen mangler tilgang på slikt utstyr.

KSG tror det vil være stor interesse for prosjektet og forventer at mange entreprenører er posisjonert for å delta i anbudskonkurransen på hovedentreprisen for E39 Bjørset – Skei.

- 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 Kvalifikasjonskrav

Kvalifikasjonskrav er definert i Håndbok R763 og omfatter blant annet krav til leverandørenes soliditet, kapasitet, tekniske kompetanse og gjennomføringskompetanse.

- T5. SVV bør gjennomarbeide kvalifikasjonskravene slik at disse tar hensyn til resultatmålene og kritiske suksessfaktorer for prosjektet, herunder HMS.
- T6. SVV bør inkludere kvalifikasjonskrav som sikrer leveransedyktig entreprenør ved å kreve erfaring fra gjennomføring av relevante prosjekter.
- T7. Det bør benyttes kvalifikasjonskrav som sikrer at leverandører har nødvendige sertifikater og tillatelser for arbeidene som skal utføres.
- T8. SVV bør vurdere om skandinavisk språk kan aksepteres i tilbud (norsk, svensk og dansk) og om enkelte vedlegg kan leveres på engelsk. Dette kan legge bedre til rette for utenlandsk deltagelse i konkurransen.

3.4.3 Tildelingskriterier og evaluering av tilbud

I følge SVV er laveste pris planlagt som eneste tildelingskriterium. Når det brukes laveste pris som eneste tildelingskriterium tilsier dette at man i realiteten velger entreprenør ut fra hvem som er best til å tilfredsstille resultatmål nr. 2, kostnad, uten å ta hensyn til øvrige resultatmål.

- T9. Det bør vurderes om gjennomføringssikkerhet med tanke på å oppnå de høyeste prioriterte resultatmålene skal benyttes som tildelingskriterium. Alternativt må kravene f.eks. til HMS-



resultater beskrives godt i konkurransegrunnlaget og følges opp av byggherren under gjennomføring.

- T10. KSG anbefaler at det utarbeides tildelingskriterier der entreprenørens organisering, ledelse og oppgaveforståelse etc. vektlegges og gis poeng i tillegg til poeng for pris. Dette må fremgå klart av konkurransegrunnlaget.

3.5 Kontraktsoppfølging

Kontraktene bygger på konkurransegrunnlaget som utformes etter SVVs håndbøker: R763

Konkurransegrunnlag, R761 Prosesskode 1 og R762 Prosesskode 2.

- T11. For å sikre rett kvalitet må byggherren sørge for kvalitetskontroll ved oppstart av nye aktiviteter. Riktig kompensasjon for tilleggsarbeid sikres ved god kompetanse og nok ressurser til kontraktshåndtering og endringshåndtering. SVV må ha tilstrekkelig kapasitet til å behandle endringskrav til riktig tid.

4 ORGANISERING OG STYRING AV PROSJEKTET

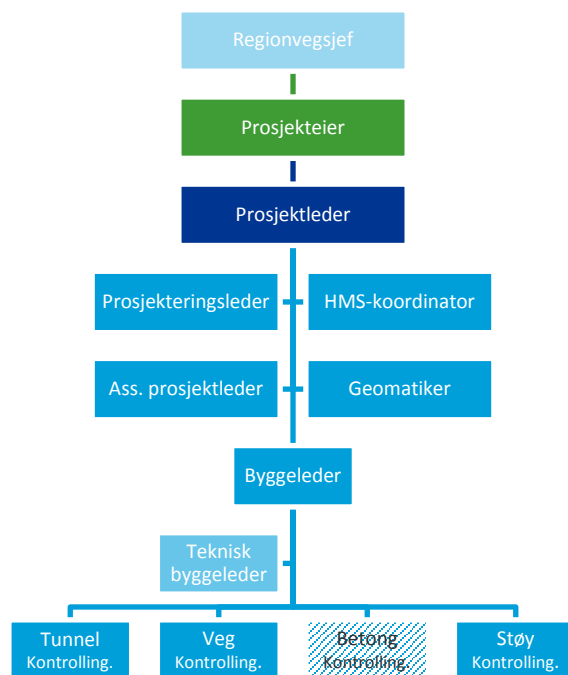
Dette kapitlet omhandler KSGs vurderinger av prosjektets organisering, ressursallokering, styringssystemer og ansvars- og myndighetsforhold. Etter samtaler med prosjektorganisasjonen og gjennomgang av foreliggende planer er KSG av den oppfatning at prosjektet har et styringsgrunnlag som vil kunne gi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

4.1 Overordnet organisering

Prosjektet er organisert under SVVs Region Vest. Prosjektleder for E39 Bjørset – Skei har også rollen som prosjektleder for morprosjektet E39 Lavik-Skei. Byggeleder har erfaring fra tilsvarende rolle i prosjektet E39 Dregebø–Grytås og Birkeland–Sande Nord som pågår. Etter KSGs oppfatning virker den overordnede organiseringen av prosjektet egnet til å ivareta prosjektets behov for styring, støtte og kontroll.

4.2 Prosjektorganisasjonen

Organisasjonskartet /D016/ dekker etter KSGs vurdering de viktigste funksjonene og nøkkelrollene er allerede besatt og har god erfaring. Overføring av mannskap fra tilsvarende oppdrag slik som planlagt er, etter KSG sin vurdering, en svært god løsning for prosjektet. SVV har erfaring med å gjennomføre prosjekter med hovedsakelig bruk av interne ressurser. I følge SVV forventes det ikke mange prosjekter i samme regionen som skal gjennomføres samtidig som E39 Bjørset - Skei. Dette taler for at det bør være dyktige ressurser tilgjengelig for prosjektet. De mest sentrale rollene har utstrakt erfaring fra gjennomføring av prosjekter av sammenlignbar størrelse og i samme område.



Figur 9 - Organisering av prosjektet

I følge SVVs håndbok R760 Styring av vegprosjekter skal delene av det ytre miljøet som omfattes av HMS-regelverket som hovedregel behandles i YM-planen /D013/, mens arbeidsmiljøutfordringer skal

behandles i SHA-planen /D012/. Prosjektet planlegger å benytte en HMS-koordinator i full stilling. KSG mener dette er viktig for å underbygge resultatmålet HMS.

Prosjektet planlegger to kontrollingeniører for tunnel det året der tunnelen drives og sikres. Med tanke på at strekningen er lang, vil det være behov for to kontrollingeniører på veg. SVV vil prøve å engasjere kontrollingeniør(er) som også kan håndtere betongkonstruksjonene da disse er relativt enkle.

T12. SVV må sikre nødvendig kompetanse innen ingeniørgeologi som del av byggeledelsen.

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.

I utgangspunktet hadde E39 Bjørset – Skei underskudd på steinmasser til bruk i vegoverbygningen. Prosjektet legger opp til å hente stein like øst for prosjektområdet. Dette gjøres ved at prosjektet står for driving og sikring av deler av en tunnel, som er planlagt utbygd i prosjektet rv. 5 Kjøsnestfjorden, skredsikring. Rv. 5 Kjøsnestfjorden er omtalt i NTP 2014-2023 med planlagt gjennomføring siste seksårsperiode /D075/. Planlagt oppstart for byggearbeidene på rv. 5 Kjøsnestfjorden er våren 2018 med åpning høsten 2022.

Ved koordinering mot rv. 5 Kjøsnestfjorden, kan det ligge en gevinst dersom rv. 5 Kjøsnestfjorden kan gjenbruke rigg fra E39 Bjørset – Skei.

4.4 Ansvar og myndighet

SVV har opplyst om at prosjektleder skal tildeles en styringsramme som tilsvarer P50-verdi. Håndbok R760 angir at prosjektleder skal ha P45 som styringsramme. Dersom SVV ønsker å gjennomføre prosjektet med styringsramme som avviker fra håndboken, bør dette fremkomme tydelig i SSD.

SSD /D005/ beskriver at styring av arbeidsomfang og endringsstyring under bygging skal skje basert på skjema og maler fra håndbok R760. I henhold til håndboken har prosjektleder myndighet til å akseptere endringer i vedtatt prosjekt (dvs. i praksis reguleringsplanens bestemmelser) innenfor styringsrammen. Ved endringer eller tillegg som medfører at totalkostnadene kan komme til å bli høyere enn styringsrammen, skal prosjektleder få godkjenning for dette hos prosjekteier.

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.

T13. 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 /D005/. KSGs hovedinntrykk er at det 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 av G-progPØ⁴. Anslag ble utarbeidet i april 2015 /D007/, mens i februar 2016 kalkulerte SVV en byggherrekalkyle⁵.

KSG mener at det bør gjennomføres en kontroll av Anslag opp mot byggherrekalkylen dersom Anslag skal brukes som utgangspunkt for etablering av budsjett.

4.5.2 Tid / Fremdriftsstyring

Prosjektet har utarbeidet en fremdriftsplan på overordnet nivå /D019/. SVV mener det kunne vært mulig med noe raskere gjennomføringstid, men med tanke på sikker trafikkavvikling i byggeperioden er det ikke ønskelig. Entreprenøren vil foreslå en fremdriftsplan som en del av konkurransen. Det er ønskelig for entreprenøren at det ikke er lagt mange spesifiserte milepæler og føringer for rekkefølge av aktiviteter. Samtidig vil det være en fordel for trafikantene å legge visse føringer for å sikre god trafikkavvikling. SVV legger som premiss at hovedentreprenøren skal være ansvarlig for planene for å unngå eventuelle konflikter dersom underentreprenør utarbeider planer.

I SSD er det beskrevet at SVV vil benytte en delfrist for ferdigstilling når omtrent halve anlegget er ferdigstilt for å ta hensyn til trafikkavvikling og ha bedre kontroll med entreprenørens fremdrift.

- T14. SVV bør gjennomføre en kvalitetssikring av entreprenørens fremdriftsplan opp mot hensyn til trafikantene og optimalt gjennomføringstempo.

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 ivarettatt 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 entreprenørens kvalitetsplaner kontrolleres.

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 YM-plan og SHA-plan. I det videre arbeidet er det viktig at disse tar hensyn til at resultatmålene har HMS som høyeste prioritet.

For å oppnå godt HMS-arbeid og en god HMS-kultur mener KSG at det er viktig med tydelig organisering, riktig bemanning ved bruk av en HMS-koordinator, tilstrekkelig opplæring av personell samt klar og tydelig informasjon. I tillegg må SVV ha tydelige HMS-krav i kontrakter med entreprenør, inkludert krav til opplæring av personell.

- T16. SHA-planen må oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart entreprisene er på plass. I den sammenhengen bør entreprenørens HMS-planer kontrolleres.

⁴ GProgPØ: IT-verktøy for økonomisk styring og oppfølging av kontrakter.

⁵ Byggherrekalkyle er konkurransegrunnlaget prissatt med SVVs erfaringspriser fra tilsvarende anlegg.

4.5.5 Rapportering

Rapporteringslinjer synes å være avklart. KSG forutsetter at prosjektet vil benytte standard rapporteringsrutiner for Prosjektavdelingen i regionen. I SSD er det angitt prosjektets planlagte møtestruktur:

- Møte med prosjektsjef (Avdelingsmøter i prosjektavdelingen) ca. annenhver måned
- Prosjektmøter hver måned
- Byggemøter annenhver uke
- Mandagsmøter, samarbeidsgruppemøter, informasjonsmøter og arbeidsmøter med etater

SVV har informert om at HMS, økonomi og fremdrift vil være temaer som det rapporteres på i de sentrale møtene.

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. De største usikkerhetene som påvirker kostnadene er tatt inn i styringsdokumentet og beskrevet med forslag til tiltak.

- T17. Planer for usikkerhetsstyring, med samlet og prioritert oversikt over usikkerheter med tiltak, bør oppdateres før neste fase.

5 KRITISKE SUKSESSFAKTORER

Dette kapittelet 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 /D005/ kapittel 2.3).

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 2 og det er angitt hvilket av resultatmålene hver enkelt suksessfaktor har påvirkning på.

Tabell 2 Kritiske suksessfaktorer

KSG: Kritiske suksessfaktorer	HMS	Økonomi	Fremdrift	Kvalitet
Tilstrekkelige kvalifikasjonskrav til entreprenører	X	X	X	X
Godt regime og kultur for HMS-arbeid	X	X	X	X
Riktig kompetanse og kapasitet i byggherreorganisasjonen	X	X	X	X
Godt konkurransegrunnlag	X	X	X	X
Realistisk fremdriftsplan som er tilpasset konkurransegrunnlaget		X	X	
Tilstrekkelig deltagelse i anbudskonkurranse		X		

6 USIKKERHETSANALYSE

I dette kapittel presenteres KSGs vurdering av SVVs prosess for utarbeidelse av kostnadsestimat, samt resultater fra KSGs usikkerhetsanalyse av investeringskostnad.

KSG har sammen med SVV hatt et møte inkludert befaring i prosjektområdet i april 2016. Gjennomgang av Anslag ble gjort i samme møte, samt mailkorrespondanse i løpet av april og mai.

6.1 KSGs vurdering av prosjektets estimat

SVV har beregnet kostnader etter Anslagsmetoden for størstedelen av estimatet, revidert 4. mars 2015 /D007/. Dette er en revisjon av Anslag utført september 2012. Regional kostnadsgruppe kvalitetssikret Anslag 16. mars 2015 /D008/. Regional kostnadsgruppes kvalitetssikring ga ikke grunnlag for å endre Anslag.

Anslag ble gjennomført av ressurser med relevant bransjekompetanse og erfaring, samt erfaring fra kostnadsestimering. Personer med erfaring fra lignende prosjekter og fra nærliggende prosjekter deltok under samlingen. Referanseprosjekter (bl.a. E39 Grytebø-Dregås og Sande sentrum, E16 Varpe bru-Smedalsosen, E134 Århus-Gvammen) ble brukt som underlag for estimeringen.

I Anslag var det inkludert kostnader for anskaffelse av masser som følge av et masseunderskudd. I etterkant av Anslagsprosessen er dette endret ved at prosjektet skal hente steinmasser ved å drive tunnel ved Kjøsnesfjorden. I prosjektbeskrivelsen /D001/ er det derfor beregnet en *"Tilleggs kostnad med å hente masser fra tunnel"* til MNOK 47,4. SVV har ikke utarbeidet et nytt Anslag som inneholder samtlige kostnader.

SVVs estimerte P50 og P85 i 2016-kr er ikke beregnet i henhold til SVVs Håndbok R764. Dette er basert på at tilleggs kostnadene ved å hente masser fra tunnel er beregnet som et punktestimat uten usikkerhetsvurdering. Usikkerhetsfaktorene fra Anslag er heller ikke revurdert etter denne endringen i grunnlaget.

Grunnlaget for SVVs beregnede verdier er vist i Tabell 3.

Tabell 3 - Bakgrunn for SVVs foreslåtte styringsramme

	Prisnivå	Kostnad (MNOK)	Kilde
Anslag (P50)	2014	677	/D007/
Tilleggs kostnader med å hente masser fra tunnel	2015	47	/D001/
SVVs prisjustering til 2016	2016	40	/S002/S004/
SVVs forslag til styringsramme (P50)	2016	765	/D015/

6.2 Prosessen for usikkerhetsanalysen

KSGs analyse er basert på dokumentgjennomgang, gjennomgang av Anslag inkludert regional kvalitetssikring og byggherre kalkylen (BHK) /D017/, befaring, møte med prosjektorganisasjonen samt spørsmål/avklaringer stilt prosjektet ved behov. I løpet av kvalitetssikringen har kalkylen blitt justert på grunnlag av KSGs referansepriser og oppdaterte mengder og priser fra SVVs BHK. For mer informasjon henvises til Vedlegg C.

For usikkerhetsfaktorene har KSG tatt utgangspunkt i usikkerhetsfaktorer som er benyttet på tidligere kvalitetssikringsoppdrag av vegprosjekter, og videreført enkelte av SVVs usikkerhetsfaktorer. Videre er KSGs kunnskap om tilsvarende prosjekter og referanser innarbeidet.

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 og resultatene fremkommer gjennom Monte Carlo-simulering.

6.2.1 Grunnlag for usikkerhetsanalysen

I henhold til SVVs håndbok R760 er estimatet som ligger til grunn for KS2 beregnet basert på reguleringsplan og definert som "Opprinnelig kostnadsoverslag":

- Kostnadsoverslag som utarbeides med reguleringsplan som grunnlag kalles "Opprinnelig kostnadsoverslag" og er det overslaget som legges til grunn for første gangs bevilgning av Stortinget. Det er dette overslaget prosjektet blir målt mot ved anleggsslutt.

"Opprinnelig kostnadsestimat" er derfor brukt som SVVs tall når KSG sammenligner med kostnader fra KSGs usikkerhetsanalyse.

Frem mot våren 2016 har SVV jobbet med detaljprosjektering og beregnet byggherreoverslag/ byggherrekalkyle (BHK) /D017/.

- BHK er konkurransegrunnlaget prissatt med SVVs erfaringspriser fra tilsvarende anlegg og inneholder ikke usikkerhetsvurderinger.

I og med at BHK er den nyeste beregningen av prosjektet og basert på størst detaljeringsgrad har KSG benyttet dette som underlag til KSGs usikkerhetsanalyse, men beholdt modellstrukturen fra Anslag der det har vært mulig og hensiktsmessig.

KSG har sjekket prisene i Anslag og BHK mot prisene i KSGs referansetall. Dersom KSG har gjort endringer er det kommentert i Vedlegg C. KSG har justert samtlige priser til 2016-nivå basert på byggekostnadsindeks for veganlegg (BKI)⁶.

Tabell 4 lister de forutsetninger som ligger til grunn for KSGs usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene.

Tabell 4 Forutsetninger for kostnadsanalysen

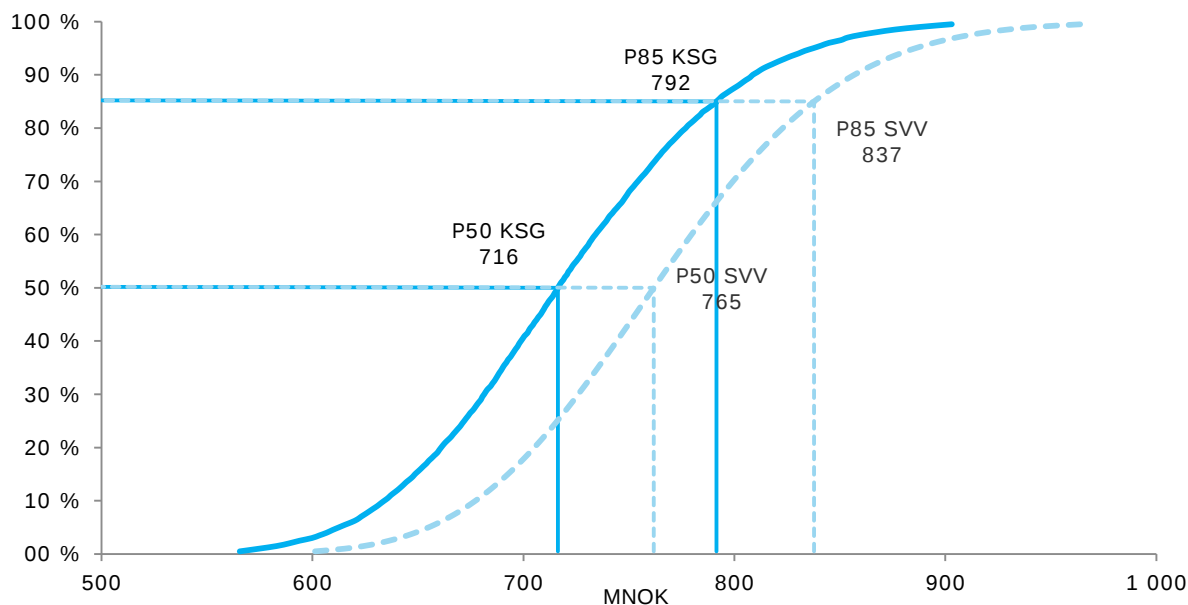
Tema	Forutsetning
Oppstarttidspunkt	Anbudsfase nov 2016-januar 2017, start byggeperiode februar 2017.
Ferdigstillelse	Juni 2019
Entrepriseform	Utførelsesentreprise
Erfaringsdata	Fra sammenlignbare vegprosjekter
Finansiering	Statlig bevilgning
Prisnivå	Q1 2016
Styringsramme	p50
Kostnadsramme	p85 fratrullet 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 kostnadspost i kalkylen
Byggherrekostnad	Inkludert som kostnadspost i kalkylen

6.3 Analyseresultater

Figur 10 og Tabell 5 viser KSGs resultater av usikkerhetsanalysen av prosjektkostnadene. Figuren viser kumulativ sannsynlighetskurve (S-kurve) for analyseresultatet sammenlignet med SVVs s-kurve fra Anslag. Stiplet kurve viser prosjektets Anslag, heltrukket kurve er resultatet av KSGs analyse. KSG har

⁶ <https://www.ssb.no/bkianl>

beregnet en s-kurve for SVV basert på informasjonen mottatt gjennom Anslag og justeringer beskrevet i Tabell 3, vist med stiplet kurve. Denne kan avvike noe fra faktiske resultater da SVV ikke har utført en komplett usikkerhetsanalyse som inkluderer alle kostnader.



Figur 10 - S-kurve for totalkostnaden

Tabell 5 viser percentilene 15 % (p15), 50 % (p50) og 85 % (p85) sannsynlighet. Percentilene 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. KSG har ikke mottatt grunnlag for å kunne oppgi SVVs verdier for P15, P45 eller standardavvik.

Tabell 5 Resultater fra kostnadsanalysen (MNOK 2016)

	Forventet	P15	P50	P85	Std.avv.	Rel. Std.
KSG	720	649	716	792	68	9,5 %
SVV	-	-	765	825	-	-

6.3.1 Differansen mellom KSGs og SVVs resultat

Differansen mellom KSGs og SVVs resultat for forventet kostnad viser at KSGs resultat er MNOK 46 lavere enn SVV. Tabell 6 viser en oversikt over differansen fordelt på kalkylestrukturens hovedelementer. Tabellen viser at de vesentlige forskjellene er i A Veg i dagen, C Tunnel og U Usikkerhetsfaktorer. Disse beskrives nedenfor. For nærmere beskrivelse se Vedlegg C.

Differanser på overordnet nivå

Tabell 6 Differanse mellom KSGs resultater og Anslag, avrundet til nærmeste MNOK 2016

Post	Beskrivelse	Forventet kostnad		Differanse
		SVV	KSG	
A	Veg i dagen	298	227	-71
B	Konstruksjoner	64	60	-4
C	Tunnel	32	82	+50
E	Andre tiltak	36	27	-9
F	Entreprenørens rigg og drift	91	84	-7
P	Prosjektering og oppfølging	52	54	+2
Q	Grunnerverv	35	35	-
	MVA	128	120	-8
	Avvik prisjustering	21	0	-21
Forventet kostnad A-Q		757	689	-68
U	Usikkerhetsfaktorer	9	31	+22
H	Hendelser	-	0,2	+0,2
Total forventet kostnad		765	720	-46

A Veg i dagen: Differansen for A-postene skyldes primært endring i pris og/eller masser fra Anslag til detaljprosjekteringen, BHK.

- Den største endringen, MNOK 33 fremkommer i A1.2-Masseflytting av jord fra skjæring til deponi, der pris per m³ er redusert.
- I A2.1 pluss A2.2-Vegoverbygning har kostnadene blitt redusert med MNOK 18. Dette skyldes blant annet at Anslag inneholdt kostnader for kjøp av steinmaterialer. Steinmaterialene vil bli hentet fra tunnelen, kostnaden for dette ligger i tunnelposten, C2.
- Omlagte veier, trafikkavvikling og driftsveger har blitt slått sammen i KSGs estimat, posten har blitt redusert med ca. MNOK 18. Hovedgrunnen er at kostnader for vegbygning har blitt inkludert i A2.1+A2.2, samt at kostnader for trafikkavvikling var vurdert høyt i Anslag.

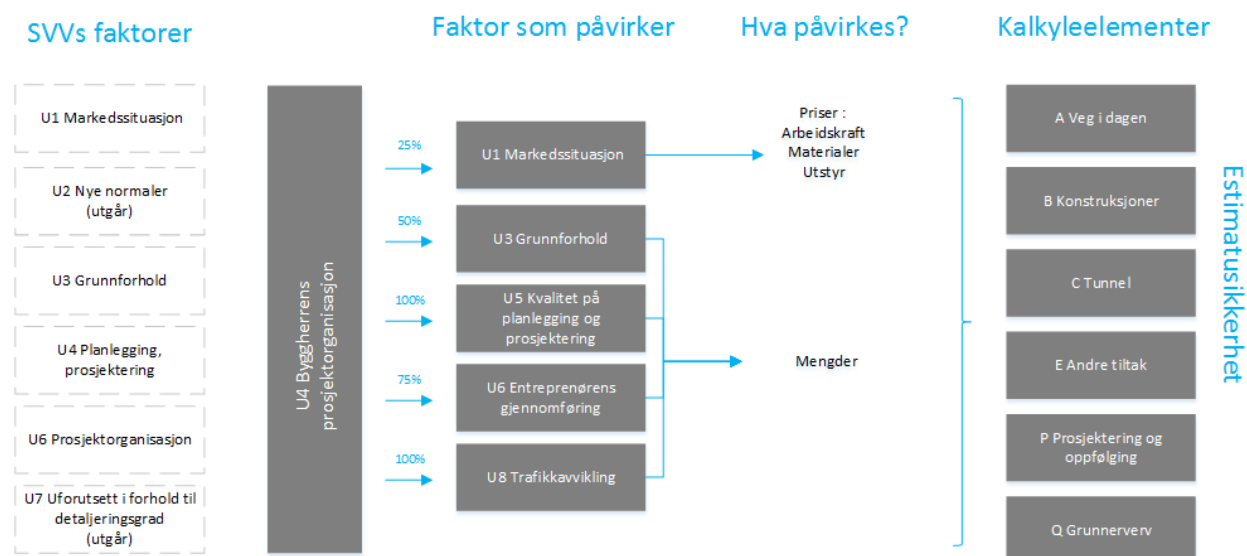
C Tunnel: Som beskrevet under A veg i dagen, skyldes deler av differansen flytting av kostnader for stein fra A til C postene. De øvrige kostnadsøkningene skyldes økt pris og mengder for både sprenging av tunnel samt stabilitetssikring, hovedsakelig basert på BHK.

Usikkerhetsfaktorer: KSG har definert usikkerhetsfaktorene på en annen måte enn SVV. For mer informasjon om usikkerhetsvurdering, se nedenfor og Vedlegg D.

Avvik prisjustering: For å gjenspeile SVVs kostnad med prisnivå 2016 gitt i prosjektbeskrivelsen /D001/, har KSG justert SVVs tall med BKI for hver kostnadspost. Da SVVs prisjusteringsfaktor avviker fra BKI, fremkommer en kostnadsdifferanse.

6.3.2 Usikkerhetsfaktorer og hendelser

Figur 11 viser en oversikt over hvilke usikkerhetsfaktorer som er lagt til grunn i analysen, samt hvordan usikkerheten er modellert. Alle faktorer, utenom U4 Byggherrens prosjektorganisasjon, virker på kostnadspostene i KSGs kalkyle. U4 virker ikke direkte på kalkyleelementer, men på andre usikkerhetsfaktorer, dette for å ivareta at en god prosjektorganisasjon bedre håndterer utfordringer som de andre usikkerhetsfaktorene innebærer, og vice versa.



Figur 11 - Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorene skal ta hensyn til kostnadsdrivende eller kostnadsreduserende faktorer som ikke er hensyntatt i grunnkalkylen. Faktorene virker på flere kostnadsposter. Nedenfor beskrives faktorene kortfattet, for en mer utførlig beskrivelse henvises til Vedlegg D.

U1 Markedssituasjon – Faktoren skal fange opp prisutviklingen på prosjektets entrepriser som følge av konjunktursituasjonen og utviklingen i anleggsmarkedet. Usikkerhetsfaktoren har lav styrbarhet fra SVVs side, men KSG tror det vil være stor interesse for prosjektet og forventer at mange entreprenører er posisjonert for å delta i anbudskonkurransen på hovedentreprisen for E39 Bjørset – Skei. Planlagt anbudskonkurranse er 3. kvartal 2016.

U2 Nye standarder – Faktoren var med i Anslag, men KSG har ekskludert den. Den vises her for sammenligningens skyld. KSG forutsetter at planene er i henhold til gjeldende regelverk, samt at det er kort tid til kontrahering, så det er lite sannsynlig det vil komme nye standarder som SVV må forholde seg til.

U3 Grunnforhold – Faktoren representerer uforutsette hendelser som følge av utfordringer med grunnens egenskaper. Det er i aktuelt område ikke identifisert utfordringer i grunnforhold. Faktoren har en liten nedside dersom SVV kan gjenbruke mindre av eksisterende veg enn planlagt og det blir behov for mer masseutskifting. Oppsiden representerer bedre fjell enn antatt i forbindelse med masseuttak av stein til bruk i veglinjen.

U4 Byggherrens prosjektorganisasjon - Usikkerheten representerer kostnadskonsekvens som følge av kvaliteten på prosjektets styringssystemer, prosjektorganisasjonens stabilitet og evne til å styre prosjektet. Nedside tar høyde for at viktig byggherrepersonell ikke blir værende i organisasjonen samt at rekruttering i regionen er vanskeligere enn forutsatt. Faktoren virker på andre usikkerhetsfaktorer ved at disse får en forsterket eller forminskert effekt. Faktoren virker ikke direkte på kalkyleelementene.

U5 Kvalitet på planlegging og prosjektering – Faktoren representerer uforutsette endringer etter kontraktinngåelse; feil og mangler i konkurransegrunnlag og arbeidsunderlag grunnet ufullstendig eller feil prosjektering. Faktoren har kun en nedside, da det forventes noen endringsordrer som følge av at det vil være noen mangler i arbeidsunderlaget.

U6 Entreprenørens gjennomføring – Faktoren representerer entreprenørens evne til gjennomføring av oppdraget. Faktoren vurderes til å ha en oppside dersom entreprenøren har god gjennomføringsevne, ressurstilgang og stabil bemanning, og nedsiden tar høyde for dårligere gjennomføringsevne, utskifting av personell, språkbarriere med mere.

U7 Uspesifisert – Faktoren var med i Anslag, men KSG har ekskludert den. SVV har utført detaljprosjektering og eventuelle mangler og feil i prosjekteringen dekkes av usikkerhetsfaktor U5 Kvalitet på planlegging og prosjektering.

U8 Trafikkavvikling – Faktoren tar høyde for utfordringer med hensyn til trafikkavvikling i byggeperioden. Det skal bygges ny veg, samtidig som trafikken skal gå parallelt med vegbanen. Faktoren har en liten oppside ved at entreprenøren kan lage bedre faseplaner enn SVV har lagt opp til. Nedsiden tar høyde for at faseplanen fra entreprenøren avviker SVVs faseplaner.

Tabell 7 viser tripplestimat, forventningsverdi og standardavvik for KSGs usikkerhetsfaktorer.

Tabell 7 Usikkerhetsfaktorer (2016 MNOK)

Nr.	Usikkerhetsfaktor	p10	Mode	p90	Forventet	Std.avv.
U1	Markedssituasjon	-10 %	-2 %	8 %	-7	43
U3	Grunnforhold	-2 %	0 %	5 %	8	16
U4	Byggherrens prosjektorganisasjon	-40 %	0 %	40 %	-	-
U5	Kvalitet på planlegging og prosjektering	0 %	1 %	5 %	16	15
U6	Entreprenørens gjennomføring	-3 %	0 %	6 %	9	24
U8	Trafikkavvikling	-1 %	0 %	3 %	6	11
Total					31	57

KSG har identifisert en hendelse som kan påvirke projektkostnaden. Nedenfor beskrives hendelsen kortfattet, for en mer utførlig beskrivelse henvises til Vedlegg D.

H1 Konkurs hos hovedentreprenør - SVV påføres et økonomisk tap dersom hovedentreprenør går konkurs, ved merkostnader til ny utlysning og ny entreprenør til å slutføre byggearbeidet. En konkurs hos en entreprenør kan skje under hele byggefasen og hvilken kontraktssum som står igjen vil variere. Merkostnad som følge av forsinkelse av ferdigstilling av entreprisen antas å være økte kostnader til drift av byggherreorganisasjonen. Øvre estimat tar også hensyn til økte priser fra den entreprenør som tar over arbeidet.

Hendelsenes sannsynlighet, tripplestimat for konsekvens, forventningsverdi og standardavvik vises i Tabell 8.

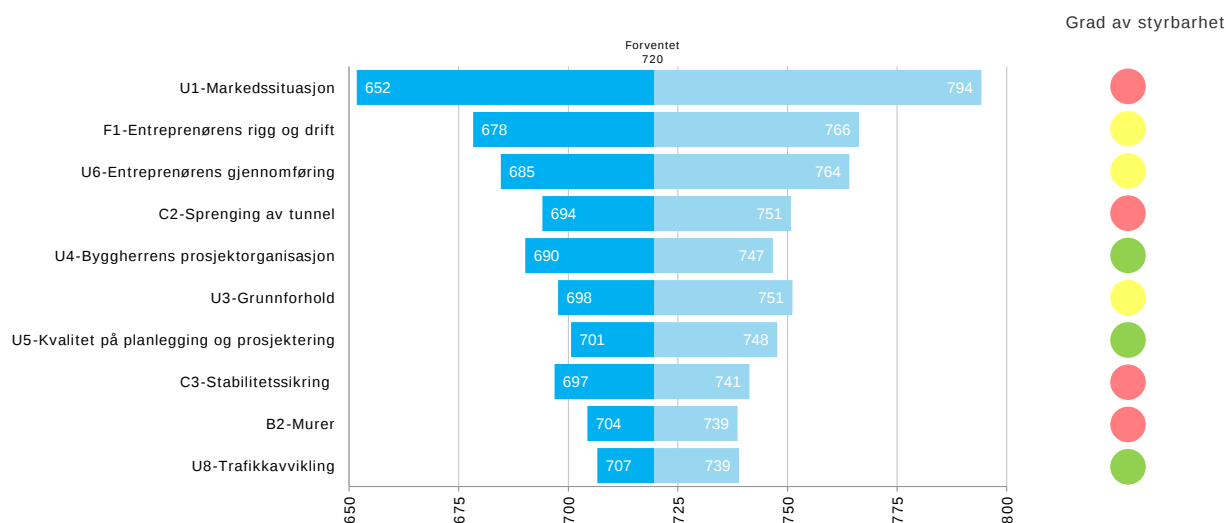
Tabell 8 Hendelser (2016 MNOK)

Nr.	Hendelse	Sannsynlighet	p10	Mode	p90	Forventet	Std.avv.
H1	Konkurs hos hovedentreprenør	1 %	5	15	50	0,2	3

For detaljer rundt KSGs vurdering av usikkerhetsfaktorer og hendelser, se Vedlegg D.

6.3.3 Største usikkerheter

Figur 12 viser de variabler som har størst innvirkning på totalkostnaden. Hver søyle viser hva totalkostnaden ville blitt dersom variabelen får hhv. en lav eller høy verdi i analysen. Eksempelvis dersom kostnaden for U3 Grunnforhold får lav verdi, vil totalkostnaden bli ca. MNOK 698 (istedenfor MNOK 720). Etter figuren beskrives de største usikkerhetene nærmere.



Figur 12 - Tornadodiagram for postene som bidrar med mest relativ usikkerhet (MNOK)

6.4 Tiltak for reduksjon av usikkerhet

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

U1 Markedssituasjon

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. I følge SVV har det vært god konkurranse på prosjekter som har gjennomført anbudskonkurranser i regionen den siste tiden. Fv. 60 Olden-Innvik og E16 Bagn-Bjørge hadde begge 11 tilbydere. Usikkerhetsfaktoren har lav styrbarhet fra SVVs side. Planlagt anbudskonkurranse er 3. kvartal 2016.

- T4 KSG anbefaler at det avsettes rikelig tid til tilbudsregning for leverandørene.
- T8. SVV bør vurdere om skandinavisk språk kan aksepteres i tilbud (norsk, svensk og dansk) og om enkelte vedlegg kan leveres på engelsk. Dette kan legge bedre til rette for utenlandsk deltagelse i konkurransen.

F1 Entreprenørens rigg & drift

Entreprenørens rigg og drift utgjør en stor andel av prosjektkostnaden. Kostnaden inkluderer rigg og drift for hele prosjektet. Det er usikkert hvordan entreprenøren vil prise denne. KSGs anbefaling for å redusere usikkerheten er følgende:

- T18. Sikre riktig kvalitet på anbudsgrunnlag og kontrakter med vekt på god beskrivelse av riggforhold, fremdrift, faseplaner og trafikkavvikling.

U6 Entreprenørens gjennomføring

Usikkerheten representerer entreprenørenes evne til gjennomføring av oppdraget. KSGs anbefaling for å redusere usikkerheten er følgende:

- T5. SVV bør gjennomarbeide kvalifikasjonskravene slik at disse tar hensyn til resultatmålene og kritiske suksessfaktorer for prosjektet, herunder HMS.

- T6. SVV bør inkludere kvalifikasjonskrav som sikrer leveransedyktig entreprenør ved å kreve erfaring fra gjennomføring av relevante prosjekter.
- T7. Det bør benyttes kvalifikasjonskrav som sikrer at leverandører har nødvendige sertifikater og tillatelser for arbeidene som skal utføres.
- T10. KSG anbefaler at det utarbeides tildelingskriterier der entreprenørens organisering, ledelse og oppgaveforståelse etc. vektlegges og gis poeng i tillegg til poeng for pris. Dette må fremgå klart av konkurransegrunnlaget.

C2 Sprengning av tunnel

Sprenging av tunnel utgjør en betydelig usikkerhet i prosjektet, både mht. pris og mengde. KSGs anbefaling for å redusere usikkerheten er følgende:

- T19. Det må sikres at entreprenøren driver en optimal bruk av tunnelstein for at det ikke skal bli behov for å drive unødvendig lang tunnel i dette prosjektet.
- T20. Stille krav til hensiktsmessig sprengning av kontur for å redusere sikringsbehov.

U4 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 gode kvalitet på prosjektering, dokumentasjon og konkurransegrunnlag samt kontrakter og avtaler. KSGs anbefaling for å redusere usikkerheten er følgende:

- T12. SVV må sikre nødvendig kompetanse innen ingeniørgeologi som del av byggeledelsen.
- T21. SVV må sikre nødvendig kapasitet til oppfølging av mengdeberegninger og grunnlag for målebrev.

6.5 Reduksjoner og forenklinger

Reduksjoner og forenklinger skal 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. KSG viderefører SVVs kuttliste, som er gitt i Tabell 9.

Tabell 9 Kuttliste

Nr.	Kutt	Tidspunkt	Besparelse (MNOK)
1	Fiskesti	Før bygging av fiskesti	2,5
2	Busskur	Før gjennomføring av busskur	1,0
3	Redusert skulderbredde på ca. 4,5 km	Før kontraktsinngåelse/byggestart	8,1
Totalt			11,6

7 KOSTNADSRAMME OG TILRÅDNINGER

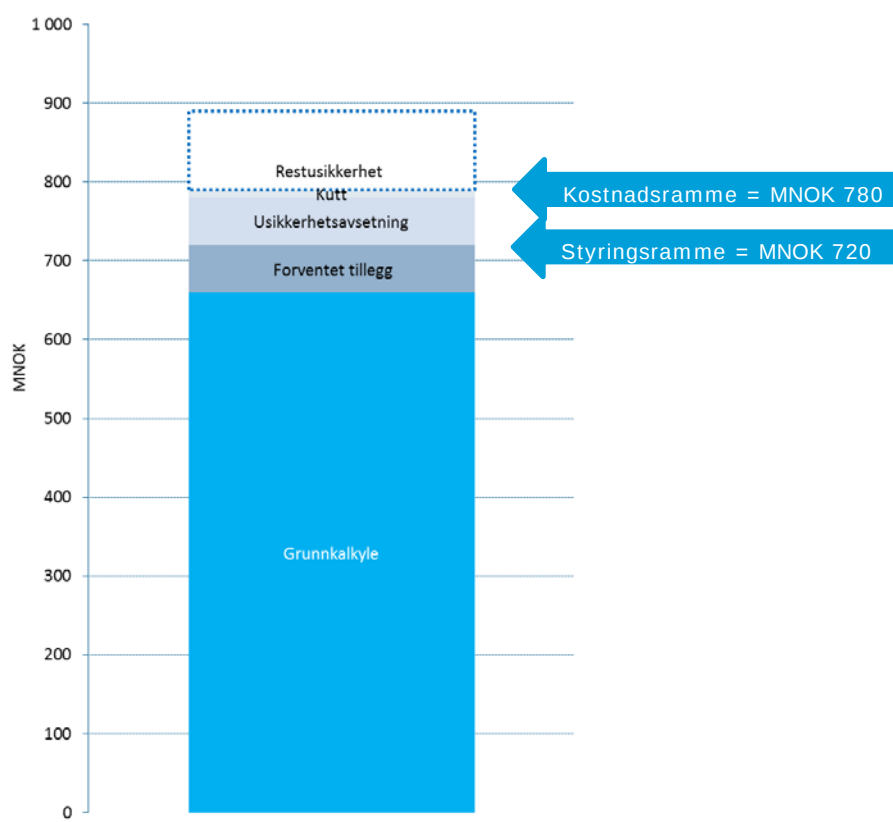
7.1 Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

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.

T22. Det anbefales at styringsramme (P50) settes lik MNOK 720

T23. Det anbefales at kostnadsramme (P85) settes lik MNOK 780 (P85 (792) – kutt (12))

Usikkerhetsavsetningen på MNOK 60 kan betraktes som en finansiell beredskap som kan trekkes på når kostnadsdrivende hendelser og ekstreme verdier på estimatene inntreffer. Uspesifiserte kostnader som følge av lav detaljeringsgrad er satt til verdi 0 og vises derfor ikke i figuren. Dette skyldes høy grad av detaljering i grunnlaget.



Figur 13 - Prosjektets styrings- og kostnadsramme

7.2 Tilrådninger

KSGs tilrådninger er listet nedenfor:

- T1. KSG mener at effektmålene bør konkretiseres slik at det blir mulig å måle måloppnåelse i etterkant.
- T2. SVV bør vurdere å innføre incentiver i kontrakten som motiverer til å bygge opp under flere av resultatmålene for prosjektet, herunder HMS.
- 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. SVV bør gjennomarbeide kvalifikasjonskravene slik at disse tar hensyn til resultatmålene og kritiske suksessfaktorer for prosjektet, herunder HMS.
- T6. SVV bør inkludere kvalifikasjonskrav som sikrer leveransedyktig entreprenør ved å kreve erfaring fra gjennomføring av relevante prosjekter.
- T7. Det bør benyttes kvalifikasjonskrav som sikrer at leverandører har nødvendige sertifikater og tillatelser for arbeidene som skal utføres.
- T8. SVV bør vurdere om skandinavisk språk kan aksepteres i tilbud (norsk, svensk og dansk) og om enkelte vedlegg kan leveres på engelsk. Dette kan legge bedre til rette for utenlandsk deltagelse i konkurransen.
- T9. Det bør vurderes om gjennomføringssikkerhet med tanke på å oppnå de høyeste prioriterte resultatmålene skal benyttes som tildelingskriterium. Alternativt må kravene f.eks. til HMS-resultater beskrives godt i konkurransegrunnlaget og følges opp av byggherren under gjennomføring.
- T10. KSG anbefaler at det utarbeides tildelingskriterier der entreprenørens organisering, ledelse og oppgaveforståelse etc. vektlegges og gis poeng i tillegg til poeng for pris. Dette må fremgå klart av konkurransegrunnlaget.
- T11. For å sikre rett kvalitet må byggherren sørge for kvalitetskontroll ved oppstart av nye aktiviteter. Riktig kompensasjon for tilleggsarbeid sikres ved god kompetanse og nok ressurser til kontraktshåndtering og endringshåndtering. SVV må ha tilstrekkelig kapasitet til å behandle endringskrav til riktig tid.
- T12. SVV må sikre nødvendig kompetanse innen ingeniørgeologi som del av byggeledelsen.
- T13. KSG anbefaler at det vurderes behov for regulering av fullmakt mellom prosjektleder og prosjekteier for å beslutte endringer i prosjektet.
- T14. SVV bør gjennomføre en kvalitetssikring av entreprenørens fremdriftsplan opp mot hensyn til trafikantene og optimalt gjennomføringstempo.
- T15. Kvalitetsplanen må oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart entreprisene er på plass. I den sammenhengen bør entreprenørenes kvalitetsplaner kontrolleres.
- T16. SHA-planen må oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart entreprisene er på plass. I den sammenhengen bør entreprenørenes HMS-planer kontrolleres.

- 
- T17. Planer for usikkerhetsstyring, med samlet og prioritert oversikt over usikkerheter med tiltak, bør oppdateres før neste fase.
 - T18. Sikre riktig kvalitet på anbudsgrunnlag og kontrakter med vekt på god beskrivelse av riggforhold, fremdrift, faseplaner og trafikkavvikling.
 - T19. Det må sikres at entreprenøren driver en optimal bruk av tunnelstein for at det ikke skal bli behov for å drive unødvendig lang tunnel i dette prosjektet.
 - T20. Stille krav til hensiktsmessig sprengning av kontur for å redusere sikringsbehov.
 - T21. SVV må sikre nødvendig kapasitet til oppfølging av mengdeberegninger og grunnlag for målebrev.
 - T22. Det anbefales at styringsramme (P50) settes lik MNOK 720
 - T23. Det anbefales at kostnadsramme (P85) settes lik MNOK 780 (P85 (792) – kutt (12))



VEDLEGG

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	Prosjektbeskrivelse (L)(1224470)	SVV	30.10.2015
D002	Konseptvalgutgreiing E39 Lavik - Skei	SVV	01.10.2008
D003	ks1_e39_lavik_skei_hovedrapport	Dovre/TØI	12.01.2009
D004	Oversendelsesbrev	SVV	17.11.2015
D005	Prosjektstyringsplan(PSP)E39 Bjørset-Skei	SVV	12.10.2015
D006	Vedtak Jølster kommune	Jølster kommune	07.11.2013
D007	Anslag	SVV	08.04.2015
D008	RKG - E39 Bjørset-Skei	SVV	16.11.2015
D009	RKG - E39 Bjørset-Skei -kommentar prosjektleiar	SVV	16.11.2015
D010	Reguleringsplan	SVV	05.11.2013
D011	Kvalitetsplan E39 Bjørset - Skei	SVV	25.09.2015
D012	SHA plan-Bjørset-Skei-okt 15	SVV	12.10.2015
D013	YM-plan E39 Bjørset-Skei, versjon 28.08.2015	SVV	28.08.2015
D014	Rap 5121010-1 Geoteknisk rapport	Norconsult	01.11.2012
D015	KS2 Bjørset-Skei	SVV	15.03.2016
D016	Organisasjonskart Bjørset-Skei	SVV	-
D017	Byggherrekalkyle	SVV	02.02.2016
D018	Geologisk rapport	SVV	18.11.2015
D019	Bjørset-Skei, Framdriftsplan	SVV	30.03.2016
D020	CV Geir Aase-prosjekteringsleiar	SVV	-
D021	CV Svein Reidar Dale	SVV	-
D022	Plan for Usikkerheitsstyring	SVV	-
D023	CV Jan Bjarne Thorsnes	SVV	-
D024	E 39 Prosjektbestilling (PB) E39 Lavik - Skei_100511	SVV	09.05.2011
D025	14-3225_K101_Årdal 1.pdf	SVV	01.11.2015
D026	14-3226_K201_Årdal 2.pdf	SVV	01.11.2015
D027	14-3227_K301_Helgheim bru.pdf	SVV	01.11.2015
D028	14-3228_K501_Haugøyane bru.pdf	SVV	15.06.2015
D029	14-3229_K401_Helgheim GS bru.pdf	SVV	01.11.2015
D030	Mål for HMS	SVV	14.04.2016
D031	Anbudspriser Dregebø - Grytås og Birkeland - Sande N	SVV	-
D032	C-tegninger og F-tegning	SVV	-
D062			
D063	KS2 Bjørset-Skei 12 april	SVV	12.04.2016
D064	Prosjektstyringsplan(PSP)E39 Bjørset-Skei - Revisjon1	SVV	12.10.2015
D065	ulykkres	SVV	08.12.2012
D066	klimautslipp	SVV	08.12.2012
D067	miljøres	SVV	08.12.2012

D068	totkost	SVV	08.12.2012
D069	KU deltema Prissette konsekvensar	SVV	25.02.2013
D070	Håndbok veg og gateutforming	SVV	01.06.2014
D071	Ferjefri E39 en oversikt over prosjektet	SVV	-
D072	Forskrift om utforming og standard ved planlegging og bygging av offentlige veger og gater	SVV	-
D073	ks1_e39_lavik_skei_vedlegg	Dovre/TØI	12.01.2009
D074	ÅDT Trafikkregistrering	SVV	-
D075	Søknad om fravik 07751617	SVV	30.06.2015
D076	NTP 2014+2023 stm201220130026000dddpdfs.pdf	SD	2012-2013
D077	613569-RIT-RAP-001 Reguleringsplan E39 Bjørset-Skei-...ser_sya.pdf	Multiconsult	17.01.2013
D078	Dimensjoneringsforesetnader rev 0.pdf	SVV	26.04.2010
D079	Reguleringsplan Jølster kommune.pdf	Multiconsult	10.10.2014
D080	613569-RIT-RAP-001 Reguleringsplan E39 Bjørset-Skei-Prissette konsekve.	Multiconsult	17.01.2013
D081	EKSEMPEL _Input_til EFFEKT_ - _Antall_støytutsatte_pesoner-xlsx	SVV	
D082	Input til effekt1.xlsm	SVV	
D083	notat mva mm.pdf	Multiconsult	03.12.2012
D084	Vedlegg 1 samlede resultatutskrifter.pdf	SVV	11.01.2013
D085	Prissette konsekvenser temarapport.docx	Multiconsult	
D086	prissette konsekvensar _nynorsk 22022013.docx	Multiconsult	25.02.2013

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

ID	Dato	Tema / hensikt	Møte med	Sted
M01	15.03.2016	Oppstartsmøte	SD, FIN, SVV, Vegdirektoratet, KSG	SD
M02	12.04.2016- 13.04.2016	Møte med prosjektet med befarings.	SVV, KSG	SVV, Skei
M03	24.06.2016	Presentasjon av foreløpige resultater	SD, FIN, SVV, Vegdirektoratet, KSG	SD

Vedlegg B Oversikt over sentrale personer involvert i oppdraget

Tilknytning	Navn
Finansdepartementet	Ingvild Melvær Hanssen
Samferdselsdepartementet	Jan Reidar Onshus
Statens vegvesen	
- Prosjektleder	Svein Reidar Dale
- Regionvegsjef	Helge Eidsnes
- Vegdirektoratet	Knut Olav Moen
Kvalitetssikringsgruppen (KSG)	
- Oppdragsansvarlig	Erling Svendby, DNV GL
- Oppdragsleder	Fredrik Einerkjær, DNV GL
- Gruppemedlem	Hanne Fjeldskår, DNV GL
- Gruppemedlem	Cecilie Bøhn, DNV GL
- Gruppemedlem	Anders Magnus Løken, DNV GL
- Gruppemedlem	Nicolaj Tidemand, DNV GL
- Gruppemedlem	Olaf Melbø, ÅF Advansia

Vedlegg C Kalkyleelementer

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

Vurdering av estimeringsteknikk og verktøy

Tabell 10 viser KSGs vurdering av SVVs prosess og bruk av verktøy i Anslagsprosessen.

Tabell 10 Vurdering av SVVs estimeringsteknikk og verktøy

Faktor	Vurdering			Kommentar
	God	Middels	Svak	
Bransjekompetanse og -erfaring	X			Anslagsprosessen ble gjennomført av ressurser med relevant bransjekompetanse og erfaring
Estimeringskompetanse	X			Prosjektorganisasjonen har generelt god 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 ivarettatt gjennom bruk av usikkerhetsfaktorer definert gjennom Anslag. KSG synes at kalkylen har et rimelig detaljeringsnivå. SVV har gjort en vurdering av hvilke kalkyleelementer de ulike usikkerhetsfaktorene påvirker. For å beregne et komplett estimat for P50 og P85 med prisnivå 2016, har SVV brukt Anslag som grunnlag og lagt til tilleggskostnader med å hente masser fra tunnel. Tilleggskostnadene er ikke vurdert gjennom en usikkerhetsanalyse. Deretter er verdiene for P50 og P85 prisjustert til 2016. Prisjusteringsfaktorene som er benyttet er ikke i samsvar med byggekostnadsindeksen fra SSB for veganlegg.
Dokumentasjon av estimering		X		Anslagsrapporten er tilstrekkelig dokumentert, men KSG savner litt mer dokumentasjon rundt usikkerhetsfaktorene.

Vurdering av grunnkalkylen

KSG har gått gjennomgått prosjektets Anslag sammen med SVV i møte på Skei den 13. april 2016.

Grunnkalkylen består av følgende hovedposter:

- A – Veg i dagen
- B – Konstruksjonar
- C - Tunnel
- E – Andre tiltak
- P – Prosjektering og oppfølging
- Q - Grunnerverv
- U – Usikkerhetsfaktorer
- X – Hendelser

KSG har sammenlignet prosjektets Anslag med relevante referanseprosjekter, deriblant:

- E16 Varpe bru - Smedalsosen, tilbudspriser
- E134 Gvammen - Århus, tilbudspriser

Referansepriser

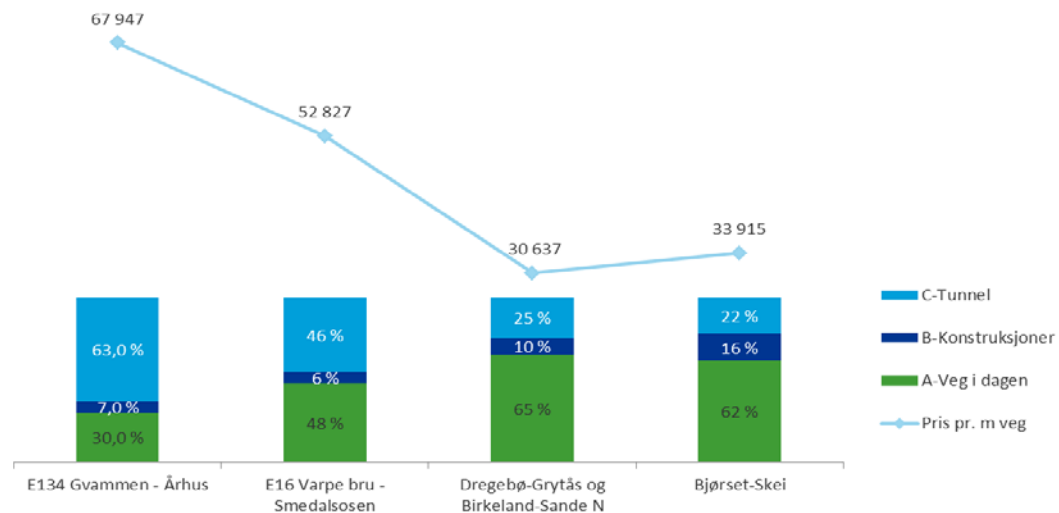
KSG har utarbeidet en referansedatabase bestående av tilbudspriser for veg, bru og tunnelprosjekt fra perioden 2006-2014. Databasen består av 52 veiprosjekt og ca. 60.000 datapunkter fra tilbudspriser slik disse fremkommer gjennom SVVs kostnadsdatabank. Alle tilbudspriser er prisjustert til 2014 nivå i henhold til BKI veganlegg i alt, slik at det var sammenlignbart med Anslag /D007/.

Kostnader for Veg i dagen, Konstruksjoner, Tunnel og Rigg og drift er sammenlignet med referansepriser på et overordnet nivå, samt på mer detaljert nivå der dette har vært nødvendig. Veg i dagen utgjør hoveddelen av kalkylen, og har derfor vært fokus for referansesjekken. Alle prosjekt er unike, og en sammenligning av denne typen er beheftet med usikkerhet dersom en ikke har god nok kjennskap til detaljene i de prosjekter en sammenligner med. KSG mener likevel at en sammenligning på overordnet nivå, med et tilstrekkelig utvalg av referanseprosjekter, gir et akseptabelt bilde av hvor prosjektets kostnadsestimat ligger i forhold til lignende prosjekter.

For å estimere kostnadene knyttet til E39 Bjørset – Skei har SVV gjennomført en kostnadsberegning etter Anslagsmetoden. Anslagsrapporten er revidert 4. mars 2015 /D007/, dette er en revisjon av Anslag utført september 2012. Regional kostnadsgruppe kvalitetssikret Anslag 16. mars 2015 /D008/, kvalitetssikringen ga ikke grunnlag for å endre Anslag. Anslag hadde inkludert kostnader for anskaffelse av steinmasser. I /D001/ beregnes det en *"Tilleggs kostnad med å hente masser fra tunnel"*, MNOK 47,4 (2015-kr). KSG har inkludert denne kostnaden i tunnelpostene (C). Q1 2016 har SVV gjennomført detaljprosjektering og således beregnet masser og kostnad for den største entreprisen, definert som byggherre kalkyle (BHK)/D017/. I og med at BHK er den nyeste beregningen av prosjektet har KSG primært benyttet dette som underlag til usikkerhetsanalysen, men beholdt modellstrukturen fra Anslag der det har vært mulig og hensiktsmessig. KSG har sjekket en betraktelig andel av prisene i BHK med prisene i referansedatabasen. KSG har ikke avdekket store avvik fra databasen. Dersom KSG har gjort endringer er det kommentert.

I Figur 14 sammenlignes, på et overordnet nivå, kostnadene i Bjørset-Skei fordelt på A, B og C poster (søyler), samt pris per meter veg (vist med linje) med referanseprosjektene: E134 Gvammen-Århus, E16 Varpe bru-Smedalsosen og Dregebø-Grytås. Hoveddelen av kostnadene i Bjørset-Skei er i Veg i dagen (62 %), deretter C-Tunnel (22 %) og til slutt B-Konstruksjoner (16 %). Pris per meter veg er 33 915 kr. Prosjektet Dregebø-Grytås er kostnadmessig mest sammenlignbart med Bjørset-Skei. Dregebø-Grytås har nesten lik kostnadsfordeling per post og pris per meter. De to andre prosjektene har større andel tunnel og dette kan være grunnen til en høyere pris per meter veg.

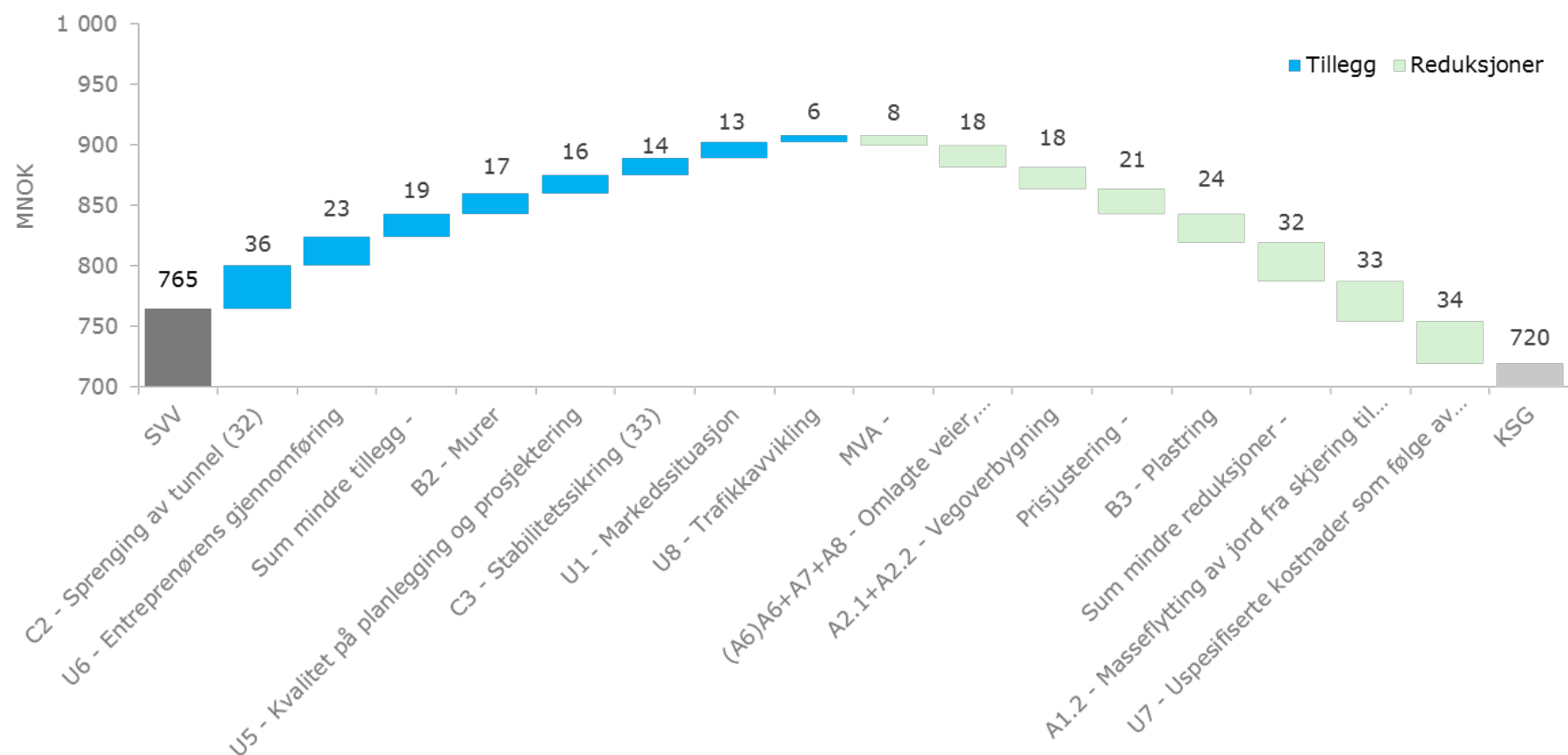
Kostnadsfordeling for sammenlignbare prosjekter



Figur 14 – Kostnadsfordeling for sammenlignbare prosjekter

Differanser på kalkylenivå

Figur 15 viser forskjellen mellom KSGs analyseresultater og Anslag, på et mer detaljert nivå enn tabellen i hovedrapporten. Figuren leses fra venstre der forventningsverdien i Anslag vises; MNOK 765. Deretter vises de elementer der KSG har justert kostnaden opp i forhold til Anslag med blå søyle. Elementer der KSG har justert kostnaden ned i forhold til Anslag vises med grønn søyle. Til slutt vises forventningsverdien i KSGs analyse; MNOK 720.



Figur 15 - Endring mellom Anslag og KSGs resultater

Økning i C2 sprengning i tunnel (32) skyldes kostnader fra A-Veg i dagen som har blitt flyttet til C2, samt økte mengder og priser sammenlignet med Anslag. U6 Entreprenørens gjennomføring kommer frem som en betydelig differanse sammenlignet med Anslag, det er fordi Anslag ikke hadde denne usikkerhetsfaktoren med.

A1.2 Masseflytting av jord fra skjæring til fylling har en reduksjon som primært skyldes at kostnaden for stein har blitt flyttet til C2, samt reduksjon i pris. U7 Uspesifiserte kostnader som følge av lav detaljeringsgrad er SVVs usikkerhetsfaktor. KSG har ikke videreført denne usikkerhetsfaktoren fordi det er kort tid til kontrahering og SVV har gjennomført detaljprosjektering.

KSG har ikke benyttet samme prisjusteringsfaktor som SVV for beregning av totalkostnad fra 2014 til 2016 tall. KSG har derfor beregnet posten "Prisjustering", denne posten beregner differansen mellom SVVs totalkostnad i 2016 tall til KSGs beregning av SVVs totalkostnad i 2016 tall. Posten må beregnes for at KSG skal ha samme utgangspunkt i 2016 tall som SVV.

Kalkylen

Følgende tabeller presenterer KSGs vurdering av Anslag. Alle enhetspriser er vist i 2016-kr, forventningsverdier er vist som 2016-MNOK. Differanser kommenteres ovenfor hver tabell. KSG har for samtlige poster, mengde og pris, og hvis ikke noe annet er oppgitt, satt P10 og P90 til -10%/+10% i forhold til mode.

A Veg i dagen

- **A1.1:** KSG har splittet kostnadsposten opp i flere underposter, sammenlignbart med BHK. Økte kostnader skyldes i stor grad økte masser. KSG har justert pris på A1.1a, A1.1d og A1.1e, samt mengde på A1.1d og A1.1e. Prisene er justert for å reflektere referansepriser. KSG har vurdert at det er en sannsynlighet for at det vil være noen dårlige masser slik at det må skiftes ut mer enn antatt.
- **A1.2:** KSG har oppdatert pris og mengde i henhold til detaljprosjekteringen. Pris pr. m3 har i BHK blitt differensiert avhengig av hvilke type masse som blir flyttet. Ingen av enhetsprisene for masseflytting brukt i BHK hadde pris på nivå med Anslag, de aller fleste lå betraktelig lavere. Pris pr. m3 kan se noe høy ut sammenlignet med referanser, KSG har derfor valgt å justere mode. Spennet på antall m3 er lagt på -20%/+20% for å reflektere usikkerheten i hvor mye masser som er ubrukbare. De øvrige massene har prisspenn på -20%/+20%.
- **A2.1, A2.2 og E1 minus leskur:** Samtlige poster inneholder kostnader relatert til vegoverbygning. KSG har derfor valgt å slå disse sammen. Differansen i kostnad sammenlignet med Anslag skyldes blant annet at i Anslag inneholdt A2.1 og A2.2 kjøp av steinmaterialer. Steinmaterialene vil bli hentet fra tunnelen, kostnaden har blitt flyttet til tunnelposten, C2. Det er kun kostnad for sprengning i linja som er inkludert i denne posten. Detaljprosjekteringen har priser i samsvar med KSGs referanser. Resterende differanse er noe nedgang i pris pr. m3 veg. KSG har splittet opp posten i 7 delposter for bedre sammenligning med referanser:

-
- o 51.21 – mode er som BHK, pris pr. m3 er justert til: P10: -30% og P90: +5%. Pris pr. m3 ligger i det øvre sjikt av referanser. Antall m3 - P90: +30%, økt for å reflektere at arbeidet med å jobbe langs med eksisterende vei.
 - o 52.3 – mode er som BHK, pris pr. m3 er justert til: P10: 130 og P90: 200. Referanseprisene har stor spredning, prisene er satt for å reflektere disse.
 - o 53.21 – mode er som BHK, pris pr. m3 er justert til: P10: -15% og P90: +30%. 30 kr økning i pris sammenlignet med frostsikringslaget er forventet knusekostnader.
 - o 55.1 – KSG har ikke gjort endringer i kalkylen.
 - o 65.11 – mode er som BHK, pris pr. m2 er justert til: P10: -5% og P90: +12% er noe justert i henhold til referanser.
 - o 65.211 – mode er som BHK, pris pr. m2 er justert til: P10: -5% og P90: +20%. Slitelaget er tykkere enn ved beregningen i Anslag
 - o Øvrige delprosesser – dette er en samlepost for samtlige delprosesser i hovedprosess 5 og 6 som ikke er dekket av postene ovenfor.
- **A3 og E2:** I detaljprosjekteringen fremkom det noe endring av kostnad. KSG har justert pris pr. m i henhold til referanser.
 - **A4:** I Anslag inneholdt posten bl.a. riving og fjerning av asfalt (MNOK 3,3 (2014)), dette har blitt flyttet til A2.1+A2.2. Posten inkluderte også MNOK 3 (2014) for fjerning av svartlistet arter. Disse har blitt redusert i BHK, samt flyttet til post A1.2. SVV har funnet en løsning med å deponere massene i internt deponi, slik at en ikke trenger å levere det til eksternt deponi. Det er mange hus, rekkverk, hytter og skur som skal rives/fjernes. KSG har økt prisspennt for å reflektere usikkerheten i kostnadene reflektert med denne type arbeid.
 - **A5.1:** Antall meter og pris på H2 og N2 rekkverk har blitt justert i BHK. I Anslag var det lagt til grunn H2 rekkverk for ca. halvparten av strekningen, til en pris på NOK 2200 (2014). I BHK har dette blitt redusert til 1050 m og NOK 1600 pr. m (2015). N2 rekkverk har økt fra 5280 m til 10 350 m, pris pr. m har økt fra NOK 500 (2014) til NOK 700 (2015). KSG har beholdt pris pr. m, med et lite usikkerhetsspennt. Endringen skyldes at vegstandarden ikke krever mer enn styrkeklasse N2 på hele strekningen, bortsett fra på bruer.
 - **A5.2:** Noe endring i kostnad grunnet detaljprosjekteringen. KSG har ikke gjort endringer i kalkylen.
 - **A5.3:** I Anslag var det prosjektert med en kostnad på høyspent på MNOK 4,6 (2014). Denne kostnaden var ikke nødvendig og har blitt fjernet, samt pris pr. belysning har blitt noe redusert i BHK. KSG har ikke gjort endringer i kalkylen.
 - **A5.4:** Noe reduserte kostnader fra detaljprosjekteringen. Posten inneholder bl.a. utlegging av jord og tilsåing, KSG har lagt spennt til P10 og P90 til -20%/+20%.
-

- **A6+A7+A8:** KSG har slått sammen postene, for å få en bedre sammenlikning med BHK. Hovedgrunnen til reduserte kostnader er at kostnader for vegoverbygning har blitt inkludert i A2.1+A2.2. Samt at kostnader for trafikkavvikling var vurdert høyt i Anslag. KSG har vurdert spennet til P10 og p90 på henholdsvis -25%/+25%. Det er ikke utarbeidet veldefinerte faseplaner, dette har potensiale til økte kostnader.

Post	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Enhetspris [Kr]			E SVV	E KSG	Δ KSG
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90			
A1.1	Masseflytting av fjell fra skjering til fylling									6	12	6
A1.1a	22.11-Sprengning m konturhullavstand 0,7m	m3	32 760	36 400	40 040	kr	59	65	85	0	3	0
A1.1b	23-Rensk og sikring i dagen	RS	1	1	1	kr	1 165 836	1 295 374	1 424 911	0	1	0
A1.1c	24-Grunn-forsterkning	RS	1	1	1	kr	410 265	455 850	501 435	0	0	0
A1.1d	26.1-Sprengt stein fra skjæring til fylling	m3	30 861	34 290	44 577	kr	64	71	85	0	3	0
A1.1e	26.72-Spenget stein fra lager, målt i fylling	m3	46 800	52 000	67 600	kr	68	76	91	0	4	0
A1.1f	Øvrige poster (rest 22 og 26)	RS	1	1	1	kr	412 088	457 876	503 664	0	0	0
A1.2	Masseflytting av jord fra skjering til deponi									56	23	-33
A1.2a	25.71-Ubrukbare masser på land	m3	136 000	170 000	204 000	kr	68	75	90	0	13	0
A1.2b	Øvrige poster (rest 25 og 27)	RS	1	1	1	kr	7 439 472	9 299 340	11 159 208	0	9	0
A2.1+A2.2	Vegoverbygning									103	93	-18
A2.1+A2.2a	51.21-Masseutskifting av planum	m3	22 500	25 000	32 500	kr	213	304	319	0	7	0
A2.1+A2.2b	52.3-Frostsikringslag	m3	51 030	56 700	62 370	kr	130	152	200	0	9	0
A2.1+A2.2c	53.21-Forsterkningslag	m3	81 990	91 100	100 210	kr	155	182	237	0	18	0
A2.1+A2.2d	55.1-Bærelag	m2	130 500	145 000	159 500	kr	160	177	195	0	26	0
A2.1+A2.2e	65.11-Bindlag av asfaltgrusbetong	m2	101 700	113 000	124 300	kr	82	86	96	0	10	0
A2.1+A2.2f	65.211-Slitelag	m2	101 700	113 000	124 300	kr	87	91	109	0	11	0
A2.1+A2.2g	Øvrige delprosesser	RS	1	1	1	kr	10 594 998	11 772 220	12 949 442	0	12	0

Post	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Enhetspris [Kr]			E SVV	E KSG	Δ KSG
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90			
E1 minus leskur	Bussholdeplasser og parkeringsplass	stk	0	0	0	RS	0	0	0	8	0	0
A3+E2	Drenering og VA- og kabelanlegg	m	10 880	10 880	10 880	kr	2700	3075	3500	27	34	0
A4	Riving og fjerning	RS	1	1	1	kr	9 881 498	13 175 331	16 469 164	19	13	-6
A5.1	Rekkverk									15	17	2
A5.1a	H2 rekkeverk	m	945	1 050	1 155	kr	1459	1621	1783	0	2	0
A5.1b	N2 rekkverk	m	9 315	10 350	11 385	kr	638	709	780	0	7	0
A5.1c	Kantstein, avslutninger mm.	RS	1	1	1	kr	7 370 183	8 189 092	9 008 001	0	8	0
A5.2	Skilting og oppmerking	RS	1	1	1	kr	2 005 193	2 227 992	2 450 791	2	2	0
A5.3	Belysning og trekkerør	RS	1	1	1	kr	4 956 001	5 506 668	6 057 335	14	6	-8
A5.4	Beplantning	RS	1	1	1	kr	3 827 114	4 783 893	5 740 671	7	5	-2
(A6)A6+A7+A8	Omlagte veier, trafikkavvikling, driftsveier	RS	1	1	1	kr	17 436 263	23 248 350	29 060 438	41	23	-18

B Konstruksjoner

- **B1:** Økte kostnader skyldes økt antall m2 bru. I Anslag var det beregnet lik pris pr. m2 bru. KSG har ikke fått oppgitt estimert pris pr. bru i BHK, men totalkostnaden av brukostnadene, samt total m2 for alle bruene. Kostnaden pr. m2 bru er litt høyere sammenlignet med sammenlignbare referanser. KSG har derfor beholdt pris fra Anslag, men økt spennet.
- **B2:** Økte kostnader skyldes økt antall m2 mur av naturstein fra 5000m2 til ca. 9000m2 i BHK. KSG har satt P90 pris pr. m2 mur i henhold til referanser.
- **B3:** Prosjektet vil legge opp til gjenbruk av stein i som finnes i anlegget fra før av, det lå ikke til grunn i Anslag. Pris og mengde er endret som følge av dette.

Post	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Enhetspris [Kr]			E SVV	E KSG	Δ KSG
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90			
B1	Bruer	m2	1 062	1 180	1 298	kr	18 000	20 000	26 000	23	26	3
B2	Murer									0	33	17
B2.1	Mur av naturstein og tilført murstein	m2	8 201	9 112	10 023	kr	2735	3039	4000	16	30	0

Post	Beskrivelse	Enhet	Menge			Enhet	Enhetspris [Kr]			E SVV	E KSG	Δ KSG
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90			
B2.2	Øvrig murer	RS	1	1	1	kr	2 609 285	2 899 206	3 189 127	0	3	0
B3	Plastring	m2	3 308	3 676	4 044	kr	274	304	334	25	1	-24

C Tunnel

- **C1:** KSG har ikke gjort endringer i kalkylen.
- **C2:** Ref. A2.1 og A2.2, i Anslag var kostnad for anskaffelse av steinmasser inkludert i disse postene. Basert på tilleggsnotatet /D001/ og BHK, er kostnaden flyttet til C2. Mengdeendring er i henhold til detaljprosjekteringen, pris pr. m3 er i henhold til KSGs referanser. P90 verdien for antall m3 har KSG satt til 220,000, sprengt stein vil komme i forskjellige størrelser, der ikke all stein er mulig å gjenbruke i veglinjen.
- **C3:** Detaljprosjekteringen har økt pris pr m fra NOK 8,800 (2014) til NOK 14,710, mengde er nesten lik. KSG har lagt spenn på pris til +/- 30% i henhold til referanser.

Post	Beskrivelse	Enhet	Menge			Enhet	Enhetspris [Kr]			E SVV	E KSG	Δ KSG
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90			
C1	Sonderboring (31) og portal (35)	RS	1	1	1	kr	240 461	267 179	293 897	0	0,3	0,3
C2	Sprenging av tunnel (32)	m3	143 100	159 000	220 000	kr	229	287	330	14	50	36
C3	Stabilitetssikring (33)	m	1 935	2 150	2 365	kr	10 297	14 710	19 123	18	32	14

E Andre tiltak

- **E1 kun leskur:** Antall leskur har blitt redusert fra 26 til 24 stk, og pris pr. stk. har blitt redusert fra NOK 130,000 (2014) til NOK 80,000 (2015) i BHK. KSG har tillagt -10% og +20% på henholdsvis P10 og P90 i henhold til referanser.
- **E2:** Inkludert i A3.
- **E3:** KSG har ikke gjort endringer i mode. Det er et betraktelig volum av støytiltak som skal utføres, KSG har derfor tillagt P10 og P90 -20% og +20%.

Post	Beskrivelse	Menge				Enhetspris [Kr]				E SVV	E KSG	Δ KSG
		Enhet	P10	Mode	P90	Enhet	P10	Mode	P90			
E1	Leskur	stk	24	24	24	kr	72 936	81 040	97 248	3	2	-1
E2	VA- og kabelanlegg, inkludert i A3	RS	1	1	1	kr	0	0	0	7	0	0
E3	Støytiltak	RS	1	1	1	kr	19 756 800	24 696 000	29 635 200	26	25	-1

F Rigg og drift og MVA

- **F1:** KSG har nedjustert P10 fra 18% til 15% og oppjustert P90 fra 25% til 28%. Det er lite konstruksjoner i prosjektet, og dette tilsvarer lavere riggekostnader. P90 er oppjustert med bakgrunn i usikkerhet i referansene. Differansen sammenlignet med Anslag skyldes at grunnlaget har blitt redusert.
- **MVA:** KSG har ikke gjort endringer i kalkylen, differansen fremkommer pga. at grunnlaget har endret seg.

Post	Beskrivelse	Menge				Enhetspris [%]				E SVV	E KSG	Δ KSG
		Enhet	P10	Mode	P90	Enhet	P10	Mode	P90			
F1	Entreprenørens rigg og drift	kr	382	382	382	%	15	20	28	91	84	-7
MVA		kr	459	459	459	%	25	25	25	128	120	-8

P Byggherrekostnader

- **P1a:** Splittet opp P1 i årsverk og leie av rigg. SVV har informert om at antall årsverk har økt, til 20 årsverk /D064/. KSG har laget utkast til fordeling av årsverkene i prosjektperioden, se Tabell 11. På bakgrunn av denne har KSG økt forventet antall årsverk med 1 stk.
- **P1b:** Splittet opp P1 i årsverk og leie av rigg, lagt inn +/- 10% i antall mnd. og kr. pr. mnd. i P10 og P90, mode som Anslag.
- **P2:** I møte med SVV, 13. mars 2016, opplyste SVV om at sannsynlig verdi hadde økt til ca. MNOK 22.
- **P3:** Ingen endring i prosentsats, men siden P1a og P2 har endret seg blir det en endring sammenlignet med Anslag.

Tabell 11 Roller og årsverk i prosjektorganisasjon

Stilling	2017	2018	2019	Totalt
Prosjektleder	0,5	0,5	0,5	1,5
Ass prosjektleder	0,5	0,5	0,5	1,5
Byggeleder	1	1	1	3
Teknisk byggeleder	0,5	1	0,5	2
Geomatiker	1	1		2
HMS	1	1	0,5	2,5
Kontrollingeniør veg	2	2	1,5	5,5
Kontrollingeniør tunnel	1	1		2
Kontrollingeniør støy	0,5	0,5		1
Totalt	8,5	8,5	3	21

Post	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Enhetspris [Kr]			E SVV	E KSG	Δ KSG
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90			
P1a	Byggeledelse-årsverk	stk	19	21	25	kr	1 035 000	1 150 000	1 265 000	26	25	-1
P1b	Byggeledelse-leie av rigg	mnd	32	36	40	kr	45 585	50 650	55 715	0	2	2
P2	Prosjektering	RS	1	1	1	kr	22 000 000	22 000 000	27 000 000	23	24	1
P3	Dekning av adm. felleskostnader	kr	622	622	622	%	0,4	0,5	0,6	3	3	0

Q Grunnerverv

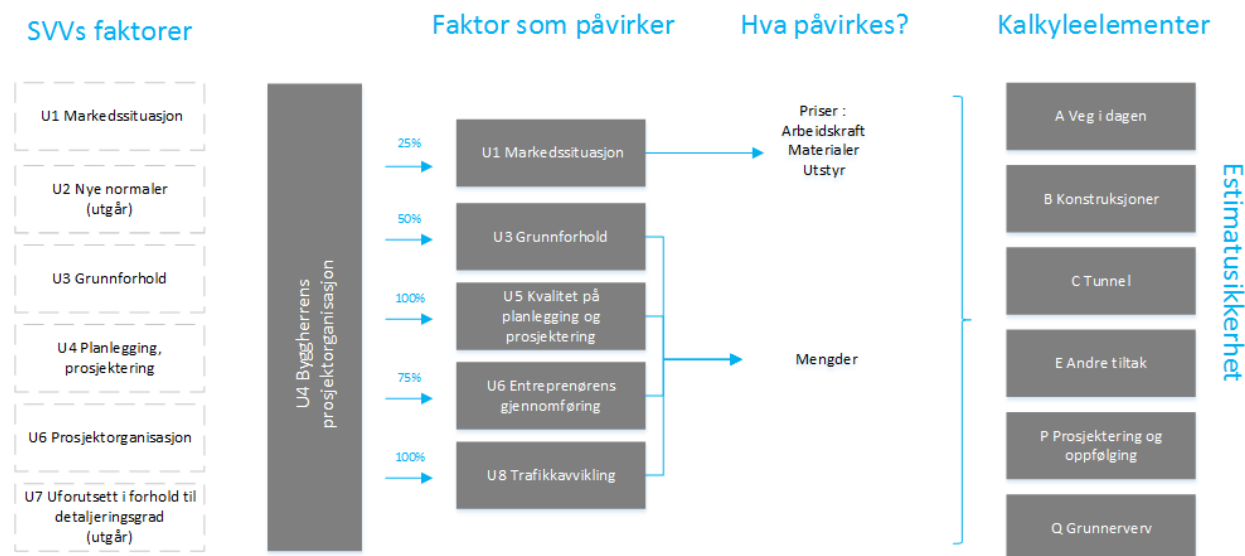
- KSG har ikke gjort endringer i kalkylen.

Post	Beskrivelse	Enhet	Mengde			Enhet	Enhetspris [Kr]			E SVV	E KSG	Δ KSG
			P10	Mode	P90		P10	Mode	P90			
Q1	Grunnerverv	RS	1	1	1	kr	28 812 000	32 928 000	41 160 000	35	35	0

Vedlegg D Usikkerhetsfaktorer og hendelser

I dette kapittelet presenteres definisjon og vurdering av usikkerhetsfaktorer og hendelser.

Usikkerhetsfaktorer som etter KSGs vurdering er gjeldende for prosjektet er beskrevet i tabellene som følger. KSG har tatt utgangspunkt i SVVs analyse. Oppsettet av usikkerhetsfaktorer ligner på SVVs oppsett. Det er dog ikke hensiktsmessig å sammenligne påslaget i prosent fra SVVs analyse med KSGs påslag i prosent, dels fordi faktorene er noe ulikt definert samt på grunn av at de virker på ulike elementer. I tillegg har KSG modellert usikkerhetsfaktoren U4 Byggherrens prosjektorganisasjon annerledes enn hva som er gjort i Anslag.



Faktorer

U1 Markedssituasjon

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

Prosjektet er planlagt til å kontraheres i vinteren 2016. KSG mener at valget av kontraktstrategi er tilpasset dagens markedssituasjon.

Nedenfor blir det kortfattet redegjort for: interesse for prosjektet, forventet aktivitetsnivå i markedet, kompensasjon for prisstigning og spredning i tilbudspriser fra tidligere prosjekter.

Interesse for prosjektet

Erfaringer fra sammenlignbare vegprosjekter i området i senere tid viser at det har vært mange tilbydere. Elleve entreprenører hvorav flere utenlandske leverte tilbud på Fylkesveg 60 Uglå-Skarstein mellom Olden og Innvik (De tre billigste var Kruse Smith, Porr Norge og AF Metrostav AS og Bertelsen & Garpestad AS). Denne ble bygget av Kruse Smith. Det samme antallet entreprenører leverte tilbud på "E16 Bagn-Bjørge", hvorav flere utenlandske (Bl.a. AF-gruppen, Kruse Smith og Itinera). Utvelgelsesprosessen er ikke ferdigstilt enda.

U1 Markedssituasjon

Disse entreprenørene kan være mulige tilbydere også på Bjørset-Skei.

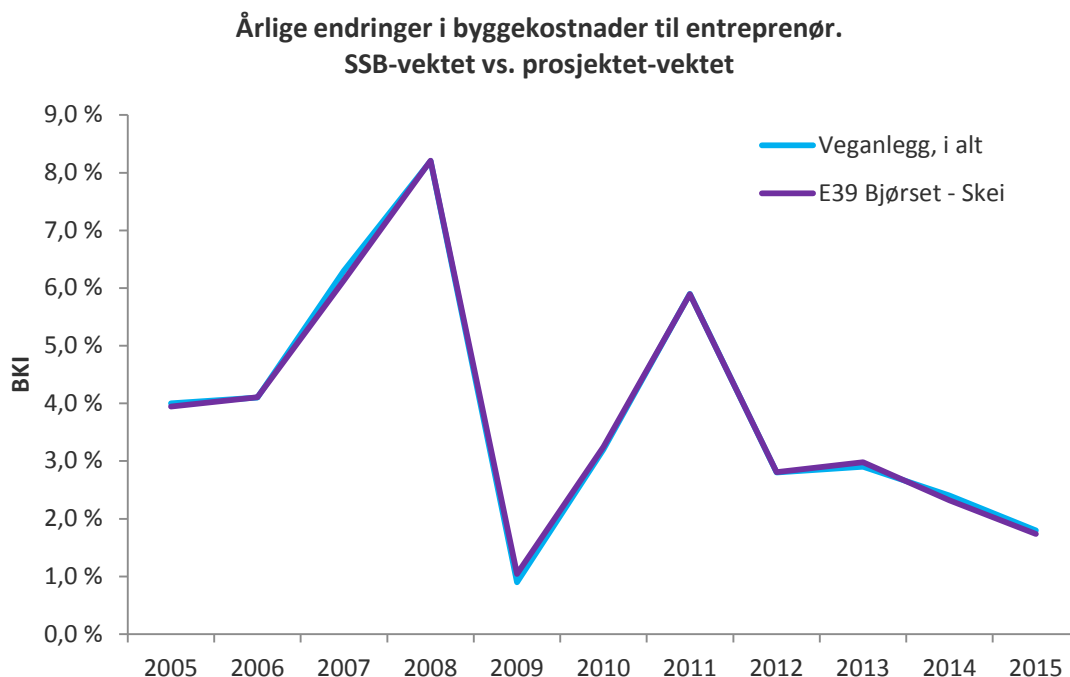
Aktivitetsnivå i markedet

I følge SVV er det ingen store vegprosjekter planlagt i område i samme tidsperiode.

Kompensasjon for prisstigning

SVV blir kompensert for prisutvikling i prosjektet gjennom BKI-indeksen for veganlegg i alt. Denne er sammensatt av en rekke kostnadselementer. Sammensetningen av innsatsfaktorer og anleggstyper som inngår i BKI for dette prosjektet er relativt lik sammensetningen i SSBs BKI for veganlegg i alt. Dersom BKI Veganlegg i alt er lavere enn den faktiske prisutviklingen i prosjektet betyr det at SVV vil bli kompensert mindre enn de faktiske kostnadene SVV har for prisstigningen.

Figur 16 viser at prosjektet følger svingningene til BKI veganlegg i alt.



Figur 16 - Årlig endring i byggekostnader. SSB BKI Veganlegg i alt, vs. E39 Bjørset-Skei

KSG har sett på forskjell i tilbudspriser på veg- og anleggsprosjekter under de seneste tre år. Avvik mellom henholdsvis laveste og høyeste av de tre billigste tilbud, fra snittet av de tre billigste tilbudene, er omtrent +/- 7 %.

Nedre verdi (p10): Godt marked med mange interessenter på tilsvarende prosjekter i nærheten, flere har vært i kontakt med SVV. Kort tid til utlysning. Det er et lite prosjekt kan tiltrekke seg mellomstore maskinentreprenører. Ikke stort behov for spesialutstyr. Få konkurrerende prosjekter i området. Gunstig tid for byggherre, mange entreprenører gir tilbud.

U1 Markedssituasjon

Mest sannsynlig: Godt marked, mange tilbydere, sannsynlig å få lavere priser enn estimert gjennom referansepriser.

Øvre verdi (p90): En ugunstig markedssituasjon fører til at prosjektet blir dyrere enn antatt. Liten konkurranse på asfalt og det er ca. 6 mnd. til kontrahering.

Faktoren virker på alle poster unntatt P.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-10 %	-2 %	8 %	MNOK -7

U3 Grunnforhold

Usikkerheten representerer uforutsette hendelser som følge av grunnens egenskaper. Det er i aktuelt område ikke identifisert spesielle utfordringer i grunnforhold. Tunnel: Kjenner til fjellet (via Stølsnestunnelen) og at det har vært brukt som massetak før. Det skal være liten risiko forbundet med uttaket. Veg: bygging av ny vei på eksisterende trase, primært med å gå innover mot fjell/jorder.

Nedre verdi (p10): Noe bedre grunnforhold enn forventet.

Mest sannsynlig: Grunnforholdene er som forventet.

Øvre verdi (p90): Grunnen har dårligere stabilitet enn det grunnundersøkelser og vurderinger som er gjort viser, hvilket kan føre til mer omfattende sikring- og stabiliseringstiltak. Kvalitet på eksisterende veg som er estimert til å bli gjenbrukt er dårligere enn antatt, det blir mer masseutskiftning enn planlagt.

Faktoren virker på A Veg i dagen, B Konstruksjoner og C Tunnel.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-2 %	0 %	5 %	MNOK 8

U4 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.

Organisasjonen er nesten ferdig besatt og består av kompetente personer med lang veg- og prosjekterfaring.

God/dårlig planlegging, styring og kontroll kan bidra til å redusere/øke usikkerhet i prosjektet og KSG har derfor valgt å modellere faktoren slik at den virker på andre usikkerhetsfaktorer ved at disse får en forsterket eller forminskert effekt. Faktoren virker ikke direkte på kalkyleelementene.

Som et eksempel kan et godt planlagt og godt gjennomført prosjekt 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 hensyn til dette ved at den virker på faktoren U5 Kvalitet på

U4 Byggherrens prosjektorganisasjon

planlegging og prosjektering og U6 Entreprenørens gjennomføring.

Nedre verdi (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 verdi (p90): Prosjektet styres dårlig og kontraktuell oppfølging av leverandørene svikter, viktig byggherrepersonell blir ikke værende i organisasjonen. Rekruttering i regionen er vanskeligere enn forutsatt.

Faktoren virker på U1 (25 %), U3 (50 %), U5 (100 %), U6 (75 %), U8 (100 %).

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-40 %	0 %	40 %	-

U5 Kvalitet på planlegging og prosjektering

Usikkerheten representerer risiko for 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 vil medføre økte kostnader. SVV har utført detaljprosjektering av prosjektet.

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

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

Øvre verdi (p90): Feil og mangler i arbeidsunderlag og kontrakter fører til økte kostnader.

Faktoren virker på alle poster.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
0 %	1 %	5 %	MNOK 16

U6 Entreprenørens gjennomføring

Det er lagt til grunn bruk av utførelsesentreprise, hvilket tilsier mulighet for god innflytelse i entreprenørens gjennomføring fra byggherrens side. Det vil likevel alltid være usikkerhet knyttet til hvordan samarbeidet mellom byggherren og entreprenøren vil fungere. Faktoren er ment å fange opp usikkerhet knyttet til entreprenørens gjennomføring av prosjektet.

Usikkerheten representerer entreprenørens evne til gjennomføring av oppdraget, styring av eget arbeid, koordinering mot ev. andre entreprenører, bemanning, håndtering av endringer, HMS-hendelser,

U6 Entreprenørens gjennomføring

og eventuelle språk- og kulturbarrierer mellom byggherre og entreprenør.

Entreprenøren velges utelukkende på tildelingskriteriet pris og konkurransen utføres som en åpen anbudskonkurranse.

Byggherrens kompetanse vil være avgjørende for å sikre god kvalitet på håndtering av grensesnittet mellom byggherren og entreprenører, dette fanges opp i modellen ved at U4 Byggherrens prosjektorganisasjon delvis virker på U6 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. Entreprenøren har mange forslag til endringsordre og det utvikles støy i samarbeidet. Utenlandsk entreprenør som ikke kjenner norske forhold godt og krav til utførelse av byggeprosjekter godt nok. Språk- og kulturbarrierer mellom byggherre og entreprenør.

Faktoren virker på alle poster.

p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
-3 %	0 %	6 %	MNOK 9

U8 Trafikkavvikling

Prosjektet skal utføres langs og i eksisterende trafikkert veg, dette kan gi utfordringer som følge av trafikkavvikling. Vegen er smal og noe svingete, det vil være viktig med god skilting, nedsatt fart og gode rutiner for gjennomføringen. Prosjektet er derimot ikke i utsatt for kontinuerlig høy trafikk, men noe økende i sommerferiemånedene. KSG har derfor ikke tillagt usikkerhetsfaktoren veldig stor påvirkning. Ved dårlig trafikkavvikling vil entreprenøren kunne få problemer med anleggstrafikken. Dette er tidkrevende og vil potensielt ha en kostnad. Dersom disse ikke passer med gjennomføringen og må endres, vil det føre til økte kostnader.

Nedre verdi (p10): God trafikkavvikling grunnet god planlegging og dialog med interessenter. Entreprenøren skal lage forslag til faseplaner, de kan være bedre enn SVVs planlagte grunnlag.

Mest sannsynlig: God trafikkavvikling.

Øvre verdi (p90): Entreprenøren skal lage forslag til faseplaner, de kan avvike fra SVVs planlagte grunnlag. Dårlig dialog med interessenter og kostnadskrevende hindringer.

Faktoren virker på alle poster.

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

U8 Trafikkavvikling

-1 % 0 % 3 % MNOK 6

Hendelser

H1 Konkurs hos entreprenør

Hendelsen representerer konkurs hos entreprenøren som utfører bygging av vegen. 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.

Eksempler på konkurs som har rammet SVV i senere tid er konkursen til østerrikske Alpine Bau i 2013 (E6-Dovrebanen Nesbrua på E6 ved Harran i Nord-Trøndelag og Kåfjordbrua i Alta i Finnmark) og konkursen til danske E. Phil og Søn i 2013 (E6 vest for Alta).

En konkurs hos en entreprenør kan skje under hele byggefasen og hvilken kontraktssum som står igjen vil variere. Merkostnad som følge av forsinkelse av ferdigstillelse av entreprisen antas å være økte kostnader til drift av byggherreorganisasjonen lenger enn opprinnelig tiltenkt. Øvre estimat tar også hensyn til økte priser fra den entreprenør som tar over arbeidet. Det antas at en konkurs fører til en utsettelse på 1-6 måneder.

Sannsynlighet	p10	Mest sannsynlig	p90	Forventet
1 %	MNOK 5	MNOK 15	MNOK 50	MNOK 0,23

Gjennom kvalitetssikringen har KSG valgt å ta ut følgende usikkerhetsfaktorer:

Usikkerhetsfaktor	Begrunnelse
U2 Nye normaler, forskrifter og lover	KSG forutsetter at dersom det kommer nye lover og forskrifter så vil prosjektet bli kompensert for ulempen ved dette av ansvarlig etat. Nye lover og regler skal ikke ha tilbakevirkende effekt på prosjektet som er påstartet.
U7 Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	Det er kort tid til kontrahering og SVV har ferdigstilt detaljprosjekteringen, KSG anser derfor at denne usikkerhetsfaktoren som svært liten,

Vedlegg E 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 kostnadsmodell basert på SVVs 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, befarings 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 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 prosjektets priser med referansepriser 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 og data fra SVV, 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 i noen eller samtlige kostnadsposter; A-Veg i dagen, B-Konstruksjoner, C-Fjelltunnel, D-Tekniske installasjoner, E-Andre tiltak, P-Byggherrekostnader og Q-Grunnerverv. 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 virker 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 kostnadskonsekvenser.
- **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.

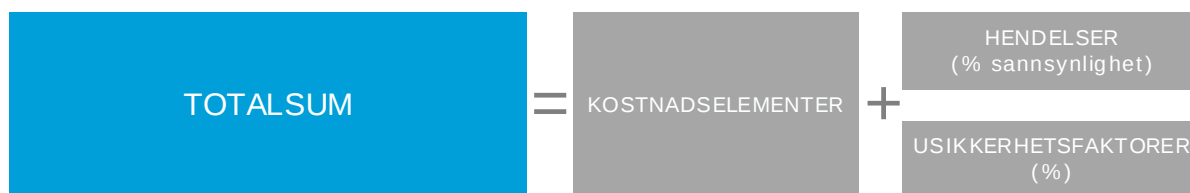
Resultatverdier som beskriver en sannsynlighetsfordeling: E, σ , P-verdier

- **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

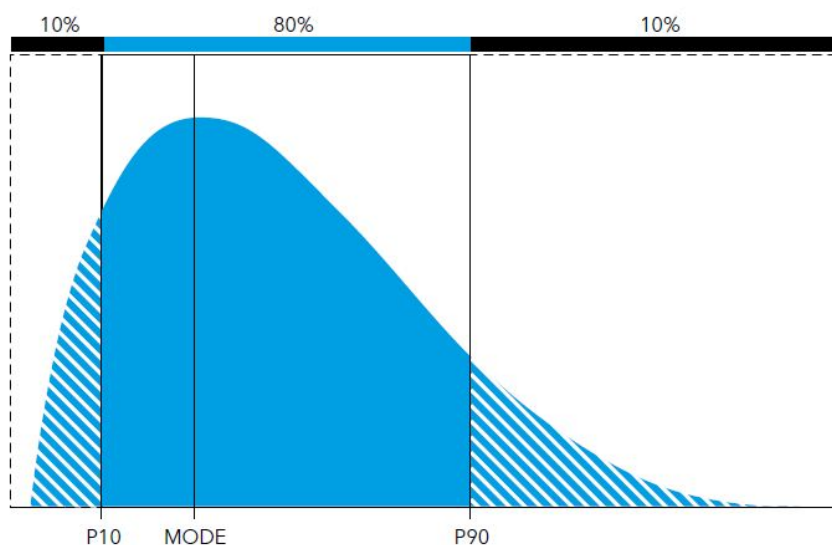
Analysen er utført i et MS Excel-basert verktøy utviklet av KSG for denne typen oppdrag, og ved hjelp av Monte Carlo simulering.

Kalkylen beregnes som en sum av ulike posters fordelinger som vist i Figur 17. (A, B, C, D, E, P, Q – Kostnadselementer) + (U - Usikkerhetsfaktorenes bidrag på kostnadselementene) + (X – Hendelser)



Figur 17 - 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 18) valgt for å kunne benytte disse inngangsverdiene.



Figur 18 - 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

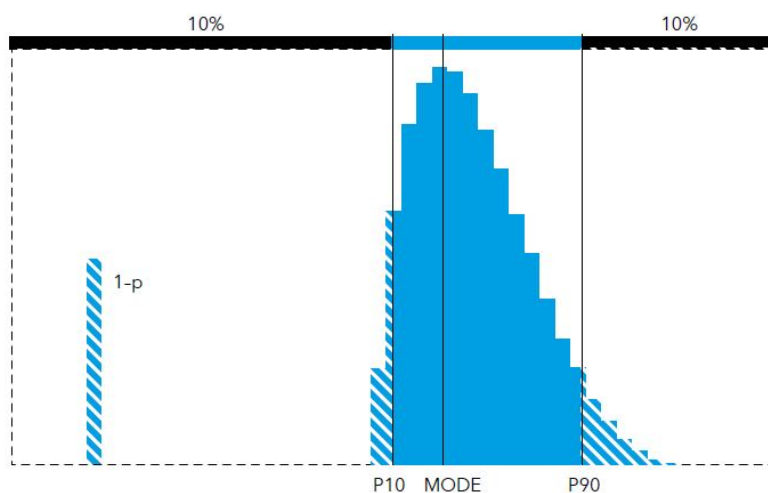
Usikkerhetsfaktorer beregnes for seg med deres totale bidrag på postene ved å gange U-fordelingen med fordelingen til de postene usikkerhetsfaktoren skal virke på. For å isolere bidraget til U benyttes kun den prosentvise endringen.

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



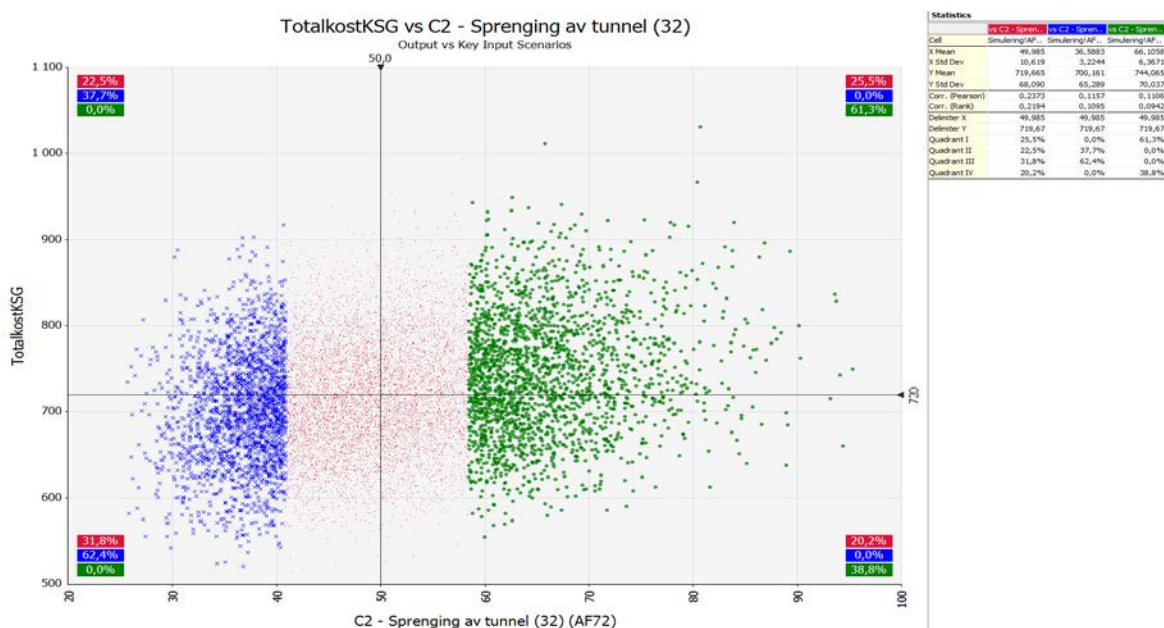
Figur 19 - Binær hendelse, beskrevet med en sannsynlighet P for at den inntreffer og en fordeling for kostnadskonsekvensen når den inntreffer.

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.

Største usikkerheter

Tornadofiguren viser hva totalkostnaden blir dersom variabelen isolert sett inkluderer kun de 20 % laveste verdiene av sannsynlighetsfordelingen (venstre side, blå) eller de 20 % høyeste verdiene av sannsynlighetsfordelingen (høyre side, grønn).

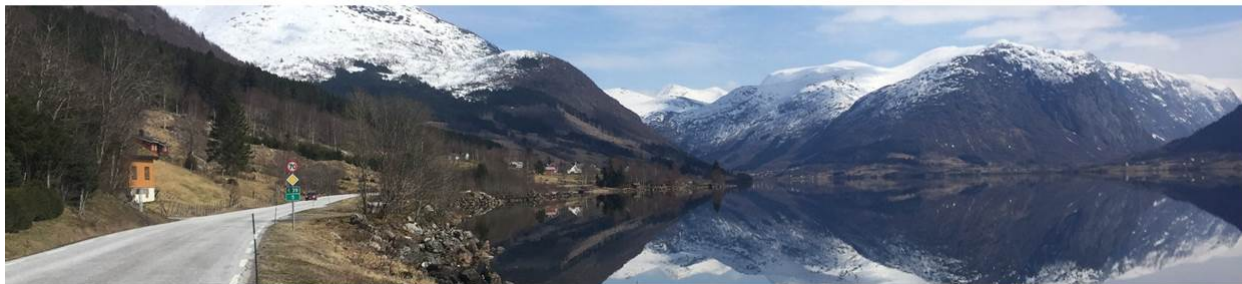
Et eksempel på en variabel er vist i Figur 20. Utgangspunktet for figuren er forventningsverdien. Endring i kostnadsposten vises på x-aksen, C2 – Sprengning av tunnel (32). I figuren vises det at forventningsverdien til de 20 % laveste utfallene er ca. MNOK 37 (vist med blå farge). Gitt en slik kostnad for kostnadsposten, blir forventningsverdien for totalkostnaden ca. MNOK 700. Dette tallet vises også i tornadofiguren (Figur 12). Tilsvarende gjelder for de 20 % høyeste utfallene, vist med grønn farge. Rød farge viser hele utfallsrommet. Detaljerte tall kan leses i statistikktabellen til høyre for Figur 20.



Figur 20 - Detaljert forklaring av tornadofigur

Vedlegg F Presentasjon 24.06.2016

DNV·GL



KS2 av E39 Bjørset - Skei

Presentasjon av foreløpige resultater fra Kvalitetssikring (KS2)

Fredrik Einerkjær
24. juni 2016

1 DNV GL © 2016

Et samarbeid mellom DNV GL AS, ÅF Advansia AS og Menon Business Economics AS



SAFER, SMARTER, GREENER

Innhold

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

2 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV·GL

Grunnleggende forutsetninger

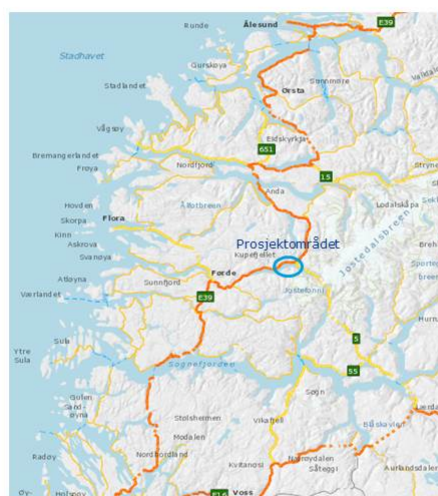
3 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Om E39 Bjørset - Skei

- E39 mellom Bjørset og Skei er en del av riksvegrute 4a mellom Stavanger og Ålesund.
- Utbedring av strekningen er prioritert i Nasjonal transportplan.
- Hovedmålet for utbedring av E39 mellom Lavik og Skei er: *"betre framkomst og reduserte avstandskostnader for gods- og persontransport"*.



4 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Om E39 Bjørset - Skei

- På strekningen Vassenden – Skei (ca. 24 km) er Bjørset – Skei (ca. 11 km) det eneste partiet uten gul midtstripe. Parsellstarten ved Bjørset starter omtrent der dagens gule midtstripe stanser
- Den nye vegen skal stort sett bygges i samme trasé som dagens veg og må håndtere trafikkavviklingen for denne strekningen parallelt med bygging.
- Det er underskudd på masser i prosjektet. For å skaffe steinmasser til prosjektet skal det drives 2 km med tunnel i Kjosnesfjorden. Masseuttaket er ca. 6 km fra Skei. Arbeidet med tunneldrivingen skal inngå i hovedentreprisen.
- Prosjektet har fått godkjent et fravik fra Vegdirektoratet. Fraviket gjelder krav til minste resulterende fall som tidligere var på 0,5 % som er oppjustert til 2 %. Godkjenningen innebærer at prosjektet kan bygges med noe mindre resulterende fall enn kravet tilsier.



Kilde: Google

Prosjektets resultatmål med prioritering

1 – HMS og YM

- 1.1 Prosjektet skal gjennomføres uten alvorlige ulykker med død eller varig skade på trafikantar
- 1.2 Mål for H-verdi er 5
- 1.3 Anleggsarbeidet skal ikke medføre skade på nærliggende areal og vassdrag

2 – Økonomi

- 2.1 Prosjektet skal gjennomføres innenfor styringsmåla til prosjektleiar.
- 2.2 Tilleggskostnaden med massetak i Kjosnestunnelen skal styrast i prosjektet Bjørset-Skei.

3 – Framdrift

- 3.1 Anleggsstart februar 2017.
- 3.2 Prosjektet skal vere ferdig i juni 2019

4 – Teknisk kvalitet

- 4.1 11 km med gul midtstripe og 6,5 km med gang- og sykkelveg bygd etter standardklasse S2 i samsvar med kvalitetskrava i konkurransegrunnlaget.

Vurdering av prosjektets grunnleggende forutsetninger

- En prosjektstyringsplan, datert 12.10.2015, er utarbeidet av SVV.
- Resultatmål 2.2:
 - 2.2 Tilleggskostnaden med massetak i Kjøsnestunnelen skal styrast i prosjektet Bjørset-Skei.
- Effektmål:
 - Redusert køyretid grunna breiare veg, betre sikt og slakkare svingar.
 - Reduksjon i tall drepte og hardt skadde ved auka trafikksikkerheit og trafikkavvikling.
 - Auka bruk for gåande og syklende.
- KSG mener:
 - *Prosjektstyringsplanen innfrir Finansdepartementets krav til det sentrale styringsdokumentet (SSD).*
 - *Hva som er prioriteringen mellom resultatmålene bør fremkomme tydeligere.*
 - *Resultatmål 2.2 bør ikke være del av målene, da KSG mener at dette ikke er et mål.*
 - *Tabell i SSD som viser sammenheng mellom resultatmål og kritiske suksessfaktorer bør bearbeides slik at ikke tiltak og kritiske suksessfaktorer blandes.*
 - *Resultatmål på kvalitet bør henvise til en definert kvalitetsstandard (eks. SVVs håndbøker) i stedet for kvalitet spesifisert i konkurransegrunnlaget.*
 - *Effektmålene bør konkretiseres slik at det blir mulig å måle måloppnåelse i etterkant.*

7 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV-GL

Vurdering av grunnlag for konseptvalg og føringer for forprosjektfasen

- Det er gjennomført en konseptvalgutredning (KVU) som omfatter E39 Bjørset - Skei. Denne er kvalitetssikret i 2009 (KS1 E39 Lavik - Skei).
- Rammeavtalen sier:
 - *"For prosjekter som har vært gjenstand for KS 1 må det kontrolleres om prosjektet er videreført etter de forutsetninger som ble lagt ved konseptvalget. Videre må det vurderes om grunnleggende forutsetninger for konseptvalget har endret seg på en måte som reiser spørsmål om prosjektet bør gjennomføres, eventuelt om et annet alternativ bør velges."*
- KSG mener
 - *Konseptet som er videreført gjennom NTP er i samsvar med anbefalt konsept fra KVU, men ikke det anbefalte konseptet fra KS1.*
 - *Konseptet er videreført uten store endringer.*
 - *Investeringskostnad, trafikkgrunnlag og trafikkvekst er bedre enn ved KS1. Likevel viser beregninger at prosjektet vil ha en negativ netto nytte.*
 - *KS1-rapporten anbefalte videreføring av 0-alternativet og har ikke beskrevet føringer for arbeid med styringsdokumentet.*

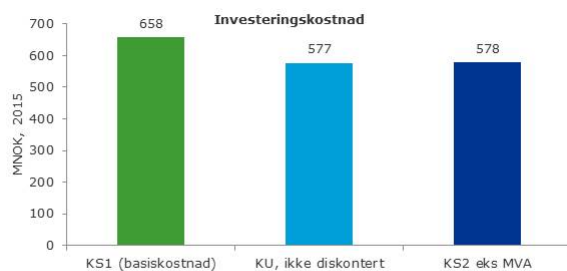
8 DNV GL © 2016

24. juni 2016

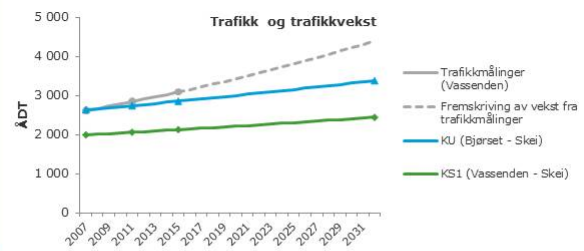
DNV-GL

Endringer fra KS1 til KS2

- I KVVUens konsept C er det lagt til grunn en vegbredde på 7,5 m, mens det i grunnlag til KS2 er lagt til grunn vegbredde 8,5 m.
- Investeringskostnaden beregnet i konsekvensutredning (KU) og KS2 er likevel lavere enn anslått i KS1.



- Nyere data fra trafikkregistreringspunktet på Vassenden viser at ÅDT (3098 i 2015) er høyere enn hva som ble lagt til grunn i KS1-rapporten.
- Tellepunktet på Vassenden viser at trafikkveksten har vært høyere enn hva som er lagt til grunn i KS1-rapporten. KS1 og KU har lagt til grunn en trafikkvekst som er lavere enn hva som har vært tilfellet de siste ti årene.



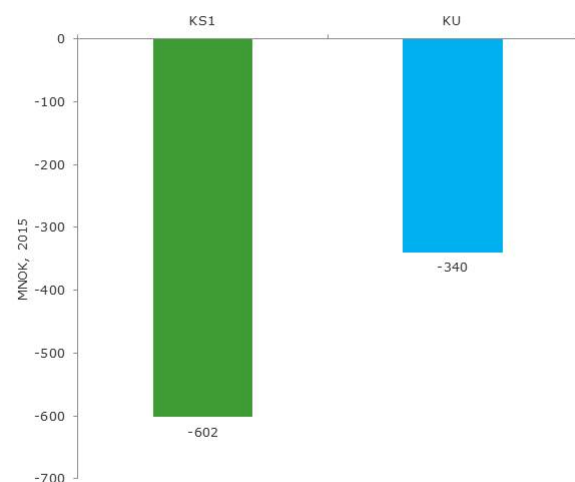
9 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Netto nytte er bedre, men fortsatt negativ

- I KU er
 - Investeringskostnaden lavere
 - ÅDT-tallene høyere
- Den kvantifiserte nytten av investeringen kommer i hovedsak i form av reduserte tidskostnader og reduksjon i ulykker.



10 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

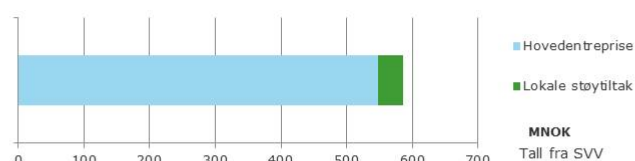
Gjennomføringsstrategi / kontraktstrategi

11 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Entrepriseinndeling



- Entrepriseinndelingen er begrunnet med at det er ønskelig at hele strekningen skal håndteres av én entreprenør for at entreprenøren skal ha full frihet til å håndtere massene.
- KSGs vurdering er at entrepriseinndelingen er hensiktsmessig for prosjektet og at størrelsen på den største kontrakten er tilpasset store og mellomstore entreprenører.
- Det er valgt en enkel og oversiktlig entrepriseinndeling, med enkle og oversiktlige fysiske grensesnitt mellom entreprisene.
- KSG mener at bruk av én entreprenør vil føre til den mest effektive gjennomføringen med lav risiko knyttet til massehåndtering.

12 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Entrepriseform og kontraktstype

- SVV har beskrevet fordeler og ulemper ved to ulike kontraktstrategier; totalentreprise og utførelsesentreprise, hvorav utførelses-entreprise er valgt.
 - Hovedargumentet for valg av strategi fremstår som at dette vil gi best konkurranse som vil kunne muliggjøre lave kostnader.
 - SVV har gjennomført detaljprosjektering.
- SVV planlegger å benytte *NS8406 Forenklet norsk bygge- og anleggskontrakt* som utgangspunkt for sine kontraktbestemmelser.
- KSG mener:
 - utførelsesentreprise vil være godt egnet for dette prosjektet.
 - *gevinster ved bruk av totalentreprise vil være små sammenlignet med bruk av utførelsesentreprise.*
 - *NS8405 ville vært mer hensiktsmessig for prosjektet ved at den gir et bedre regime for kommunikasjon mellom partene i store og vanskelige prosjekter.*

Prisformat og incentiver

- Tradisjonelle utførelsesentrepriser med definerte dagmulktbelagte milepæler.
- Prisformatet fremkommer som resultat av at man lager beskrivelsen etter Håndbok R761 Prosesskoden, noe som i hovedsak gir en mengderegulert kontrakt.
- KSG mener:
 - *KSG støtter bruk av dagmulktbelagte milepæler.*
 - *Med resultatmål på HMS prioritert øverst av resultatmålene, vil det være nødvendig med gode tiltak for å kunne oppnå dette målet. Et av tiltakene som kan benyttes er incentivordninger knyttet til HMS.*

Strategi for kontrahering – Markedsarbeid

- Entreprenørmarkedet er den største økonomiske usikkerheten i prosjektet.
- Prosjektet har valgt entreprisestørrelser som skal kunne tiltrekke seg store og mellomstore entreprenører.
- KSG mener:
 - Markedsrisikoen kan reduseres ved effektivt informasjonsarbeid ut til entreprenørmarkedet.
 - Det bør avsettes rikelig tid til tilbudsregning.
 - SVV bør vurdere om skandinavisk språk kan aksepteres i tilbud (norsk, svensk og dansk) og om enkelte vedlegg kan leveres på engelsk. Dette kan legge bedre til rette for utenlandsk deltagelse i konkurransen.

15 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Strategi for kontrahering – Kvalifikasjonskrav

- Kvalifikasjonskrav er definert i Håndbok R763 og omfatter blant annet krav til leverandørenes soliditet, kapasitet, tekniske kompetanse og gjennomføringskompetanse.
- KSG påpeker at det er viktig med en kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget for å begrense endringer fra konkurransegrunnlag til arbeidsunderlag.
- KSG anbefaler å gjennomarbeide kvalifikasjonskravene slik at:
 - disse tar hensyn til resultatmålene og kritiske suksessfaktorer for prosjektet, herunder HMS.
 - de sikrer en leveransedyktig entreprenør ved å kreve erfaring fra gjennomføring av relevante prosjekter.
 - de sikrer at leverandører har nødvendig erfaring, sertifikater og tillatelser.

16 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Strategi for kontrahering – tildeling

- SVV har informert om at laveste pris er eneste tildelingskriterium.
- Når det brukes laveste pris som eneste tildelingskriterium tilsier dette at man i realiteten velger entreprenør ut fra hvem som er best til å tilfredsstille resultatmål nr. 2 - kostnad, uten å ta hensyn til resultatmålet HMS, som har høyere prioritet.
- KSG mener:
 - Det bør vurderes om gjennomføringssikkerhet med tanke på å oppnå de høyeste prioriterte resultatmålene skal benyttes som tildelingskriterium. Alternativt må kravene f.eks. til HMS-resultater beskrives godt i konkurransegrunnlaget og følges opp av byggherren under gjennomføring.
 - Det bør utarbeides tildelingskriterier der entreprenørens organisering, ledelse og oppgaveforståelse etc. vektlegges og gis poeng i tillegg til poeng for pris.

Organisering og styring av prosjektet

Organisering og ansvar

- Prosjektet E39 Bjørset - Skei er organisert som en egen enhet under Prosjektavdelingen i Region Vest.
- Prosjektleder for E39 Bjørset – Skei har også rollen som prosjektleder for morprosjektet E39 Lavik-Skei.
- Byggeleder har erfaring fra tilsvarende rolle i prosjektet E39 Dregebø–Grytås og Birkeland–Sande Nord som pågår.
- KSG mener:
 - Etter KSGs oppfatning virker den overordnede organiseringen av prosjektet egnet til å ivareta prosjektets behov for styring, støtte og kontroll.
 - De mest sentrale rollene har utstrakt erfaring fra gjennomføring av prosjekter av sammenlignbar størrelse og i samme område. Overføring av mannskap fra tilsvarende oppdrag, slik som planlagt, er etter KSG sin vurdering en svært god løsning for prosjektet.
 - SVV må sikre nødvendig kompetanse innen ingeniørgeologi som del av byggeledelsen

19 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Grensesnitt og interesser

- I utgangspunktet hadde E39 Bjørset – Skei underskudd på steinmasser til bruk i vegoverbygningen.
- Prosjektet legger opp til å hente stein like øst for prosjektområdet. Dette gjøres ved at prosjektet står for driving og sikring av deler av en tunnel, som er planlagt utbygd i prosjektet rv. 5 Kjosnesfjorden, skredsikring.
- Riksveg 5 Kjosnesfjorden er omtalt i NTP 2014-2023 med planlagt gjennomføring siste seksårsperiode. Planlagt oppstart for byggearbeidene på rv. 5 Kjosnesfjorden er våren 2018 med åpning høsten 2022.
- KSG mener:
 - Ved koordinering mot rv. 5 Kjosnesfjorden, kan det ligge en gevinst dersom rv. 5 Kjosnesfjorden kan gjenbruke rigg fra E39 Bjørset – Skei.

20 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Styring og kontroll

- Prosjektet har et styringsgrunnlag som vil kunne gi tilfredsstillende styring av- og kontroll med prosjektgjennomføringen og kvaliteten på prosjektresultatet
- SVV har opplyst om at prosjektleder skal tildeles en styringsramme som tilsvarer P50-verdi. Håndbok R760 angir at prosjektleder skal ha P45 som styringsramme.
- KSG mener:
 - Hovedinntrykket er at det foreligger gode planer og et helhetlig og konsistent system for styring av prosjektet.
 - Dersom SVV ønsker å gjennomføre prosjektet med styringsramme som avviker fra håndboken, bør dette fremkomme tydelig i SSD.
 - SVV bør gjennomføre en kvalitetssikring av entreprenørens fremdriftsplan opp mot hensyn til trafikantene og optimalt gjennomføringstempo.
 - SHA-planen må oppdateres og operasjonaliseres ytterligere så snart entreprisene er på plass. I den sammenhengen bør entreprenørenes HMS-planer kontrolleres.

KSGs forslag til kritiske suksessfaktorer

	HMS	Økonomi	Fremdrift	Kvalitet
Tilstrekkelige kvalifikasjonskrav til entreprenører	X	X	X	X
Godt regime og kultur for HMS-arbeid	X	X	X	X
Riktig kompetanse og kapasitet i byggherreorganisasjonen	X	X	X	X
Godt konkurransegrunnlag	X	X	X	X
Realistisk fremdriftsplan som er tilpasset konkurransegrunnlaget		X	X	
Tilstrekkelig deltagelse i anbudskonkurranse		X		

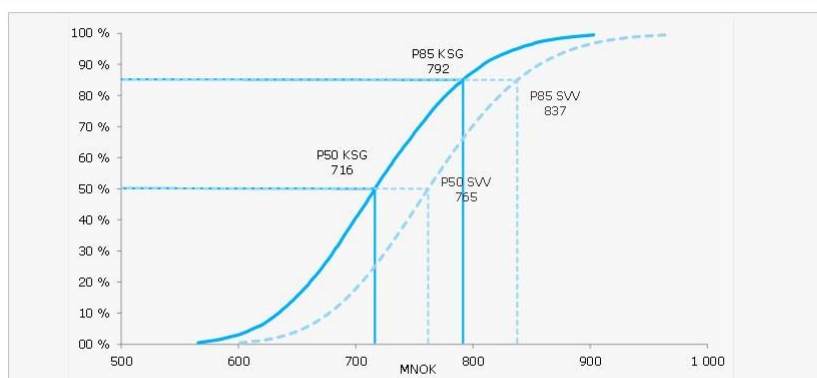
Resultater fra usikkerhetsanalyse

23 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

S-kurve



Prisnivå: 2016

KSG har gjort flere endringer, hovedsakelig relatert til byggherrekalkylen, som bidrar til et noe lavere kostnadsnivå enn SVV har lagt til grunn.

Analysen er basert på vedtatt reguleringsplan

	Forventet (E)	σ	σ/E	P50	P85
SVV*				765	837
KSG	720	68	9,5%	716	792

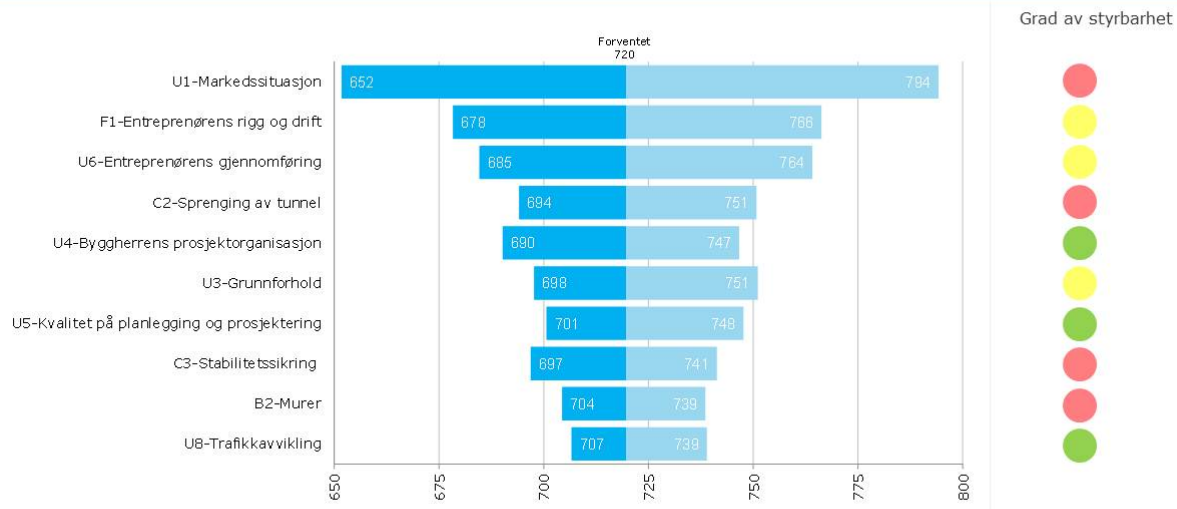
*SVVs tall er sammensatt av ulike kilder. KSG har gjenskapt en s-kurve som skal tilsvare SVVs oppgitte styrings- og kostnadsramme.

24 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Største usikkerheter



25 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Differanse mellom SVV og KSGs resultater

Post	Beskrivelse	Forventet kostnad MNOK		
		SVV	KSG	Differanse
A	Veg i dagen	298	227	-71
B	Konstruksjoner	64	60	-4
C	Tunnel	32	82	+50
E	Andre tiltak	36	27	-9
F	Entreprenørens rigg og drift	91	84	-7
P	Prosjektering og oppfølging	52	54	+2
Q	Grunnerverv	35	35	-
	MVA	128	120	-8
	SVVs prisjustering*	21	0	-21
Forventet kostnad A-Q		757	689	-68
U	Usikkerhetsfaktorer	9	31	+22
H	Hendelser	-	0,2	+0,2
Total forventet kostnad		765	720	-46

*For å gjenspeile SVVs kostnad med prisnivå 2016, har KSG justert SVVs tall med BKI. Da SVVs justeringsfaktor avviker fra denne, fremkommer en kostnadsdifferanse.

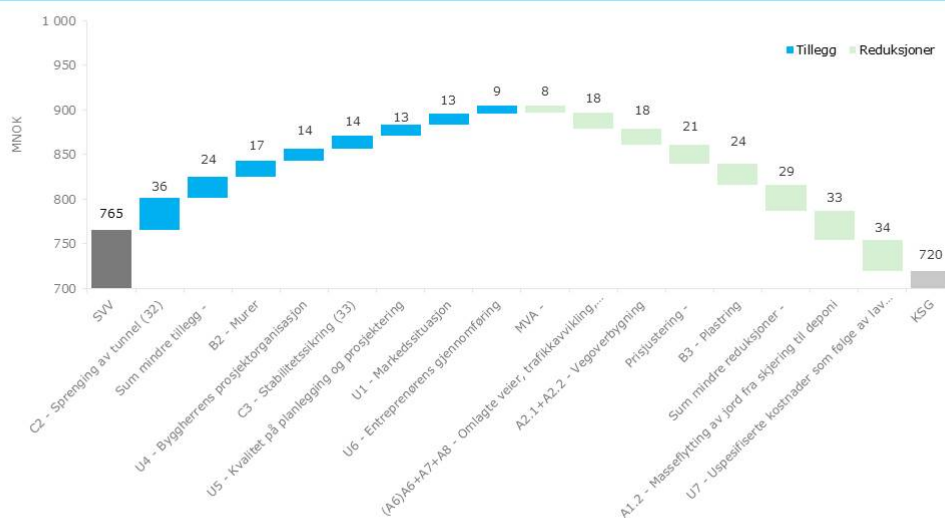
Merk at tallene er avrundet til nærmeste MNOK

26 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Differanse mellom SVV og KSGs resultater



27 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Reduksjoner og forenklinger

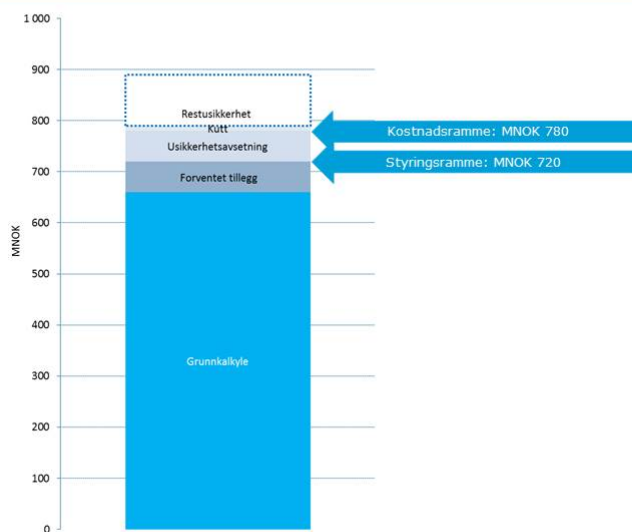
Nr.	Kutt	Tidspunkt	Besparelse (MNOK)
1	Fiskesti	Før bygging av fiskesti	2,5
2	Busskur	Før gjennomføring av busskur	1,0
3	Redusert skulderbredde på ca. 4,5 km	Før kontraktsinngåelse/byggestart	8,1
Totalt			11,6

28 DNV GL © 2016

24. juni 2016

DNV GL

Styringsramme og kostnadsramme



Anbefalt kostnadsramme

$$\begin{aligned} &= p85 (792) - \text{kutt} (12) \\ &= \text{MNOK } 780 \end{aligned}$$

Anbefalt styringsramme

$$\begin{aligned} &= p50 \\ &= \text{MNOK } 720 \end{aligned}$$

Tallene er avrundet til nærmeste MNOK 10

Uspesifisert er vurdert til verdi 0 grunnet høy grad av detaljeringsgrad i grunnlaget



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.