



Kvalitetssikring av prosjektet

E18 Knapstad – Akershus grense

Rapport til Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet

Rapport nr: 2013-0135

Ver 1.0, 28. mai 2013



Superside

Generelle opplysninger			
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Advansia AS, Det Norske Veritas, Samfunns- og næringslivsforskning AS		Dato: 28. mai 2013
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn: KS2 E18 Knapstad – Akershus grense	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Vegprosjekt
Basis for analysen	Prosjektfase: Planfase	Prisnivå (måned og år):	2012
Tidsplan	St. prp.: 2013	Prosjektoppstart: 2013	Planlagt ferdig: 2016
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	E18 Knapstad-Akershus grense utgjør Vegparsell 7 av vegstrekningen E18 Ørje-Vinterbro		
Styringsfilosofi	Prosjektet følger standard styringsfilosofi som nedfelt i Statens vegvesen Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drift og vedlikeholdsprosjekter, samt styringssystem for prosjektavdeling øst. Prosjektet vil inngå hovedentrepriser basert på enhetspriser.		
Anmerkninger			
Tema/sak			
Kontraktsstrategi	Entreprise/ leveransestruktur	Entrepriseform/ kontraktsformat	Kompensasjons-/ vederlagsform
Planlagt:	En byggherrestyrt hovedentreprise (veg og konstruksjoner)	Enhetspriskontrakt med regulerbare mengder	Oppgjør i henhold til enhetspriskontrakt
Anbefalt:	KSG støtter planlagt entreprisestruktur	KSG støtter planlagt entreprisemodell og kontraktsform.	KSG anbefaler prosjektet å vurdere bruk av målprismodell
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:	De tre viktigste fallgruvne:	Anmerkninger:
	Opprettholde bemanningen i prosjektorganisasjonen med tilfredsstillende kompetanse og kapasitet		Prosjektet har engasjert ny prosjektleder
	Følge opp tiltak for reduksjon av usikkerhet		
	Sikre god kvalitet på anbuds- og arbeidsgrunnlaget => goodwill i markedet		
Estimatusikkerhet	De tre viktigste usikkerhetselementene:		Anmerkninger:
	Hobøelva bru		Geotekniske forhold og flomfare
	Markedssituasjon		Usikkert om store internasjonale aktører vil gi tilbud
	Grunnforsterkning		Flere områder med kvikkleire

Rapport fra kvalitetssikring av prosjekt E18 Knapstad-Akershus grense

Hendelsesusikkerhet	De tre største hendelsene:	Sannsynlighet:	Konsekvenskostnad	Anmerkninger:
	Grunnbrudd			Alle hendelser er dekket av det totale usikkerhetsbildet
	Arbeidsulykke			Ditto
	Miljøulykke			Ditto
Risikoreduserende tiltak	Mulige/anbefalte tiltak:		Forventet kostnad:	
Reduksjoner og forenklinger	Mulige/anbefalte tiltak:	Beslutningsplan:	Forventet besparelse:	
Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger	Forventet kostnad/-styringsramme:	P50	MNOK 1 297	Anmerkninger:
	Anbefalt kostnadsramme:	P85	MNOK 1 437	
	Mål på usikkerhet:	Relativt standardavvik (σ/E)	7,6 %	
Valuta	NOK			
Tilrådning om organisering og styring	Prosjektet bør etablere klare fullmaktsgrenser for kostnad for alle relevante styringsnivåer. Fullmaktsgrensene bør beskrives i Prosjektets styringsdokument, sammen med en beskrivelse av hva som skal leveres innenfor rammen, med tilhørende forutsetninger. Etaten bør i samråd med Prosjektet vurdere hvorvidt det er hensiktsmessig med to styringsrammer under det organisasjonsnivået som disponerer kostnadsrammen. SVV bør etablere klare og konsistente prosedyrer for etablering og revisjon av fullmaktsgrenser for prosjektkostnader i etatens styrende dokumenter. Prosjektet bør avklare hvordan forskuttering av bompengemidler skal løftes og behandles for å holde rasjonell/optimal framdrift, og hvem som tar beslutningene.			
Planlagt bevilgning	2011-2014:	2014-2017:	Dekket innenfor vedtatte rammer?	
	271	596		
Anmerkninger				

Sammendrag

Vegprosjektet E18 Knapstad-Akershus grense gjennomføres av Statens vegvesen Region øst (RVV Rø). Vegstrekningen utgjør nummer 7 av totalt 9 parseller som til sammen danner ny E18 gjennom Østfold, fra Ørje (svenskegrensen) til Vinterbro (i Akershus). Parsellen vil hovedsakelig gå i jomfruelig terreng, men anleggsarbeidene vil medføre trafikk på eksisterende E18. I øst, der vegen kobles sammen med allerede ferdigstilt parsell nummer 5, vil vegen krysse eksisterende E18 ved Holt. I vest ble det opprinnelig regulert en midlertidig vegstrekning som påkobling til eksisterende E18 ved fylkesdelet mellom Østfold og Akershus. Ved tidspunkt for avslutning av KS2-oppgavet er kommunedelplanen for Ski godkjent og planlegging og prosjektering av en endelig løsning ved Akershus grense kan dermed fortsette. Statens vegvesen vil med dette unngå bygging av den midlertidige vegstrekningen.

Konstellasjonen Advansia AS, Det Norske Veritas AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet gjennomført en analyse og kvalitetssikring (KS2) av vegprosjektet E18 Knapstad - Akershus grense. Kvalitetssikringsoppdraget er gjennomført i henhold til Rammeavtale av 4. mars 2011 med Finansdepartementet, om kvalitetssikring av store offentlige investeringer. Den aktuelle vegstrekningen var gjenstand for kvalitetssikring (KS1) i 2008 gjennom *E18 Knapstad – E6 i Follo, Kvalitetssikring av konseptvalg (KS1)*.

Kvalitetssikringsoppdraget (KS2) er gjennomført i perioden august 2012 til mars 2013 og har hatt til hensikt å gi en tredjeparts vurdering av vegprosjektet før det legges fram for Stortinget. I oppdraget inngår:

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

Prosjektets grunnleggende forutsetninger

Kvalitetssikringsoppdraget er basert på dokumentgjennomgang, møter med Prosjektet og verifikasjon av informasjon ved senere kommunikasjon per telefon eller e-post. Prosjektets sentrale styringsdokument og mottatt grunnlagsdokumentasjon som ble av kvalitetssikringsgruppen (KSG) ansett som tilstrekkelig for gjennomføring av oppdraget. Dette ble meddelt Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet i notat av 28. september 2012. Dokumentasjonen anses å representere et tilfredsstillende grunnlag for planlegging, prosjektering og bygging av en ny parsell av E18 gjennom Østfold. Dokumentet beskriver en overordnet styringsmodell som danner basis for styring av HMS, økonomi, kvalitet, framdrift og usikkerhet på operativt nivå.

Prosjektet har gjennomført et grundig arbeid i grunnkalkyleanslagene for prosjektet E18 Knapstad – Akershus grense og usikkerhetsvurderinger knyttet til anslagene og gjennomføringen.

Gjennomføringsstrategi

Prosjektet E18 Knapstad – Akershus grense er planlagt med en anleggsperiode på rundt tre år. Strekningen er totalt 5,5 km lang og omfatter bygging av 4,8 km firefelts motorveg med midtdeler. Vegen skal anlegges i ny trase i vekslende terreng. Prosjektets tilknytning til hovedprosjektet E18 Ørje - Vinterbro muliggjør overføring av erfaringer og kompetanse fra de øvrige prosjektene i denne porteføljen.

Prosjektet har vurdert to alternativer for entreprisinndeling:

- Alternativ 1: Flere mindre entrepriser inndelt på fag
- Alternativ 2: Én stor entrepris

Prosjektet vurderer fordelene av færre og mer håndterbare grensesnitt til å oppveie en mulig økt kostnad og har planlagt å lyse ut anleggs- og konstruksjonsarbeidene for parsellen i én stor hovedentreprise. Kvalitetssikringsgruppen (KSG) støtter Prosjektets valg av entreprisinndeling.

Prosjektet har vurdert to alternative entreprisformer:

Alternativ 1: Byggherrestyrt hovedentreprise.

Alternativ 2: Totalentreprise

Prosjektet har valgt å gjennomføre prosjektet som en byggherrestyrt hovedentreprise.

Kvalitetssikringsgruppen støtter prosjektets valg, da arbeidet med prosjektering og planlegging av Prosjektet har kommet så langt at det ikke er noe reelt alternativ å velge en annen entreprisform.

Organisering og styring av prosjektet

Prosjektet E18 Knapstad-Akershus grense er et delprosjekt i hovedprosjektet E18 Ørje-Vinterbro, som hører inn under Statens vegvesen Prosjektavdeling øst. Prosjektet utnytter dermed fordelene av en allerede etablert organisasjon og kan bygge videre på denne.

Statens vegvesens Håndbok 151 «Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter» legges til grunn for prosjektets rapportering og beslutningsrutiner.

Kvalitetssikringsgruppen mener at Prosjektet har lagt opp til en organisasjons- og styringsform som vil legge grunnlag for en vellykket gjennomføring av prosjektet. Organisasjonen anses å være godt rustet både kompetanse- og kapasitetsmessig. Denne vurderingen styrkes av det faktum at prosjektgruppen består av erfarne medarbeidere som har arbeidet sammen på tidligere parseller.

Resultater fra usikkerhetsanalysene

Kostnader:

Resultatet av KSGs analyse gir en P50-verdi som ligger MNOK 7 over Prosjektets ferske anslag fra desember 2012. Denne oppdateringen av kostnadsoverslaget kom som en følge av kommunal avklaring i spørsmålet om E18-trasé gjennom Akershus. Relativt standardavvik er beregnet til 10 %.

Som det fremgår av tabellen under, er det kun marginale forskjeller mellom Prosjektets anslag og KSG analyse av prosjektkostnadene. Økningen i relativt standardavvik skyldes i all hovedsak at KSG

har tatt inn korrelasjoner i kostnadsmodellen, noe som gir større usikkerhetsspenn.

	Forventet kostnad (E)	P15	P50	P85	Rel. standardavvik
KSG	1 303	1 169	1 297	1 437	10,0 %
Prosjektet	1 308	1 206	1 304	1 413	7,6 %

Bompenger:

Resultater fra usikkerhetsanalysen

Dette prosjektet skiller seg fra mange andre vegprosjekt ved at det allerede kreves inn bompenger ved flere stasjoner og bompengeselskapet har en lånerente som er langt lavere enn lånerenten som SVV og KSG benytter i sine analyser (hhv. 6,5 % og 5,5 %). Basert på alternative analyser med utgangspunkt i dagens rentesatser, og med en gradvis opptrapping av renten, mener KSG at bompengemodellen som foreligger virker robust med hensyn til å kunne nedbetale bomselskapets gjeld innenfor planlagt tid (år 2031).

Innhold

1 Innledning	1
1.1 Beskrivelse av Prosjektet E18 Knapstad-Akershus grense	1
1.2 Om analysen	5
1.3 Forkortelser	6
2 Prosjektets grunnleggende forutsetninger	7
2.1 Prosjektdefinisjon og avgrensning	7
2.2 Det sentrale styringsdokument og supplement	7
3 Gjennomføringsstrategi	9
3.1 Overordnede føringer	9
3.2 Planer og prosjektnedbrytning	9
3.3 Kontraheringsform	10
3.4 Kontraktsstrategi	10
3.5 Entrepriseinndeling	10
3.6 Entrepriseform	11
3.7 Kompensasjonsformat og insentivordninger	12
3.8 Kontraheringsstrategi	13
3.9 Kontraktsoppfølging	15
3.10 Rådgiverkontraktene	15
4 Organisering og styring av Prosjektet	17
4.1 Overordnet organisering	17
4.2 Prosjektorganisasjonen	17
4.3 Grensesnitt og interessenter	18
4.4 Ressursallokering og bemanningsplan	18
4.5 Ansvar og myndighet	19
4.6 Styring og kontroll	20
5 Usikkerhetsanalyse	24
5.1 KSGs vurdering av Prosjektets anslagsprosess	24
5.2 Kostnader	24
5.3 Fremdriftsusikkerhet	30
5.4 Bompenger	30
6 Kostnadsramme og tilrådninger	33
6.1 Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger	33
6.2 Suksessfaktorer	34
7 Tilrådninger	35
Vedlegg A Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen	37
Vedlegg B Møteoversikt	40
Vedlegg C Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget	41
Vedlegg D Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse	42
Vedlegg E Usikkerhetsanalyse av prosjektkostnad	46
Vedlegg F Vurdering av bompengefinansiering	64
Vedlegg G Lånerenten til store offentlige prosjekter	72
Vedlegg H Presentasjon av resultater	78
Vedlegg I Notat - Vurdering av grunnleggende forutsetninger for prosjektet KS2 av E18 Knapstad-Akershus grense	88

1 Innledning

Konstellasjonen Advansia AS (Advansia), Det Norske Veritas AS (DNV) og Samfunns- og næringslivsforskning AS (SNF) har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet (SD) og Finansdepartementet (FIN) gjennomført kvalitetssikring (KS2) av vegprosjektet E18 Knapstad-Akershus grense, én av ni utbyggingsparseller på strekningen E18 Ørje-Vinterbro. Prosjektet omtales heretter som Prosjektet.

Kvalitetssikringsoppdraget (KS2) er gjennomført i henhold til Rammeavtale av 4. mars 2011 med Finansdepartementet om kvalitetssikring av store statlige investeringer. Det er hovedsakelig ressurser fra Advansia og DNV som har utført dette KS2-oppdraget. Ressurser fra SNF har bidratt ved vurdering av renteutvikling for den delen av finansieringen som kommer fra innkreving av bompenger. Videre i rapporten benevnes denne ressursgruppen *Kvalitetssikringsgruppen*, forkortet KSG.

Kvalitetssikringen er gjennomført i perioden august 2012 til mars 2013. Hensikten med oppdraget er å få en tredjepartsvurdering av vegprosjektet E18 Knapstad-Akershus grense før det legges frem for Stortinget. Vurderingen inkluderer:

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

Statens vegvesen oppdaterte sin kostnadsanalyse i desember 2012 med korrekte kostnader for parsellen og med full merverdiavgift på alle poster. KSG gjennomførte deretter en ny analyse av usikkerhet knyttet til kostnadsramme og bompengefinansiering.

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

1.1 Beskrivelse av Prosjektet E18 Knapstad-Akershus grense

Anlegget

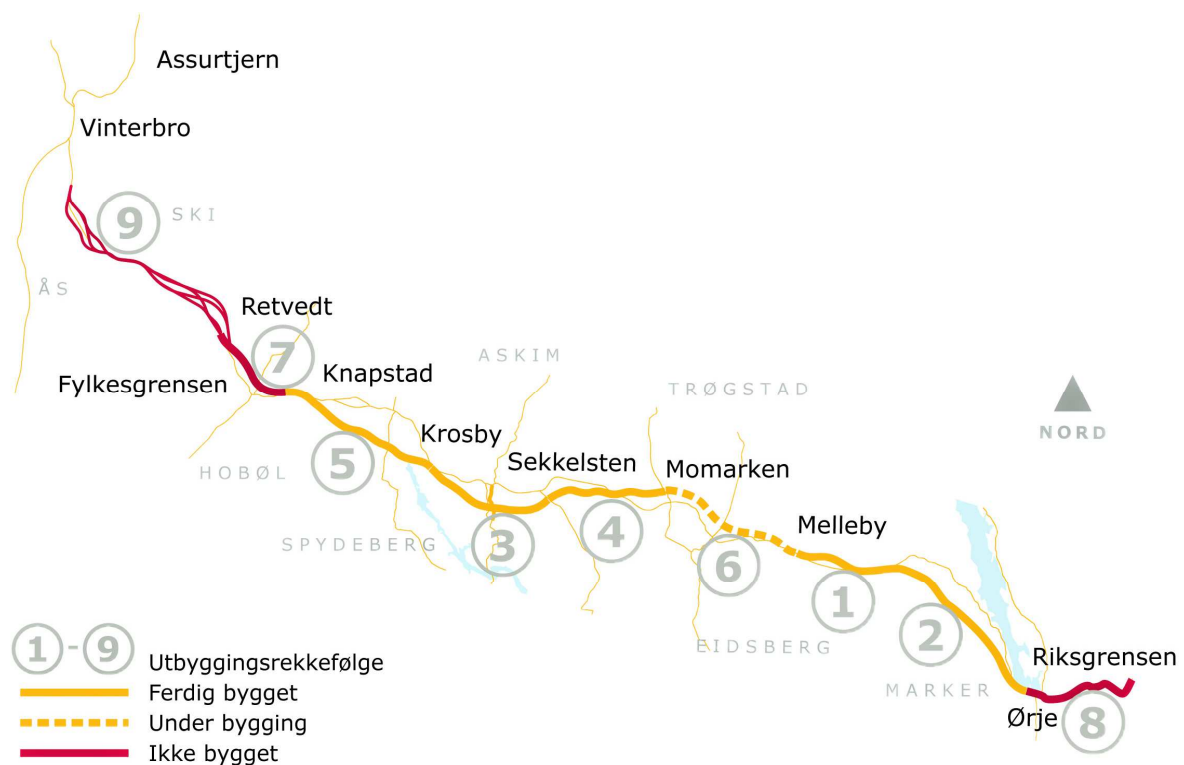
Prosjektet utgjør én av ni parseller i utbyggingen av E18 gjennom Østfold, som strekker seg over 7 mil fra svenskegrensen til Vinterbro i Akershus. Ved ferdigstillelse av parsellen som behandles i denne rapporten, parsellen Knapstad-Akershus grense, vil det gjenstå to parseller, én i vest på 6 km som vil koble E18 til E6 ved Vinterbro og én i øst som vil dekke de siste 6,6 km mot svenskegrensen. Det er etablert en overordnet prosjektorganisasjon for utbyggingen av hele strekningen. Prosjektet E18 Knapstad-Akershus grense er derfor å betrakte som et delprosjekt der infrastruktur og grunnbemanning allerede er på plass.

Parsellen ny E18 Knapstad – Akershus grense er 5,5 km lang og omfatter bygging av 4,8 km firefelts

motorveg med midtdeler og total vegbredde på ca. 20 meter. Standarden er fastsatt ut fra Håndbok 017 (Standardklasse S8). Ved overgang til eksisterende E18 ved fylkesgrensen anlegges 600 m to-felts veg. ÅDT på strekningen er 11000-15000 og tungtrafikkandelen er ca. 12 %. Trafikkveksten er betydelig høyere enn landsgjennomsnittet og ulykkesfrekvensen på eksisterende E18 er høy.

I påvente av endelig traséavklaring i Ski kommune, ble det opprinnelig regulert en midlertidig 0,7 km 2-felts veg med midtdeler (Hank) som påkobling til eksisterende E18 ved fylkesdelet mellom Østfold og Akershus. Ved tidspunkt for avslutning av KS2-oppgdraget er kommunedelplanen for Ski godkjent og planlegging og prosjektering av en endelig løsning (Spleis) ved Akershus grense kan dermed fortsette. Statens vegvesen (SVV) vil med dette unngå bygging av den midlertidige vegstrekningen.

Prosjektet har oversendt notat /D45/ som viser justerte mengder (uten priser) ved å gå direkte på den endelige løsningen. På forespørsel fikk KSG senere oversendt tilhørende endring i kostnader der også endret merverdiavgift var inkludert/D43/ og /D44/.



Figur 1 Parsellinndeling på strekningen E18 Ørje-Vinterbro

I delprosjektet Knapstad-Akershus grense inngår:

- 4.8000 m firefelts veg
- En miljøtunnel (Brekkaåsen)
- To planskilte kryss (ved Elvestad/Hobølelva og Jaren bru)
- Fem bruer i linja (Fylkesgrensen, Skaug, Hobølelva, Holt og Jaren)
- En kulvert (Fv 209)
- En faunapassasje (Fosshøgda)
- Diverse elementer (rundkjøringer, Park and Ride, deponier, bomstasjon)

Parsellen planlegges, prosjekteres og bygges i henhold til "Reguleringsplan for E18 Knapstad – Akershus grense godkjent av Ski kommune og Hobøl kommune.

I Prosjektet inngår også diverse arbeider på eksisterende E18 og kryssende fylkesveger.

Prosjektets mål

Samfunnsmålene for parsellen Knapstad – Akershus grense er i hovedsak sammenfallende med hovedmålene for hele strekningen av E18 gjennom Østfold, prosjektet E18 Ørje-Vinterbro. I Sentralt styringsdokument (SSD) er samfunnsmålene beskrevet som «Bedre trafiksikkerhet» (spesielt ved reduksjon i antall møteulykker), «Økt fremkommelighet gjennom økt kapasitet» og «Sikre tilgjengelighet for lokaltrafikken til det nye vegsystemet».

I likhet med samfunnsmålene gjelder også *effektmålene* for hele E18 gjennom Østfold. Disse målene kan bare oppnås ved full utbygging av alle parsellene. De viktigste målene er å:

- redusere antall ulykker og redusere alvorlighetsgraden av de ulykkene som oppstår
- redusere trafikanter tids- og transport kostnader vesentlig
- bedre miljøet langs dagens E18
- legge til rette for kollektivtrafikk
- oppnå en bedring av E18 som hovedferdselsåre fra Norge til Sverige og kontinentet.

De kvantitative *resultatmålene* dreier seg om sikkerhet for trafikanter og anleggsarbeidere i byggefasen, kostnadsrammer og tidspunkt for åpning av vegstrekningen. Resultatmålene er knyttet til hvordan Prosjektet kommer frem til beslutninger og konklusjoner, samt at beslutningsprosesser og valg som tas skal kunne dokumenteres og etterprøves.

Resultatmålene er prioritert som følger:

1. HMS
2. Økonomi
3. Kvalitet
4. Fremdrift

Opprinnelig kostnadsoverslag og framdriftsplan

Kostnadsrammen (P85 minus kutt) for parsellen Knapstad-Akershus grense var ved oppstart av KS2-prosjektet beregnet til MNOK 1049 gjennom SVVs Anslag /D05/. Etter klarering av tilknytning til eksisterende E18 ved Akershus grense ble kostnadsrammen beregnet til MNOK 1377 /D44/. Prosjektet styringsramme (P50) var opprinnelig MNOK 992, men er ved oppdateringen beregnet til MNOK 1304. Prosjektleders styringsramme er satt til MNOK 1292 (P45). Fra SSD fremgår at differansen mellom prosjektleders ramme og P50 disponeres av prosjektdirektør. Differansen mellom styringsrammen P50 og kostnadsrammen P85 disponeres av regionvegsjef.

Avhengighet av tilgrensende prosjekter

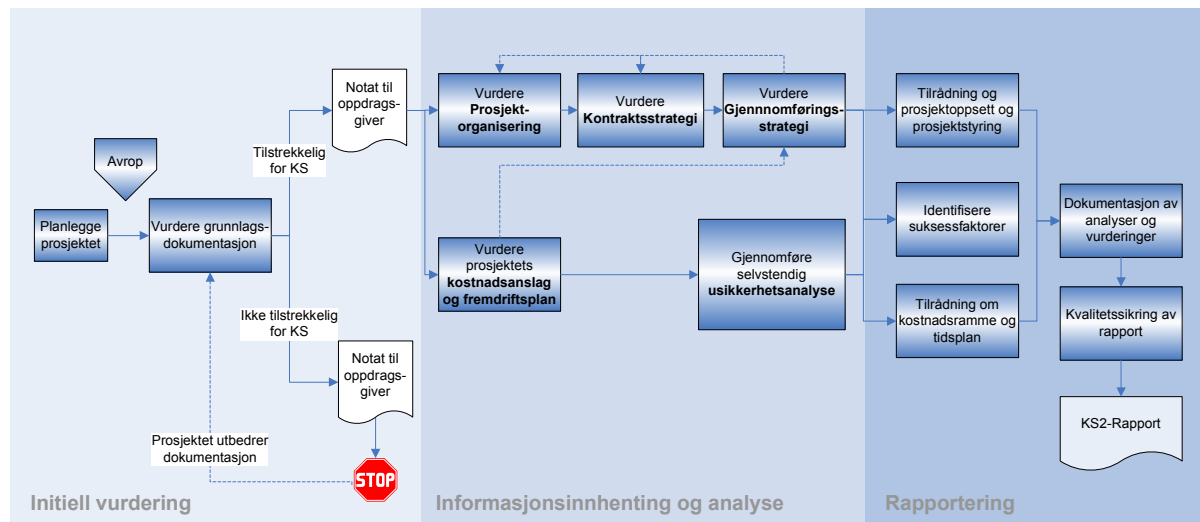
Tilstøtende parsell i øst, Krosby-Knapstad, er ferdigstilt og har ingen direkte innvirkning på det aktuelle prosjektet.

I vest skal parsellen kobles til eksisterende (gammel) E18 og danne avslutningen av E18 gjennom Østfold. Det vil med andre ord ikke være noe pågående prosjekt å forholde seg til.

1.2 Om analysen

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av relevante prosjektdokumenter, kombinert med gruppesamtaler og intervjuer med prosjektgruppen. Befaring i området der vegen er planlagt bygget inngår også som en del av kvalitetssikringen.

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



Figur 2 KS2-prosessen

Avgrensninger og forutsetninger

Usikkerhetsanalysen er basert på konseptet for parsellen som ligger til grunn for reguleringsplanene for Prosjektet /D10/ /D11/ samt dokumenter fra den videre detaljering som KSG har fått tilgang til fra Prosjektet. Analysen baserer seg på prisnivå for 2012. KSGs anbefalinger til økonomiske rammer for Prosjekt er rundet av til nærmeste MNOK for å reflektere analysens detaljeringsnivå.

Om rapporten

Alle dokumenter KSG har mottatt i forbindelse med dette oppdraget er listet i Vedlegg A. Oversikt over gjennomførte møter er vist i Vedlegg B, KSGs notat angående grunnleggende forutsetninger for Prosjektet, inkludert sentralt styringsdokument (SSD), er gjengitt i Vedlegg I og metode for usikkerhetsanalysen er beskrevet i Vedlegg D.

I rapporten er KSGs tilrådninger angitt med T1, T2 osv. Tilråkningene er i tillegg presentert samlet i kapittel 7. Ved henvisning til dokumenter i Vedlegg A er referanseformen /DXX/ benyttet, der XX viser til dokumentnummer i listen.

1.3 Forkortelser

Generelle:

BL	=	Byggeleder
DOFFIN	=	Database for offentlige innkjøp
E	=	Forventningsverdi (kostnad)
FIN	=	Finansdepartementet
H	=	Hendelser
HMS	=	Helse, Miljø og Sikkerhet
KP	=	Kvalitetsplan
KSG	=	Kvalitetssikringsgruppen
KVALINK	=	IT-system for lagring, gjenfinning, sammenstilling og rapportering av data fra kvalitetskontrollen
KVU	=	Konseptvalgutredning
PL	=	Prosjektleder (SVV)
Prosjektet	=	Prosjektet som blir kvalitetssikret (KS2) i denne rapporten
S	=	Suksessfaktor i Prosjektet
SD	=	Samferdselsdepartementet
SSD	=	(sentralt) styringsdokument
SSB	=	Statistisk sentralbyrå
SVAG	=	Spørsmål vedrørende arbeidsgrunnlag
SVV	=	Statens Vegvesen
T	=	Tilråding fra KSG
TED	=	Tenders Electronic Daily (European public procurement journal)
U	=	Usikkerhetsfaktor
V	=	Vedlegg
YM	=	Ytre Miljø
ÅDT	=	Årsdøgntrafikk
σ	=	Standardavvik (representerer usikkerhet i kostnadsoverslag)

2 Prosjektets grunnleggende forutsetninger

2.1 Prosjektdefinisjon og avgrensning

Prosjektet E18 Ørje – Vinterbro strekker seg over ca 7 mil frå riksgrensen i Østfold til Vinterbro i Akershus. Strekningen inngår i «Østfoldpakka», som innebærer delvis bompengefinansiering.

Parsellen fra Knapstad til Akershus grense har tidligere vært underlagt ekstern kvalitetssikring KS1 gjennom kvalitetssikringsoppdraget «E18 Knapstad – E6 i Follo» /D52/. Vurderingene den gang fokusert på alternative traseer for E18 gjennom Akershus og påvirket i liten grad valg av trasé på Østfoldsiden av fylkesgrensen. Manglende avklaring av løsning på Akershussiden har likevel medført at strekningen opprinnelig ble regulert med en midlertidig 0.7 km 2-felts veg som påkobling til eksisterende E18 ved fylkesdelet mellom Østfold og Akershus.

Samfunnsmålene og effektmålene for parsellen Knapstad – Akershus grense er i hovedsak sammenfallende med hovedmålene for hele strekningen av E18 gjennom Østfold og disse målene kan bare oppnås ved full utbygging av alle parsellene. I perioden fra konseptvalgutredning (KVU) til forprosjekt har det vært gjort noen justeringer av tekniske løsninger, men det har ikke vært noen endringer i forutsetninger eller omfang som endrer premisser eller lønnsomhetsbetraktningene gjort i forbindelse med behandlingen av KVU. Prosjektet fremstår per februar 2013 som godt definert og avgrenset.

2.2 Det sentrale styringsdokument og supplement

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

«Leverandøren må gå gjennom sist oppdaterte versjon av det sentrale styringsdokumentet, og gi en vurdering av om dette gir et tilstrekkelig grunnlag for estimeringen, usikkerhetsvurderingen og den etterfølgende styring av prosjektet. ... Mangler må påpekes konkret slik at fagdepartementet kan få sørget for nødvendig oppretting/utfylling av dokumentet. Dette må være avklart før Leverandøren går videre»

Det er utarbeidet et sentralt styringsdokument (SSD) for prosjektet E18 Ørje – Vinterbro. Parsell Knapstad – Akershus grense /D02/. Styringsdokumentene for den enkelte parsell på strekningen gjennom Østfold er bygget over samme mal. Kvalitetssikringsgruppen har tidligere gjennomført KS2 av to andre parseller på E18-strekningen gjennom Østfold, Krosby-Knapstad og Melleby-Momarken.

Vurdering og delkonklusjon

Etter gjennomgang av det sentrale styringsdokumentet for Prosjektet (rev av 29.5.12) konkluderte KSG med at det var tilstrekkelig grunnlag for å gå videre med ekstern kvalitetssikring av Prosjektet. Se brev av 29. september 2012 oversendt SD, Vedlegg I. KSG hadde ingen særskilte kommentarer til dokumentet.

Fra KSGs første vurdering av styringsdokumentet ble det klart at aktuelle fokusområder i den videre kvalitetssikringen blant annet ville være bompengefinansiering, grensesnittet E18 Østfold/Akershus, ivaretagelse av ytre miljø og overføring av prosjekterfaring fra tidligere E18-parseller i Østfold.

Det ble i Prop 131 S (2010-2011) besluttet at gjenstående utbygging av E18 i Østfold skal baseres delvis på innkreving av bomavgift i strekningsvise bomstasjoner fra 2013. Med unntak av Ramstad vest forutsettes det bom både på ny og gammel E18 i alle bomsnitt.

Med bakgrunn i vurderingen av innkreving av bompenger som sentral i finansieringen av E18 gjennom Østfold har KSG også gjennomført en usikkerhetsanalyse av forutsetningene som Prosjektet har lagt til grunn for bompengefinansieringen av parsellen E18 mellom Knapstad og Akershus grense. Prosjektet inngår i «Østfoldpakka», som er en felles finansiering av prosjektene langs E6 og E18 i Østfold. Denne usikkerhetsanalysen omhandler hele «Østfoldpakka», og det redegjøres for resultatene av denne analysen i Vedlegg F. DNV gjennomførte tilsvarende bompengeanalyse av Østfoldpakka våren 2011.

3 Gjennomføringsstrategi

Prosjektets strategier er beskrevet i kapittel 2 i SSD. Nedenfor presenteres KSGs vurdering av Prosjektets begrunnelser for valg av entreprisenndeling, entreprisformer, prisformater og kontraheringsstrategi. I tillegg er det gjort en vurdering av rådgiverkontraktene, samt Prosjektets planer for å følge opp de ulike kontraktene.

Prosjektet E18 Ørje – Vinterbro har gjennom de foregående delprosjektene på strekningen gjort seg flere erfaringer ved bruk av ulike varianter av entreprisformer, entreprisestørrelser, kontraktsstrategi og kompensasjonsformater. KSG har tillagt denne delen av kvalitetssikringsoppdraget stor oppmerksomhet.

3.1 Overordnede føringer

Prosjektet har samlet all prosjektering i en kontrakt i henhold til NS8402. Kontrakten baserer seg på avtalte timepriser og medgått tid uten øvre ramme og etter et omforent honorarbudsjett, med utvidet ansvar for planlegging og gjennomføring av geotekniske undersøkelser. Detaljprosjekteringen har blitt gjennomført tidlig og dette gir et solid beslutningsgrunnlag. Prosjektorganisasjonen er allerede på plass, og består av medarbeidere som har arbeidet sammen på tilstøtende parseller. Erfarne byggeledere har vært involvert i hele prosjekteringsfasen og har kunnet påvirke prosjekteringsgrunnlaget. SSD med underliggende dokumentasjon er gjennomarbeidet og gjenspeiler i stor grad Prosjektets styringsbehov.

Prosjektet gjennomføres med én entreprise. Dette gir få grensesnitt med begrenset koordineringsbehov.

Prosjektet har valgt en kontraktsform ”hovedentreprise basert på enhetspris med mengderegulering”. Dette valget bygger i hovedsak på erfaringen fra parsellen Melleby - Momarken der kontraktsformen «hovedentreprise basert på enhetspris med målprisinsentiv” ble benyttet.

3.2 Planer og prosjektnedbrytning

Prosjektnedbrytningsstrukturen (PNS) som er benyttet i Anslag er vist i figur, kapittel 3.3 i SSD.

Styringsrammen for prosjektleder (PL) er oppgitt i tabell (kapittel 3.4 i SSD). Prosjektleder disponerer differansen mellom prosjektleders styringsramme og styringsramme P50. Dette innebærer at prosjektleders mandat ved oppstart av Prosjektet er å fullføre oppdraget med en kostnad som ligger lavere enn beregnet kostnadsramme for vegparsellen. Dette temaet er også behandlet i kapittel 4.5. Differansen mellom styringsramme P50 og kostnadsrammen (P85) disponeres av regionvegsjef.

Nedbrytningsstruktur for oppfølging (Styringsramme for PL) er også vist i kapittel 3.3.

Vurdering og delkonklusjon

KSG har vurdert Prosjektets valg av nedbrytningsstruktur (PNS) ved gjennomføring av Anslag og anser oppdelingen som produktrettet og hensiktsmessig for et vegprosjekt av denne størrelsen.

Arbeidspakkene vist i nedbrytningsstrukturen for PLs økonomiske oppfølging av Prosjektet anses av

KSG å være av en størrelse som gir styrbarhet for PL. KSG mener likevel at bruk av begrepene «kostnadsramme» og «styringsramme» gir grunnlag for usikkerhet når det gjelder PLs økonomiske disposisjonsrett.

- T1. KSG anbefaler at prosjektleders styringsramme settes lik kostnadsrammen (P50) for vegparsellen. Alternativt kan «styringsramme» for prosjektleder (PL) endres til «styringsmål».

3.3 Kontraheringsform

Vurderingen av entrepriser blir gjort i henhold til Lov om offentlig anskaffelse med tilhørende forskrift av 1. juli 2001, Endringslov til lov om offentlige anskaffelser m.m. av 14. desember 2012, samt retningslinjer gitt i Håndbok 066 kapittel F. *Vurdering av tilbyders kvalifikasjoner*. Prosjektet vil gjennomføre en åpen anbudskonkurranse uten prekvalifisering eller forhandling. Pris vil dermed være eneste tildelingskriterium for de kvalifiserte tilbyderne.

3.4 Kontraktsstrategi

Prosjektets kontraktsstrategi, er beskrevet i kapittel 2.3 i SSD /D02/. Her beskriver Prosjektet hvilke vurderinger som er gjort ved valg av kontraktstruktur, kontraktstyper og kompensasjonsformat. I tillegg presenteres begrunnelse for valg av avtaler med eksterne rådgivere. NS8406 er lagt til grunn for kontraktarbeidene i gjennomføringsfasen, men i tillegg henvises det i kapittelet til krav fra staten og egne administrative bestemmelser i SVV. KSG opplever at føringer gitt av SVV legger begrensninger på prosjektenes frihet til å velge kontraktstype og kompensasjonsformat og dette kommenteres i kapittelS1 og 3.7.

3.5 Entrepriseinndeling

I SSD (avsnitt 2.3.2) blir det opplyst at Prosjektet har planlagt å gjennomføre byggearbeidene for parsellen Knapstad-Akershus grense som én byggherrestyrt hovedentreprise. I påvente av en endelig beslutning om trasé for videreføring av ny E18 gjennom Akershus ble strekningen i utgangspunktet prosjektert med en midlertidig tilkobling («Hank») til eksisterende E18 ved fylkesgrensen Akershus-Østfold. Prosjektet planla derfor å skille ut den midlertidige tilkoblingen som en egen entreprise. På den måten kunne hovedentreprisen kontraheres og arbeidet på hovedvegstrekningen igangsettes før det forelå en godkjent reguleringsplan for E18 i Ski kommune. Ved en tidlig nok avklaring av tilkoblingsløsning og godkjent reguleringsplan ville Prosjektet kunne slippe å bygge «Hanken» og i stedet lyse ut anbud på en «endelig løsning» ved fylkesgrensen. Denne løsningen («Spleis») kunne så planlegges og iverksettes uten å forstyrre arbeidet på resten av parsellen. Det foreligger reguleringsforslag for strekningen og kommunestyret i Hobøl har vedtatt reguleringsplan for sin del av E18-strekningen fra Skaug i Hobøl til Bergervegen i Ski. Vedtaket i Hobøl er fattet med forbehold om at kommunestyret i Ski også vedtar planforslaget for sin del av strekningen, i sitt møte 3.april 2013.

Blir forslaget vedtatt i Ski kommune, vil det kunne foreligge et bevilgningsvedtak (proposisjon) våren 2013, som også åpner for bygging av «E18 Skaug-Bergerveien» fra høsten 2013. Dette er en 1200 meter lang firefeltsveg, som blir del av ny E18 på strekningen Knapstad-Akershus grense.

Valgt kontraktstruktur vist i SSD /D02/ er primært begrunnet med at Prosjektet ønsker få og enkle grensesnitt. Dette vil bidra til å sikre en rasjonell og effektiv drift på byggeplass. Den eksisterende prosjektorganisasjonen som er vant til å håndtere en slik prosess vil kunne videreføres uten utvidelse av bemanningen. Utllysning av oppdraget med liten eller ingen oppdeling vil kunne resultere i mindre konkurranse i entreprenørmarkedet, men Prosjektet vurderer fordelene av færre og mer håndterbare grensesnitt til å oppveie en mulig økt kostnad. Prosjektet har tidligere forsøkt oppdeling i flere entrepriser (parsellen Krosby-Knapstad), men hadde registrert negative erfaringer fra disse forsøkene. Oppdeling i mange entrepriser og horisontal inndeling hadde medført betydelige utfordringer relatert til håndtering av grensesnitt /D51/.

Vurdering og delkonklusjon

KSG har oppfattet at Prosjektet, i hovedsak basert på negative erfaringer fra tidligere parseller, har konkludert med at én stor byggherrestyrt hovedentreprise er en optimal modell for gjennomføring av byggefasen. KSGs mener at Prosjektet, basert på input fra en markedsanalyse, bør gjøre en grundig vurdering av hvorvidt en slik løsning kan innebære en mulig risiko for lav konkurranse. I den grad det er interessant å vurdere en tidligere ferdigstillelse av parsellen, bør dette også tas inn i betraktningen rundt entrepriseinndeling, spesielt når det gjelder mulighet for flere angrepspunkter og større grad av parallellitet i framdriften på de ulike delene av parsellen. Prosjektet bør samtidig vurdere hva som må til av organisatoriske grep for å sikre en trygg gjennomføring av byggearbeidene dersom det av konkurransemessige og eller framdriftsmessige hensyn blir nødvendig med en større oppdeling.

Prosjektet har opplyst at det pågår en markedsanalyse i regi av Region øst, men at denne ennå ikke er ferdigstilt. KSG mener at Prosjektet på basis av en slik undersøkelse burde foreta egne vurderinger av markedssituasjonen for en entreprise i størrelsesorden 700 MNOK og hva slags respons som kan forventes ved gjennomføring av tilbudskonkurranse for den aktuelle parsellen. KSG har ikke sett noen vurderinger knyttet til hva som eventuelt må til av organisatoriske grep for å ha kontroll med gjennomføringen, gitt en oppdeling i mindre kontrakter. Prosjektet har ikke gjort noen spesiell vurderinger av hvilken innvirkning en oppsplitting kan ha på den totale gjennomføringstiden.

- T2. Prosjektet bør vurdere å gjøre en egen markedsanalyse eller egne vurderinger av markedssituasjonen med utgangspunkt i Region østs undersøkelse.
- T3. Prosjektet bør vurdere hva som må til av organisatoriske grep for å sikre en trygg gjennomføring av byggearbeidene dersom det av konkurransemessige og eller framdriftsmessige hensyn blir nødvendig med en større oppdeling.
- S1. Det må foreligge en godkjent reguleringsplan for «E18 Skaug – Bergerveien».

3.6 Entrepriseform

Prosjektet har vurdert to alternative entrepriseformer:

Alternativ 1: Byggherrestyrt hovedentreprise.

Alternativ 2: Totalentreprise

Prosjektet har vurdert at fordelene ved alternativ 1 er knyttet til at prosjektering kan foregå parallelt med KS2-prosessen og behandlingen i Stortinget og at dette vil redusere gjennomføringstiden. Byggherreorganisasjonen har i tillegg god kompetanse på denne kontraktstypen og Prosjektet vurderer at dersom en totalentreprise velges nå, vil dette resultere i at Prosjektet ikke når målet om trafikkåpning i 2016, ved at videre detaljprosjektering må vente til etter kontrahering. En annen ulempe ved alternativ 2 er at byggherreorganisasjonen mangler erfaring med totalentrepriser. På den positive siden må det antas at Prosjektet ved valg av alternativ 2 kan klare seg med en mindre byggherreorganisasjon.

Vurdering og delkonklusjon

Prosjektet konkluderer med at alternativ 1, byggherrestyrt hovedentreprise, er den mest fordelaktige løsningen for E18 Knapstad – Akershus grense (SSD, 2.3). KSG er enig i konklusjonen, da arbeidet med prosjektering og planlegging av Prosjektet har kommet så langt at det ikke er noe reelt alternativ å velge en annen entrepriseform.

For utførelsesentreprisene har Prosjektet besluttet at kontraktstandarden NS8406 «Forenklet norsk bygg og anleggskontrakt» /D53/ skal benyttes. Denne standarden er i utgangspunktet ment for betydelig mindre entrepriser enn den som skal utlyses på E18 Knapstad – Akershus grense. For at denne standarden skal kunne brukes på store kontrakter, har SVV utarbeidet administrative bestemmelser som skal kompensere for mangler i standarden. Det er SVV sentralt som stiller krav om bruk av NS8406, blant annet begrunnet med at det er fordelaktig at alle i SVV benytter samme standard.

Etter KSGs oppfatning er ikke NS8406 egnet for en så stor entreprise som parsellen E18 Knapstad – Akershus grense. NS8405 «Norsk bygge- og anleggskontrakt» /D54/ anses som bedre egnet for dette prosjektet. NS8405 er en standard som er godt kjent og akseptert av alle i det norske entreprenørmarkedet og må anses som lettere tilgjengelig for utenlandske tilbydere. KSG aksepterer at SVV ser fordeler ved å benytte en standard som er godt innarbeidet blant norske entreprenører innen vegutbygging og kjent i SVVs organisasjon. KSG mener likevel det bør åpnes for større fleksibilitet i valg av kontraheringsform og kontraktstandarder, særlig sett i lys av at veganleggene som lyses ut blir stadig større. KSG mener derfor at SVV bør vurdere å bruke NS8405 for store utførelsesentrepriser på veganlegg. For parsellen E18 Knapstad – Akershus grense vurderes det likevel som lite aktuelt å endre standard så sent i Prosjektet.

T4. SVV bør vurdere å gå over til å bruke NS8405 for store utførelsesentrepriser.

3.7 Kompensasjonsformat og insentivordninger

Prosjektet planlegger å benytte enhetspriskontrakt, med regulerbare mengder. Hovedbegrunnelsen ligger i at risikopåslaget som kan forventes fra entreprenøren blir for høyt, og at byggherren derfor er tjent med å bære denne risikoen selv.

Det legges opp til en innledende samhandlingsfase hvor entreprenør og byggherren i samarbeid søker å finne mulige besparelser i Prosjektet. Insentivet for entreprenøren til å bidra i denne fasen ligger i en 50/50 fordeling av besparelser mellom entreprenør og byggherre.

Prosjektet har også vurdert å benytte et målprisinsentiv hvor deler av mengdene låses i en tidlig fase, men grunnet negative erfaringer, blant annet fra parsellen Melleby – Momarken, har Prosjektet valgt å gå bort fra dette.

Vurdering og delkonklusjon

KSG støtter i utgangspunktet valg av et kjent kompensasjonsformat hvor byggherren også bærer risikoen for mengdene. Spesielt i denne typen prosjekter, med tilhørende stor mengdeusikkerhet i enkelte poster, kan sannsynligvis SVV i et porteføljeperspektiv være tjent med å bære mengderisikoen selv. KSG mener imidlertid at Prosjektet burde vurdert bruk av målpris på en bredere basis enn det de negative erfaringene fra enkeltparseller eller utvalgte prosjekter representerer. Tilbakemeldinger fra andre SVV-prosjekter som KSG har vært i kontakt med i forbindelse med KS2-oppdrag, er av en mer positiv karakter. KSG anbefaler derfor at Prosjektet henter inn konkret erfaring fra andre SVV-prosjekter hvor målprisinsentiver er benyttet med hell, for på denne måten å gjøre en mer grundig vurdering av hvorvidt en slik modell kan passe for E18 Knapstad – Akershus grense. Dette vil naturlig også innebære en vurdering av hva som eventuelt må hentes inn av tilleggskompetanse for at Prosjektet skal lykkes ved bruk av målprismodell.

- T5. KSG anbefaler at Prosjektet gjør en grundigere vurdering av hvorvidt en målprismodell kan passe for parsellen E18 Knapstad – Akershus grense.

3.8 Kontraheringsstrategi

3.8.1 Markedsarbeid

Prosjektet har identifisert markedssituasjonen som en av de største usikkerhetsfaktorene i Prosjektet. Som tiltak for å redusere denne usikkerheten, dvs. sikre konkurransen, legges det opp til å informere det norske og europeiske markedet gjennom DOFFIN og TED, i tillegg til å legge ut informasjon på Prosjektets hjemmesider. Prosjektet legger også opp til å informere interessenter i bransjemøter og gjennom fagpressen. Prosjektet får stadig henvendelser vedrørende kommende kontrakter. Dette tyder på at markedet allerede er godt kjent med E18-prosjektet og parsellen.

Vurdering og delkonklusjon

KSG anbefaler likevel at Prosjektet etablerer en mer helhetlig og strukturert markedsføringsstrategi med mål å tiltrekke seg både nasjonal og, i den grad det er interessant, internasjonal konkurranse.

SVV Region øst gjennomfører en større analyse av markedet for entreprenører som vil være aktuelle anbydere ved større vegprosjekter i de kommende år. Resultatene fra denne analysen bør være et godt grunnlag for Prosjektets markedsarbeid.

- T6. KSG anbefaler at Prosjektet etablerer en helhetlig og strukturert markedsføringsstrategi.

3.8.2 Kontraktsunderlaget

Ved valg av utførelsesentreprise er det viktig med et detaljert og godt konkurransegrunnlag og senere arbeidsunderlag. Prosjektet har lagt ned mye arbeid for å tilrettelegge for god styring og kvalitetssikring av prosjekteringsarbeidet, men også for å etablere gode rammevilkår for prosjekteringsprosessene.

I tillegg til å oppnevne egen prosjekteringsledelse i byggherreorganisasjonen er det blant annet inngått en samlet kontrakt med tekniske rådgivere for alt regulerings- og prosjekteringsarbeid. Samlet sett er dette med på å sikre byggherren godt inngrep og kontroll med prosessen, samtidig som de organisatoriske grensesnittene internt i prosjekteringsorganisasjonen forenkles.

Prosjekteringskontrakten, som honoreres etter medgått tid, omfatter også et utvidet ansvar for styring av de geotekniske undersøkelsene i Prosjektet. Det er utført omfattende geotekniske undersøkelser i Prosjektet, noe som i tillegg til å redusere mengdeusikkerheten i anbudsgrunnlaget er med på å heve kvaliteten på prosjekterte løsninger.

Som en del av kvalitetssikringen har prosjektorganisasjonen egne fagansvarlige som er involvert i prosjekteringen, blant annet for å sikre at prosjektert materiale er i henhold til SVVs tekniske regelverk.

Vurdering og delkonklusjon

KSG sin vurdering er at Prosjektet har etablert gode rammevilkår, deriblant et strukturert opplegg og gode prosesser for å sikre riktig kvalitet på kontraktsunderlaget.

3.8.3 Kontraheringsprosedyre

Entreprisekontraheringen skal gjennomføres som en åpen anbudskonkurranse i en ett-trinns prosedyre. Krav til prosessen er gitt av del III i Forskrift om offentlige anskaffelser.

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

Vurdering og delkonklusjon

KSG støtter Prosjektets valg av kontraheringsprosedyre. Tatt i betraktning den entreprisform som er valgt har Prosjektet, etter KSGs mening, valgt den mest hensiktsmessige prosedyren blant de alternativene Forskrift om offentlige anskaffelser åpner for.

3.8.4 Tildelingskriterier og evaluering av tilbud

Prosjektet legger opp til å benytte pris som det eneste tildelingskriteriet. I praksis betyr dette at etter at kvalifiseringen er gjennomført, blir den av de kvalifiserte tilbyderne med lavest pris tildelt kontrakten.

Vurdering og delkonklusjon

KSG anbefaler at Prosjektet benytter seg av muligheten som gis i regelverket til å tildele kontrakten det firmaet som har gitt det «mest økonomisk fordelaktige tilbudet». Dette gir åpning for å trekke inn flere tildelingskriterier. Ofte er andre tildelingskriterier med på å redusere total kostnaden for byggherren, samt øke sannsynligheten for måloppnåelse utover økonomimålet. Å endre prosessen fra en ren tildeling på pris til flere og mer sammensatte tildelingskriterier øker risikoen for å trå feil når det gjelder å tilfredsstille regelverket. Det siste må det eventuelt tas høyde for når prosjektorganisasjonen etableres for denne parsellen.

- T7. KSG anbefaler at Prosjektet benytter seg av muligheten gitt i regelverket til å tildele kontrakten det firmaet som har gitt det «mest økonomisk fordelaktige tilbudet». Dette kan innebære flere og mer sammensatte tildelingskriterier og det må tas høyde for at dette fordrer ekstra ressurser i prosjektorganisasjonen.

3.9 Kontraktsoppfølging

En viktig suksessfaktor for Prosjektet er å allokere byggherreressurser med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet for å sikre god styring og kontroll innenfor kostnader, framdrift, kvalitet, SHA og YM mv. Korrekt allokering av ressurser bidrar også til å redusere potensialet for konflikter som kan oppstå pga. misforståelser og manglende avklaringer mot prosjekteringsgruppen.

Valgt kontraktsstrategi, med én stor utførelsesentreprise, gir viktig input for dimensjonering av byggherrens organisasjon. Prosjektet har utarbeidet en bemanningsplan som synliggjør navngitte ressurser med tilhørende ansvarsområder og roller over Prosjektets planleggings- og gjennomføringsfase. Tett oppfølging av entreprenøren sikres gjennom fast nærvær av byggeledere og rådgivere på byggherreriggen og ute på anlegget under anleggsperioden.

Vurdering og delkonklusjon

For KSG virker Prosjektet å ha god kontroll med kompetanse- og kapasitetsbehov knyttet til den valgte kontraktsstrategien. Utbyggingen av ny E18 gjennom Østfold utføres parsell for parsell med en fast sentral prosjektorganisasjon med bare mindre justeringer for hvert delprosjekt. Dette anses som en stor styrke for Prosjektet.

I den grad Prosjektet velger å gjøre endringer i kontraktsstrategien, enten ved at det velges andre kontraktsformer eller større grad av oppsplitting, anbefaler KSG at man revurderer kapasitets- og kompetansebehovet til Prosjektet.

- T8. KSG anbefaler at Prosjektet revurderer kapasitets- og kompetansebehovet dersom det gjøres endringer i kontraktsstrategien, enten ved at det velges andre kontraktsformer eller større grad av oppsplitting.

3.10 Rådgiverkontraktene

God kvalitet på anbuds og arbeidsgrunnlaget er som nevnt i kapittel 3.4.2 en viktig suksessfaktor i Prosjektet. På E18 Knapstad – Akershus grense er det valgt å legge ansvaret for all prosjektering i én stor rådgiverkontrakt. Dette er med på å forenkle byggherrens styring av prosjekteringskontrakten samt at ansvaret for grensesnittene relatert til prosjektering, samles i én kontrakt. Kompetanse og

kapasitet har vært førende over pris ved tildeling av rådgiverkontrakten, som honoreres etter medgått tid.

Prosjektet har lagt opp til en tett styring av prosjekteringsprosessen der byggherrens egen prosjekteringsleder har et vesentlig ansvar. Det er etablert faste prosedyrer for rapportering av økonomi og framdrift, i tillegg til definerte kvalitetssikringsprosesser på avtalte tidspunkt. KS-prosessene gjelder både internt i prosjekteringsgruppen, men også i SVVs egen fagstab og byggeledelse. Fast tilstedeværelse av fagrådgiverne på byggeplasskontoret, skal sikre kommunikasjon og samarbeid med prosjekt- og prosjekteringsledelse, byggeledelse og entreprenør.

Vurdering og delkonklusjon

KSG vurderer systemene og planene for oppfølgingen av rådgiverkontraktene som godt egnet for å sikre god kvalitet på anbuds- og arbeidsgrunnlaget.

4 Organisering og styring av Prosjektet

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

4.1 Overordnet organisering

Prosjektet E18 Knapstad-Akershus grense er et delprosjekt i hovedprosjektet E18 Ørje-Vinterbro, som hører inn under Statens vegvesen Prosjektavdeling øst. Prosjektleder for E18 Knapstad-Akershus grense rapporterer til prosjektsjef for Region øst. Prosjektsjefen rapporterer til regionvegsjef for Region øst.

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

Organiseringen av prosjektvirksomheten i Region øst virker etter KSGs oppfatning godt egnet til å ivareta Prosjektets behov for overordnet styring, støtte og kontroll. Byggingen av parsellen E18 Knapstad - Akershus grense vil foregå samtidig som det pågår andre aktiviteter på den nye E18 gjennom Østfold. Erfaringene fra gjennomføringen av tidligere parseller bidrar til at KSG likevel ikke kan se behov for å styrke prosjekteiers organisasjon kapasitetsmessig.

4.2 Prosjektorganisasjonen

Som en del av hovedprosjektet E18 Ørje – Vinterbro utnytter delprosjektet E18 Knapstad – Akershus grense fordelene av en allerede etablert organisasjon og kan bygge videre på denne. Det legges opp til å ha en bemanning som tillater at det brukes tid til optimalisering og utvikling av kostnadseffektive løsninger. Organisasjonskartet som gjelder for byggefasen i Prosjektet er vist i SSD, kapittel 2.4. Dette organisasjonskartet er i henhold til krav i Håndbok 151. Det finnes også stillingsbeskrivelser for alle de sentrale funksjonene.

Byggherrens organisasjon og anleggsrigg er lokalisert på Mysen. Byggeleder disponerer egne ressurser til oppfølging av entreprenørene; organisasjonskartet viser teknisk byggeledere og kontrollingeniører for hhv. Veg og konstruksjoner. Rådgiverne i Prosjektet vil også være fysisk lokalisert på byggherrerriggen for oppfølging i byggefasen. Dette skal sikre at tilstrekkelig rådgiverstøtte er raskt tilgjengelig ved behov.

Vurdering og delkonklusjon

Prosjektet har valgt en kontraktsstrategi som krever at byggherren må ha en organisasjon med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å styre Prosjektets mange grensesnitt, følge opp og kontrollere aktiviteter samt sikre korrekte oppgjør med entreprenørene. KSG vurderer organisasjonen til å være godt rustet både kompetanse- og kapasitetsmessig til å styre Prosjektet

tilfredsstillende. Denne vurderingen styrkes av det faktum at prosjektgruppen består av erfarne medarbeidere som har arbeidet sammen på tidligere parseller. KSG mener videre at parsellen ikke er lenger enn at en fremskutt byggherrerrigg ved Elvestad vil bidra til å sikre en effektiv og kontrollert gjennomføring av anleggsarbeidene. Kommentarer til organisering mot de ulike grensesnitt følger i neste kapittel.

4.3 Grensesnitt og interessenter

Gjennom utbygging av tidligere parseller er prosjektorganisasjonen fått erfaring i å håndtere grensesnitt mot de mange aktører som Prosjektet må ha et aktivt samarbeid med for å lykkes. For å redusere usikkerhet og faren for uforutsette hendelser under gjennomføringen av anleggsarbeidene er det viktig at Prosjektet har kontroll på hvilke aktører som krever aktiv oppfølging og hvordan dette skal gjøres i praksis. Kunnskapen om aktører og behov for oppfølging av disse bør ivaretas av Prosjektets planer for styring og kommunikasjon.

I kapittel 1.5 i SSD presenteres en oversikt over Prosjektets viktigste grensesnitt sammen med en kort oppsummering av tiltak som skal sikre at «ønsket situasjon» oppnås. Det er ikke klart hva «ønsket situasjon» innebærer og hvem som ønsker en slik «situasjon».

Vurdering og delkonklusjon

Kartleggingen av Prosjektets grensesnitt og listen over tiltak for hvordan disse grensesnittene skal håndteres er etter KSGs oppfatning et godt utgangspunkt for en tilfredsstillende håndtering av potensielle konfliktpunkter vis a vis omgivelsene.

KSG mener likevel at Prosjektet burde tydeliggjort i SSD hvilke av grensesnittene som representerer «interessenter» til parsellen E18 Knapstad – Akershus grense og hvilke forventninger disse har til prosjektprosessen og prosjektresultatet. Dette vil gi et bedre grunnlag for strategi og planer for håndtering av interessenter, også de med mindre tilknytning eller uten direkte tilknytning til Prosjektet. Det antas at ansvaret for oppfølgingen av planer er tildelt Prosjektets ulike funksjoner gjennom stillingsbeskrivelser eller lignende, men KSG hadde gjerne sett at dette kom klarere frem i oversikten i SSD.

- T9. KSG anbefaler at Prosjektet kartlegger alle interessenter til parsellen E18 Knapstad – Akershus grense og tydeliggjør hvilke forventninger disse har til prosjektprosessen og prosjektresultatet.

4.4 Ressursallokering og bemanningsplan

Entreprenene i delprosjektene på strekningen E18 gjennom Østfold er store og hovedprosjektet vil tidvis ha svært høy produksjon. Dette fordrer at byggherren har en sterk organisasjon bemannet med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse. For det aktuelle delprosjektet betyr det at interessenter og aktiviteter langs traseen fra Knapstad til Akershus grense, slik som for eksempel grunneiere, naboer, skolebarn og lokal trafikk av bilister, syklist og gående, vil kreve oppfølging fra byggherre, både under planprosessen og i anleggsgjennomføringen. Prosjektet har utarbeidet en omfattende bemanningsplan hvor behovet for personell med ulik kompetanse er vist periodisert over hovedprosjektets planleggings- og gjennomføringsfase, 2012 - 2020.

Samfunnsmålene for utbygging av E18 gjennom Østfold vil ikke kunne nås fullstendig før alle parsellene fra svenskegrensen til Vinterbro er fullført. Prosjektet utgjør derfor en strategisk viktig del i utbyggingen av E18 mot Sverige. Tidspunktet for oppstart av det enkelte delprosjekt er tilpasset fremdriften på de andre delprosjektene slik at det er mulig å få til en effektiv utnyttelse av ressursene på tvers av delprosjektene. Ressursbehovet er planlagt dekket hovedsakelig gjennom egne ressurser.

Vurdering og delkonklusjon

Etter KSGs oppfatning er det viktig at Prosjektet klarer å opprettholde en byggherreorganisasjon med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse. Det virker som om Prosjektet har god kontroll på dette. KSG ble tidlig i KS-oppgavet opplyst om skifte av prosjektleder; denne endringen synes ivarettatt på en ryddig måte.

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

4.5 Ansvar og myndighet

Ansvarsfordeling i bygg- og anleggsprosjekter har flere dimensjoner, slik som eksempelvis godkjenningsprosesser, resultatansvar, kvalitetssikring av planer osv. I SSD, kapittel 2.4 henvises det til Hb 151 og signerte stillingsbeskrivelser når det gjelder ansvar og roller i Prosjektet. For øvrig påpekes at prosjektorganisasjonen allerede etablert og at sentrale posisjoner er bemannet med erfarent personell.

Vurdering og delkonklusjon

Håndbok og stillingsinstrukser er viktige utgangspunkt for etablering av prosjektorganisasjonen for prosjektering og gjennomføring av et stort vegutbyggingsprosjekt. Disse dokumentene er likevel lite egnet som støtte til styring av daglig drift i slike prosjekter. Det er viktig at det enkelte prosjekt gjør essensen av slike «sentrale» dokumenter lett tilgjengelig for medarbeiderne; dette gjelder spesielt når det gjelder tildeling av ansvar og myndighet. KSG savner også avklaringer på retningslinjer for beslutninger ved behov for forskuttering av bompengemidler for å holde rasjonell/optimal framdrift. KSG mener Prosjektet bør avklare hvordan slike saker skal løftes og behandles, og hvem som tar beslutningene. Tilsvarende bør fordeling av kostnader ved eventuelle overskridelser av styringsrammen og kostnadsrammen fremgå klart av Prosjektets egne styrende dokumenter.

KSG har ved tidligere KS2-prosjekter kommentert det som fremstår som uoverensstemmelser mellom ulike styrende dokumenter i SVV sentralt (Hb 217, Hb 151, Hb), i regionene (Styringssystem for Prosjektavdeling Øst og Økonomistyring i Prosjektavdeling Øst) og i prosjektene (SSD).

- T10. Prosjektet bør avklare hvordan forskuttering av bompengemidler skal løftes og behandles for å holde rasjonell/optimal framdrift, og hvem som tar beslutningene.
- T11. KSG anbefaler at SVV gjennomfører en samordnet gjennomgang av alle relevante styrende dokumenter, og gjeldende praksis, når det gjelder tildeling av ansvar og myndighet internt i utbyggingsprosjektene og i linjen over prosjektorganisasjonen.

4.6 Styling og kontroll

KSG har gjennomgått systemer og planer for styling av Prosjektets resultatområder (resultatmål), samt usikkerhet- og dokumentstyring. Systemet for styling av prosjekt E18 Knapstad – Akershus grense er beskrevet i de dokumentene omtalt i kapittel 0. KSGs hovedinntrykk er at det, med enkelte unntak, foreligger gode planer og et helhetlig og konsistent system for styling av Prosjektet.

4.6.1 Kostnadsstyring

Prosjektets referanse for kostnadsstyring vil være prosjektbudsjettet og det definerte prosjektomfang gitt av godkjente plandokumenter. Kostnadsestimat fra Anslag vil være utgangspunktet for etablering av budsjett for Prosjektet. Oppfølging av entreprisene vil gjøres gjennom G-prog¹.

Vurdering og delkonklusjon

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

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

4.6.2 Tid / Fremdriftsstyring

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

Vurdering og delkonklusjon

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

KSG finner det positivt at Prosjektet har satt av god tid til utarbeiding og kvalitetssikring av et komplett konkurransegrunnlag før entreprisene lyses ut. Det er også satt av tid nok til byggherres forberedelser og tilrettelegging i forkant av byggestart. Eksempler på aktiviteter i denne fasen er etablering av byggherrereg, ferdigstilling av grunnverv, rydding av skog i traséen og etablering av midlertidig adkomst. KSG vil fremheve viktigheten av å benytte nok tid til evaluering av tilbud og

¹ GProg: IT-verktøy for økonomisk styling og oppfølging av kontrakter.

samhandling i forkant av endelig signering av kontrakt, og mener Prosjektet har satt av nok tid til dette.

- T12. Det bør etableres konkrete framdriftsmål for utvalgte milepæler i framdriftsplanen, sammen med klare prinsipper for måling og rapportering av prognoser for framdrift på disse milepælene.

4.6.3 Kvalitetsstyring for prosjektresultatet

Styringen av kvaliteten for selve prosjektresultatet (vegparsellen) skal gjennomføres i henhold til Prosjektets kvalitetsplan, Kvalitetsplan E18, samt de øvrige styrende dokumentene. Kvalitetsplanen (KP) gjelder for hele utbyggingen av E18 gjennom Østfold, fra Ørje til Akershus grense. KP skal være et levende dokument og bør derfor gjenspeile ulike forhold og utfordringer ved hver enkelt parsell. KP fremstår som tilfredsstillende, men KSG vil likevel påpeke noen forhold som vi mener Prosjektet bør ta stilling til:

- KP må oppdateres i tråd med gjeldende revisjonsregime for dokumentet. Alternativt må revisjonsreglene omgjøres.
- Det er lagt opp til en del møter uten møtereferat, Byggeledermøte, Stabsmøte, IM-møte (planteam). Ref. prosjektmål om at: «Alle beslutningsprosesser og valg skal dokumenteres og kunne etterprøves». Det fremgår ikke hvordan valg av møteform (formell vs. uformell) bidrar til kvalitet i Prosjektet.
- Det er ikke synliggjort i KP at det finnes retningslinjer for hvilke dokument som er arkivverdige. KP bør referere til eksisterende retningslinjer.
- SVAG oppfattes ofte som et vesentlig underlag for Endringsordre og det er etablert en prosess for dette. Denne bør omtales i KP.
- «Blå skjema» er erstattet av Kvalink. KP må oppdateres i tråd med endringen.
- Omtale av FDV-håndtering er nokså kortfattet. KP bør minimum referere til gjeldende krav i HB151.
- Prosjekteringen er underlagt kvalitetskontroll ved ferdiggrad på 50, 80 og 100 %. Erfaringsmessig er det fornuftig å legge inn tidligkontroll for å sikre seg at prosjekteringen utføres i tråd med gjeldende premisser.
- KP viser til at det skal utføres halvårlige evalueringer av plan- og prosjekteringsfasen samt av gjennomføringen i byggefase. Dette er en evaluering som kun ser ut til å gjelde eksterne parter og ikke egen organisasjon. En evaluering bør også omhandle forbedringer i egen organisasjon.

- T13. KSG påpeker flere forhold innenfor styring av kvalitet som Prosjektet/SVV bør ta stilling til. KP og eventuelt andre styrende dokumenter må eventuelt oppdateres.

4.6.4 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 151 /D73/ og Styringssystem for Prosjektavdeling øst /D74/. I tillegg til dette har Prosjektet utarbeidet en foreløpig versjon av en egen SHA-plan, og vil også etablere egen YM-plan.

Prosjektet har etablert styringsmål for SHA og YM som en del av målhierarkiet. I styringsdokumentet

omtales også en rekke tiltak som skal iverksettes for å nå målene.

Vurdering og delkonklusjon

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

4.6.5 Rapportering

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

Vurdering og delkonklusjon

KSG har gjennomgått rutinene og finner disse tilfredsstillende.

4.6.6 Usikkerhetsstyring

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

Vurdering og delkonklusjon

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

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

4.6.7 Dokumentstyring

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

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

Vurdering og delkonklusjon

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

kvalitetssikring av tegninger og øvrige dokumenter. Tilsvarende revisjoner bør også vurderes gjennomført hos de største entreprenørene.

T14. Prosjektet bør etablere plan for kvalitetsrevisjon av rådgivere og de største entreprenørene.

5 Usikkerhetsanalyse

Dette kapittelet inneholder KSGs vurdering av Prosjektets anslagsprosess, usikkerhetsanalyse av Prosjektets kostnader og en vurdering av fremdriftsusikkerhet. Usikkerhetsanalysen er oppdatert med hensyn til oppdatert omfang der spleis ved Akershus grense er ivaretatt, samt nye regler for merverdiavgift /D44/. Sist i kapittelet følger en usikkerhetsanalyse av bompengefinansieringen av Østfoldpakka, som er omhandler finansieringen av E6 og E18 i Østfold.

5.1 KSGs vurdering av Prosjektets anslagsprosess

For å estimere kostnadene knyttet til utbyggingen av parsellen Knapstad-Akershus grense gjennomførte Prosjektet i februar 2012 en anslagssamling over to dager, med bred deltagelse fra SVV og innleide rådgivere. Referanseprosjekter var hentet fra E6- og E18-prosjekter i Akershus og Østfold, som gir et godt sammenligningsgrunnlag /D05/.

I møte med Prosjektet den 30. november 2012 ble KSG orientert om at parsellen vil bli avsluttet med en «Spleis»-løsning i stedet for «Hank»-løsning i grensesnittet mot E18 i Akershus. KSG har mottatt notat /D45/ hvor mengdeendringene forbundet med løsningsbytte synliggjøres, samt en delvis oppdatert anslagsrapport med gammel respektive ny MVA /D43,D44/. Disse endringene ble deretter innarbeidet i KSGs analyse.

Prosjektet har benyttet tripplestimer på kostnadene, og i analysen er det inkludert ti usikkerhetsfaktorer, og resultatene er fremskaffet ved hjelp av Monte Carlo simuleringer. Prosjektet har ikke hensyntatt korrelasjon mellom kostnadsposter utover det som usikkerhetsfaktorene ivaretar. KSG mener dette burde vært ivaretatt, og har derfor gjort dette i egen analyse, men da med bidrag fra Prosjektet for å kvalitetssikre kostnadsposter som korrelerer. KSG har kvalitetssikret at Prosjektets summering av enkeltposter, inkludert påslag for usikkerhetsfaktorer, stemmer med totalkostnaden gitt i SSD /D02/, anslagsrapporten /D05/ og senere oppdateringer i forbindelse med endring fra «Hank» til «Spleis» /D45/.

KSG mener at Prosjektets gjennomføring av anslagsprosessen har holdt høy kvalitet og er godt at dette samlet gir et anslag for prosjektkostnadene som holder høy kvalitet. Prosjektet har også vist at de stadig utvikler og forbedrer sine planer og vurderinger fra anslag ble gjennomført, og gjennom den tiden KSG har jobbet med Prosjektet. Dette har medført endringer i enkelte av forutsetningene for usikkerhetsfaktorene, og dermed blitt ivaretatt i KSG sin analyse. Generelt er noe av usikkerheten blitt redusert gjennom ytterligere undersøkelser, samt enkelte avklaringer Prosjektet har gjort.

5.2 Kostnader

KSG har utført en usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene ved bruk av en tilpasset kostnadsmodell for dette. Analysen er basert på dokumentgjennomgang, gjennomgang av Prosjektets opprinnelige anslag med prosjektorganisasjonen, befarig av trasé for E18, idémyldringer i arbeidsgrupper for identifikasjon av eventuelt nye usikkerheter og spørsmål/avklaringer stilt til Prosjektet ved behov.

Med bakgrunn i den høye kvaliteten på Prosjektets anslagsprosess, spesielt med hensyn til den brede deltagelsen Prosjektet har hatt ved gjennomføring av anslag og dokumentasjonen av denne, har KSG

vurdert at det ikke har hatt behov for å vurdere hver enkelt kostnadspost isolert. KSG har derfor lagt følgende metodikk til grunn for kvalitetssikring av kostnadsposter:

- sammenligne gjennomsnittlig m²-kostnad per hovedprosess (iht Håndbok 025)
- sammenligne gjennomsnittlig m²-kostnad for alle konstruksjoner

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

Når det gjelder usikkerhetsfaktorer har KSG tatt utgangspunkt i Prosjektets definerte usikkerhetsfaktorer /D05/. Gjennom diskusjon innad i KSG og med Prosjektet, er enkelte usikkerhetsfaktorer slått sammen, mens andre er tatt ut. Korrelasjon mellom disse er også innarbeidet. Se Vedlegg F for detaljer.

5.2.1 Forutsetninger

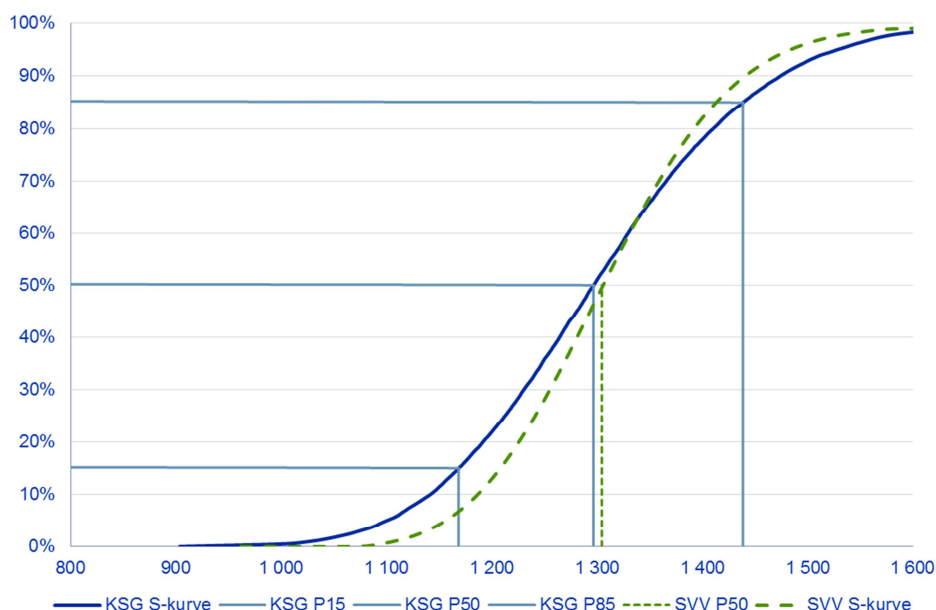
Følgende forutsetninger ligger til grunn for KSGs usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene:

Tabell 1 Forutsetninger for kostnadsanalysen

Fase:	Forutsetning:
Prosjektomfang	Som gitt i dokumentasjon KSG har mottatt, se Vedlegg A.
Oppstarttidspunkt:	Vinteren 2013
Åpning av veg:	Sommer 2016
Entrepriseform:	Bygges som én hovedentreprise
Erfaringsdata:	Fra sammenlignbare/gjennomførte anleggsarbeider / arbeidsoperasjoner
Finansiering:	Hovedsakelig Statlig bevilgning, men også noe midler gjennom bompengefinansieringen. Prosjektet inngår som en parsell i «Østfoldpakka», dvs. i felles finansiering av E6 og E18 i Østfold.
Kostnadsnivå:	2012
Rigg og mva:	Beregnet som påslag (%), iht SVVs Håndbok 217 (Anslagsmetoden)
Grunnerverv:	Inkludert i egne poster (P3)
Byggherrekostnad:	Beregnet som rundsum (P1 og P2) og påslag (P6)
Grunnlag for KSGs beregninger	KSG har basert sine beregninger ut i fra forutsetningene gitt over, samt dokumenter gjengitt i Vedlegg A
Tunneler	Ingen

5.2.2 Analyseresultater

I Figur 3 og Tabell 2 viser KSGs resultater av usikkerhetsanalysen av prosjektkostnadene, der KSGs P15, P50 og P85-verdier er angitt. Prosjektets S-kurve (grønn, stiplet linje) er en tilpasset kurve /D05, D44/, og er tatt med for å synliggjøre forskjellen i usikkerheten mellom Prosjektet og KSG. Denne forskjellen skyldes i all hovedsak at KSG har tatt inn korrelasjoner i kostnadsmodellen, som gir større usikkerhetsspenn.



Figur 3 S-kurve (verdier i MNOK 2012)

I Tabell 2 er fraktilene ved 15 % (P15), 50 % (P50) og 85 % (P85) sannsynlighet gjengitt. Fraktilene angir hvor sannsynlig det er at kostnadene holder seg under deres respektive verdi. Relativt standardavvik er standardavviket delt på forventningsverdien, og er et mål på usikkerheten i tallene.

Tabell 2 Resultater fra kostnadsanalysen (verdier i MNOK 2012)

	Forventet kostnad (E)	P15	P50	P85	Standardavvik	Rel. standardavvik
KSG	1 303	1 169	1 297	1 437	130	10,0 %
Prosjektet	1 308	1 206	1 304	1 413	99	7,6 %
Differanse	-5	-37	-8	24		

Noen oppsummerende resultater:

- Det er 15 % sannsynlighet for at totalkostnadene blir MNOK 1 169 eller lavere.
- Det er 52 % sannsynlighet for at opprinnelig usikkerhetsanalyses P50-verdi på MNOK 1 304 vil være tilstrekkelig.
- Det er 14 % sannsynlighet for at Prosjektets grunnkalkyle på MNOK 1 165 vil holde.
- Det er 50 % sannsynlighet for at totalkostnadene blir MNOK 1 297 eller lavere/høyere.
- Forventningsverdien for totalkostnadene er MNOK 1 303.
- Det er 85 % sannsynlighet for at totalkostnadene blir 1 437 MNOK eller lavere.
- KSG har beregnet det relative standardavviket til 10,0 %, mens Prosjektet har tilsvarende 7,6 % /D44/. Økningen skyldes i all hovedsak at KSG har korrelert noen av usikkerhetsfaktorene med hverandre, samt flere av kostnadspostene.

KSGs gjennomgang av anslag, kostnader per hovedprosess og konstruksjoner (som beskrevet i kapittel 5.2), har ikke medført store endringer av kostnadsbildet i forholdt til Prosjektets anslag.

Usikkerhetsfaktorer

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

Tabell 3 Oversikt over usikkerhetsfaktorer (Avrundede verdier i MNOK 2012)

	Usikkerhetsfaktor	Forventet bidrag
U1	Naturgitte forhold	6
U2	Fjellkvalitet, massehåndtering og balanse	12
U5	Markedssituasjon	14
U6	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	50
U7	Eksterne krav	14
U8	Grunnforhold	12
U9	Prosjektorganisasjon	19
	Totalt bidrag fra identifiserte usikkerhetsfaktorer	127

Usikkerhetsfaktorene U1, U2, U5-U8 er i kostnadsmodellen korrelert mot U9 Prosjektgjennomføring. Dette er gjort for å ivareta at en god prosjektorganisasjon (U9) bedre håndterer utfordringer som de andre usikkerhetsfaktorene innebærer, og vice versa. «U6 Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad» er også korrelert mot «U2 Fjellkvalitet, massehåndtering og balanse» og «U8 Grunnforhold».

Hendelser

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

Tabell 4 Identifiserte hendelser (avrundende verdier i MNOK 2011)

Nr	Hendelse	Forventet bidrag
H1	X1 Grunnbrudd	0,6
H2	X2 Arbeidsulykke	0,1
H3	X3 Miljøulykke	0,1
	Sum bidrag fra identifiserte hendelser	0,8

Hendelsene bidrar til å øke forventningsverdien i Prosjektet med MNOK 0,8.

Kutt

I Tabell 5 er Prosjektets kuttliste, der Prosjektets vurdering av realismen i kuttene er inkludert. KSG har gjort en veiet vurdering av kuttene basert på Prosjektets vurdering av realismen, der den forventet verdi på kuttet fremgår i kolonnen helt til høyre. Totalt er forventningsverdien ca.

11 MNOK, og som kommer til fratrekk på P85-verdien når kostnadsrammen skal fastsettes (se 6.1). K3 har Prosjektet allerede tatt inn.

Tabell 5 Kuttliste (verdier i MNOK 2012)

Post	Navn	Realisme	%-vurdering	Kostnad	Veiet verdi av kuttene
K1	Gangbru rasteplass	Middels	50 %	2,6	1,3
K2	Rasteplass	Liten	25 %	3,4	0,85
K3	Ikke bygge OPI-kanal	Gjennomført	0	10,0	0
K4	Ikke oppgradere Rv. 120	Usannsynlig	0 %	-	-
K5	Vaierrekkeverk	Usannsynlig	0 %	-	-
K6	Belysning kun i kryss	Usannsynlig	0 %	-	-
K7	T-kryss i stedet for rundkjøring (kutter 4 stk. rundkjøringer)	Liten	25 %	4,0	1,0
K8	Skaug og Fylkesgrensen bru som kulvert	Middels	50 %	15,0	7,5
K9	Forenkle rasteplassen	Middels	50 %	1,0	0,5
	SUM			36,0	11,1

5.2.3 Største usikkerheter

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



Figur 4 Tornadodiagram og styrbarhet for postene som bidrar med mest relativ usikkerhet²

Nedenfor er det noen tiltak som vil kunne bidra til å redusere de tre største usikkerhetene jf. Figur 4.

B2 – Hobøelva bru

Denne brua utgjør en stor kostnad i Prosjektet, ca. 15 % av grunnkalkylen (130 MNOK uten påslag for rigg/drift og mva). Usikkerheten rundt denne kostnadsposten knyttes til grunnforholdene (mengden kvikkleire i grunnen), som medfører store sikringstiltak ved fundamenteringen, og andre eventuell utfordringer med passeringen av Hobøelva. På grunn av at Hobøelva er en del av drikkevannskilden til Moss og omegn er det strenge krav til mengden partikler som Prosjektet kan forurense elveløpet med, og som krever særskilte tiltak.

Prosjektet har moderate muligheter for å påvirke denne usikkerheten. Ved å finne gode løsninger kan kostnadene holdes nede, men de er allikevel prissatt de grunnforholdene som gjelder og som vil ha stor innvirkning på kostnadene.

U5 - Markedsusikkerhet

Markedssituasjonen på utlysningstidspunktet, antall entreprenører som gir tilbud og markedsutviklingen videre utover i Prosjektet påvirker prosjektkostnaden i stor grad. En mer utdypende vurdering av denne usikkerhetsfaktoren er gitt i Vedlegg F.

Prosjektet har moderate muligheter for å påvirke denne usikkerheten. En profesjonell og hensiktsmessig gjennomføring av forhandlingene kan gi reduserte kostnader for Prosjektet. Den

² Tornadodiagrammet i Figur 4 viser hvilke variabler som har størst innvirkning på nødvendig forventet kostnad, der hver variabel er representert med en søyle. Verdien på søylen representerer verdien av den aktuelle kostnadsposten dersom kostnaden øker med en standardavvik.

generelle markedsutviklingen vi ikke kunne påvirkes, men virkningene vil derimot til en viss grad bli kompensert for ut i fra BKI-indeksen.

A24 – Grunnforsterkning

Deler av parsellen har vanskelige forhold. Det virkelige omfang av kvikkleire, behov for grunnforsterkning og erosjonssikring blir ikke klart før gravearbeidene gjennomføres, noe som medfører at usikkerheten på denne kostnadsposten er stor.

5.2.4 Reduksjoner og forenklinger

Reduksjoner og forenklinger identifiseres for å sikre at prosjektleder har hensiktsmessige virkemidler når det gjelder 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.

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

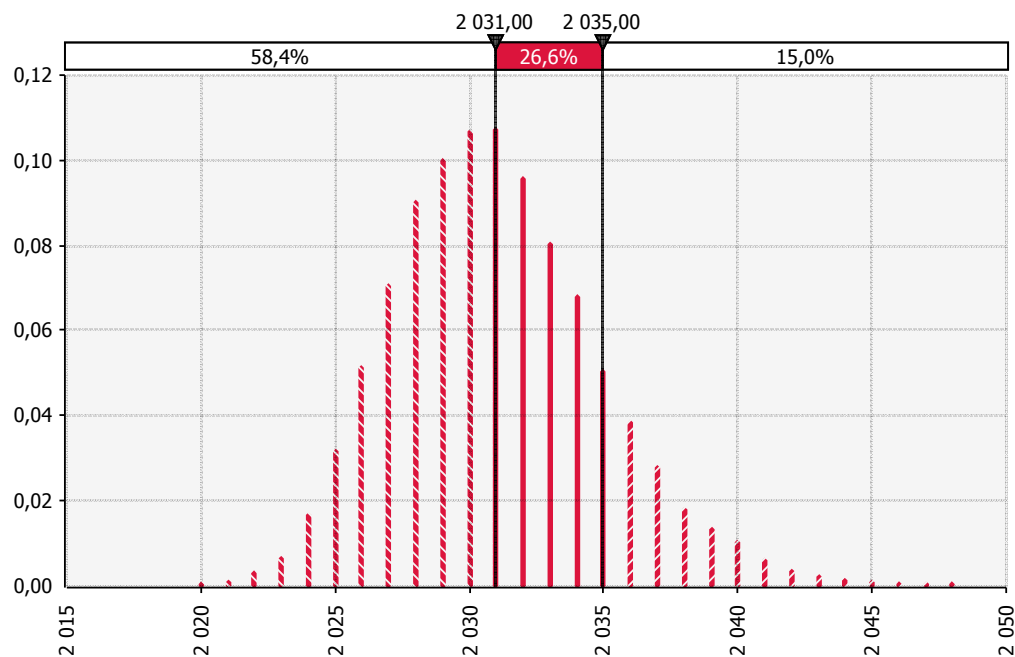
5.3 Fremdriftsusikkerhet

For at Prosjektet skal kunne ferdigstilles sommer 2016, er største usikkerhet hvorvidt Prosjektet får midler tildelt gjennom proposisjonen våren 2013. Dette er nødvendig for at entreprenør skal kunne tildeles kontrakt august 2013 og starte opp arbeidet som planlagt. Dersom det blir noen større forsinkelser, vil dette kunne forskyve asfalteringen slik at den i stedet må gjennomføres våren 2017, da asfalteringen ikke er tilrådelig å gjennomføre på vinterstid.

5.4 Bompenger

KSG har gjennomført en usikkerhetsanalyse av forutsetningene som Prosjektet har lagt til grunn for bompengefinansieringen av parsellen E18 mellom Knapstad og Akershus grense. Prosjektet inngår som en parsell i «Østfoldpakka», som er en felles finansiering av prosjektene langs E6 og E18 i Østfold. Denne usikkerhetsanalysen omhandler «Østfoldpakken», og resultatene av denne analysen redegjøres det for i dette vedlegget. For mer detaljer om denne analysen, se Vedlegg F.

Resultatet av KSGs analyse er vist i Figur 5. Grafene viser sannsynlighetene for at bomselskapets gjeld er nedbetalt innenfor de angitte år.

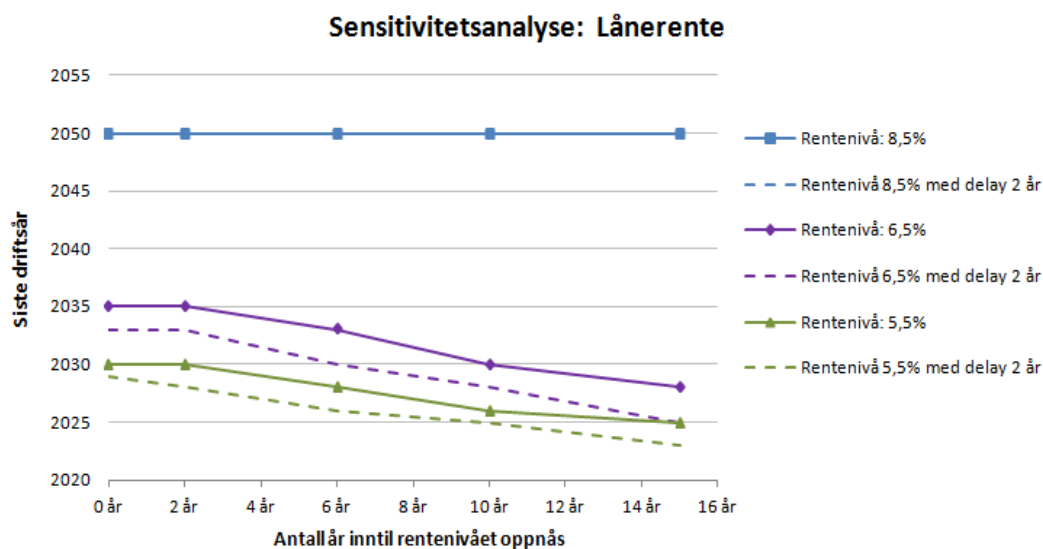


Figur 5 S-kurve som viser sannsynlighet for nå bomselskapets gjeld vil være nedbetalt.

Figur 5 viser at bomselskapets gjeld vil være nedbetalt ila 2031 med en sannsynlighet på 58 % og med 85 % sannsynlighet er den nedbetalt i løpet av 2035, når KSGs lånerente på 5,5 % legges til grunn. Dersom SVV's anslag på lånerenten (6,5 %) i stedet legges til grunn for analysen, vil bomselskapets gjeld med en sannsynlighet på 50 % være nedbetalt i løpet av 2035, og med 85 % sannsynlighet i løpet av 2040.

Spesielt for dette Prosjektet er at bomselskapet allerede eksisterer og er i drift. Bomselskapet har en lånerente i overkant av 2 %, som er vesentlig lavere enn SVVs og KSGs analyserente for bompengerperioden på hhv. 6,5 % og 5,5 %. KSG har derfor gjennomført sensitivitetsanalyse for å undersøke robustheten i resultatet med hensyn til lånerentens innvirkning. Flere scenarier for hvordan renten på et gitt tidspunkt vil stige er analysert, og hvilken innvirkning dette vil ha for nedbetalingen av bomselskapets gjeld.

Figur 6 viser hvor lang tid det tar før bomselskapets gjeld er nedbetalt avhengig av størrelsen på utlånsrenten og hvor bratt rentestigningen antas å være. Stiplede linjer representerer resultatet hvis rentestigningen forskyves to år fremover i tid.



Figur 6 Sensitivitetsanalyse av innkrevsperiodens lengde avhengig av ulike scenarioer på renteutvikling

KSG vektlegger scenariet der at nåværende rentenivå vil opprettholdes et par år, før den stiger mot et rentenivå rundt 5,5 %. Da vil bomselskapets gjeld forventes å bli nedbetalt i løpet av 2030, eller tidligere, uavhengig av hvor raskt renten stiger. Basert på dette mener KSG at bompengemodellen som foreligger virker robust med hensyn til å kunne nedbetale bomselskapets gjeld innenfor planlagt tid. Men KSG anbefaler at Vegdirektoratet oppdaterer sin bompengeanalyse dersom variablene i tornadoplottet endres slik at nedbetalingstiden øker i større grad.

T15. Vegdirektoratet bør oppdatere sin bompengeanalyse dersom variablene i tornadoplottet endres slik at nedbetalingstiden øker i vesentlig grad.

6 Kostnadsramme og tilrådinger

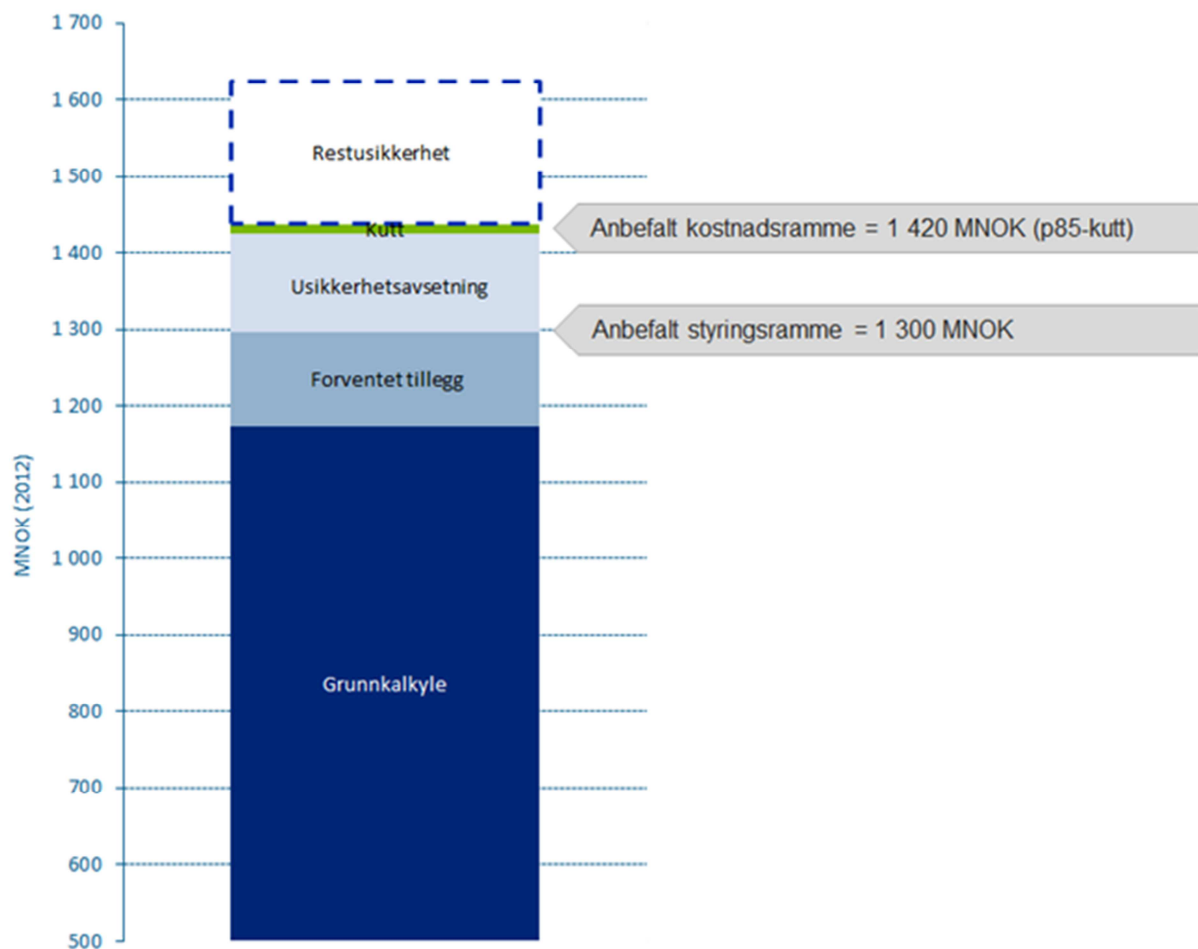
6.1 Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

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

T16. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 1 300

T17. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 1 420 (P85 fratrasket kutt på MNOK 11)

Usikkerhetsavsetningen på MNOK 120 kan betraktes som en finansiell beredskap som kan trekkes på når kostnadsdrivende hendelser og ekstreme verdier på anslagene inntreffer.



Figur 7 Kostnads- og styringsrammer

6.2 Suksessfaktorer

Dette kapittelet beskriver de viktigste suksessfaktorer for Prosjektet, samt tiltak for reduksjon av usikkerhet.

Med suksessfaktorer menes faktorer eller forhold som antas særlig viktige for at Prosjektet skal kunne oppfylle resultatmål (tid, kostnad og kvalitet) og effektmål (nytteverdi).

Suksessfaktorer må ikke forveksles med "Suksesskriterier", som beskriver hvilke forhold som interessentene vil vektlegge når det i etterkant skal vurderes hvorvidt Prosjektet var en suksess eller ikke.

Prosjektet har i SSD kapittel 1.3 listet opp suksessfaktorer knyttet til hvert av resultatmålene:

- God økonomistyring
- Sterk og proaktiv styring av omfang og fremdrift
- God informasjonsflyt internt og eksternt
- Oppfyllelse av krav fra planfase
- Stabil og kompetent prosjektorganisasjon
- Godt og sikkert HMS-arbeid
- Sikre at det tas nødvendig hensyn til ytre miljø
- Håndtering av masseoverskudd
- Fokus på gode geotekniske løsninger

KSG vurderer at de suksessfaktorene som er oppgitt i SSD er fornuftige. Det er viktig at Prosjektet konsentrerer seg om forhold som anses som mest kritiske og vurderer spesielle tiltak rundt disse. Det må tydeliggjøres hvordan tiltakene skal følges opp i praksis. KSG har i tillegg registrert følgende suksessfaktorer for Prosjektet:

S1 Det må foreligge en godkjent reguleringsplan for «E18 Skaug – Bergerveien».

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

7 Tilrådninger

KSGs tilrådninger er listet nedenfor:

- T1 KSG anbefaler at prosjektleders styringsramme settes lik kostnadsrammen (P50) for vegparsellen. Alternativt kan «styringsramme» for prosjektleder (PL) endres til «styringsmål».
- T2 Prosjektet bør vurdere å gjøre en egen markedsanalyse eller egne vurderinger av markedssituasjonen med utgangspunkt i Region østs undersøkelse.
- T3 Prosjektet bør vurdere hva som må til av organisatoriske grep for å sikre en trygg gjennomføring av byggearbeidene dersom det av konkurransemessige og eller framdriftsmessige hensyn blir nødvendig med en større oppdeling.
- T4 SVV bør vurdere å gå over til å bruke NS8405 for store utførelsesentrepriser.
- T5 KSG anbefaler at Prosjektet gjør en grundigere vurdering av hvorvidt en målprismodell kan passe for parsellen E18 Knapstad – Akershus grense.
- T6 KSG anbefaler at Prosjektet etablerer en helhetlig og strukturert markedsføringsstrategi.
- T7 KSG anbefaler at Prosjektet benytter seg av muligheten gitt i regelverket til å tildele kontrakten det firmaet som har gitt det «mest økonomisk fordelaktige tilbudet». Dette kan innebære flere og mer sammensatte tildelingskriterier og det må tas høyde for at dette fordrer ekstra ressurser i prosjektorganisasjonen.
- T8 KSG anbefaler at Prosjektet revurderer kapasitets- og kompetansebehovet dersom det gjøres endringer i kontraktsstrategien, enten ved at det velges andre kontraktsformer eller større grad av oppsplitting.
- T9 KSG anbefaler at Prosjektet kartlegger alle interessenter til parsellen E18 Knapstad – Akershus grense og tydeliggjør hvilke forventninger disse har til prosjektprosessen og prosjektresultatet.
- T10 Prosjektet bør avklare hvordan forskuttering av bompengemidler skal løftes og behandles for å holde rasjonell/optimal framdrift, og hvem som tar beslutningene.
- T11 KSG anbefaler at SVV gjennomfører en samordnet gjennomgang av alle relevante styrende dokumenter, og gjeldende praksis, når det gjelder tildeling av ansvar og myndighet internt i utbyggingsprosjektene og i linjen over prosjektorganisasjonen.
- T12 Det bør etableres konkrete framdriftsmål for utvalgte milepæler i framdriftsplanen, sammen med klare prinsipper for måling og rapportering av prognoser for framdrift på disse milepælene.
- T13 KSG påpeker flere forhold innenfor styring av kvalitet som Prosjektet/SVV bør ta stilling til. KP og eventuelt andre styrende dokumenter må eventuelt oppdateres.

- T14 Prosjektet bør etablere plan for kvalitetsrevisjon av rådgivere og de største entreprenørene.
- T15 Vegdirektoratet bør oppdatere sin bompengeanalyse dersom variablene i tornadoplottet endres slik at nedbetalingstiden øker i vesentlig grad.
- T16 Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 1 300
- T17 Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 1 420 (P85 fratrullet kutt på MNOK 11)

Vedlegg A Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen

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

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

Dok ID	Dokumenttittel	Ansvarlig	Dokument-dato
D01	Signert prosjektbestilling	SVV	2.7.2012
D02	Sentralt styringsdokument (SSD)	SVV	29.5.2012
D03	Kvalitetsplan E18	SVV	mars 2012
D04	Fremdriftsplan	SVV	29.5.2012
D05	Anslag	SVV	29. mai 2012
D06	Regional kostnadsgruppe	SVV	12.05.2012
D07	Bemanningsplan	SVV	mai 2012
D08	Fokusliste E18	SVV	16.4.2012
D09	KS2 Knapstad Akershus grense_presentasjon	SVV	30.8.2012
D10	Reguleringsplanvedtak E18	SVV	23.5.2012
D11	Reguleringsplanvedtak Hobøl	SVV	13.2.2012
D12	Bompenge Askim	SVV	25.3.2010
D13	Bompenge Eidsberg	SVV	10.3.2010
D14	Bompenge Hobøl	SVV	23.3.2010
D15	Bompenge Marker	SVV	23.3.2010
D16	Bompenge Spydeberg	SVV	12.4.2010
D17	Bompenge Trøgstad	SVV	23.3.2010
D18	Bompengevedtak Østfold	SVV	4.5.2010
D19	Vedlegg 3 Trafikknotat_v2 0	SVV	29.8.2010
D20	G-rap-001 E18 Knapstad-Akerhus grense	SVV	15.6.2010
D21	Kvikkleireutredning	SVV	2.12.2010
D22	Vedlegg 4 _finansieringsberegning mai 2012	SVV	25.5.2012

Vedlegg A

Dok ID	Dokumenttittel	Ansvarlig	Dokument-dato
D23	Økonomisk sluttrepp Momarken-Sekkelsten	SVV	17.11.2010
D24	Passeringsstatistikk 2011	SVV	26.9.2012
D25	Samhandling og evauleringsskjema med formler rev2	SVV	1.6.2012
D26	Risikovurdering av teknisk kvalitet	SVV	10.10.2012
D27	Klipp kvalink	SVV	8.5.2012
D28	Arkivrutiner - hva skal ikke i sveis	SVV	10.10.2012
D29	Arkivrutiner - hva skal i sveis	SVV	10.10.2012
D30	13020_05 Evalueringsskjema konsulent Rambøll E18 Knapstad-Akershus gr 26 04 2012	SVV	26.4.2012
D31	YM_plan sept 2012 PKR	SVV	27.9.2012
D32	Tiltaksplan for 2012	SVV	9.10.2012
D33	NA 10 2	SVV	1.2.2010
D34	HB066B-E2-Firmaopplysninger-20120713	SVV	10.10.2012
D35	D35 HB066B-C2-Spesielle_kontraktsbestemmelser_for_Statens_vegvesen-20120713	SVV	13.7.2012
D36	Framdriftsplan prosjektering	SVV	27.9.2012
D37	2012_01_17_Komstrategi_E18 Ørje - Vinterbro_ Revidert	SVV	17.1.2012
D38	Kaja Svenneby BL 2012 sept	SVV	sept. 2012
D39	Einar Uno Henriksen 2012 juni	SVV	juni 2012
D40	CV Bettina	SVV	10.10.2012
D41	Instruks for PL Bettina Sandvin	SVV	5.6.2008
D42	Stmeld-nr-16-2008-2009 kap 10.4.3		24.10.2012
D43	Justert hank ut spleis inn inkl konst gml mva 2012-12-18	SVV	18.12.2012
D44	Justert hank ut spleis inn inkl konst ny mva 2012-12-18	SVV	18.12.2012
D45	Notat vedlegg Anslags-rapport	SVV	19.12.2012
D46	CV Elin oppdatert sept 2012	SVV	11.10.2012
D47	Lånerenten - Notat fra SNF	SNF	4.2.2013
D48	Bom2010-E18 Ostfold_hele-46kr-RTM-ny statsandel		26.10.2012

Dok ID	Dokumenttittel	Ansvarlig	Dokument-dato
D49	Nye tall på Riksgrensen - Ørje	SVV	6.2.2013
D50	Anslag for Melleby – Momarken	SVV	6.2.2013
D51	KS2 Knapstad - Akershus grense, Bompenger og kontroll av bruken av svinn	SVV	21.2.2013
D52	E18 Knapstad – E6 i Follo, Kvalitetssikring av konseptvalg (KS1)	Dovre/TØI	12.1.2008

Tabell 7: Andre dokumenter som det henvises til i rapporten

Dok ID	Dokumenttittel
D61	Rapport fra kvalitetssikring av prosjektet Melleby – Momarken, DNV-rapport 2011-0076
D62	Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Advansia, DNV og SNF, 4. mars 2011
D63	NS8406 Forenklet norsk bygg og anleggskontrakt
D64	NS8405 Norsk bygge- og anleggskontrakt

Vedlegg B Møteoversikt

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

Tabell 8 Møteoversikt

Referanse	Dato	Tema/hensikt	Møte med
M1	30.8.2012	Oppstartsmøte – KS-prosjektet (hos SD)	FIN, SD, SVV, Vegdirektoratet, KSG
M2	24.9.2012	Befaring (Akershus grense, Hobøelva, Holt bru, Jaren bru) Gjennomgang av kontraktsstrategi og prosjektorganisering	SVV, KSG
M3	26.10.2012	Gjennomgang av usikkerhetsanalyse mht. kostnader (ANSLAG) Bompengefinansiering Faktorer, hendelser, kuttliste	SVV, KSG
M4	30.11.2012	Presentasjon av resultater for SVV	SVV, KSG
M5	6.2.2012	Presentasjon av resultater fra KS2 (hos SD)	FIN, SD, SVV, Vegdirektoratet, KSG

Vedlegg C Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget

Tabell 9 Sentrale personer

Tilknytning	Navn	Telefon	E-post
Finansdepartementet	Peder Andreas Berg	22 24 41 35	peder.andreas.berg@fin.dep.no
Finansdepartementet	Trond Kvarsvik	22 24 43 34	trond.kvarsvik@fin.dep.no
Finansdepartementet	Jan Olav Pettersen	22 24 43 46	jan-olav.pettersen@fin.dep.no
Samferdselsdepartementet	Thomas Ruud Sollien	22 24 82 08	thomas.ruud.sollien@sd.dep.no
Samferdselsdepartementet	Sjur Hauger Garaas	22 24 82 17	sjur-hauger.garaas@sd.dep.no
- KS2-ansvarlig	Thomas Ruud Sollien	22 24 82 08	thomas.ruud.sollien@sd.dep.no
Prosjekt E18 Knapstad-Akershus grense			
- Prosjektleder (til november 2012)	Bettina Sandvin	69 24 35 32	bettina.sandvin@vegvesen.no
- Prosjektleder (fra november 2012)	Elin Bustnes Amundsen	992 11 565	elin.amundsen@vegvesen.no
Kvalitetssikringsgruppen			
- Oppdragsansvarlig	Erling Svendby	415 42 412	erling.svendby@dnv.com
- Oppdragsleder	Christen M. Heiberg	915 35 577	christen.heiberg@dnv.com
- Gruppemedlem	Nicolaj Tidemand	934 40 975	nicolaj.tidemand@dnv.com
- Gruppemedlem	Fredrik Einerkjær	990 19 090	fredrik.einerkjaer@dnv.com
- Gruppemedlem	Rune Hardersen	413 05 883	rune.hardersen@osl2.no
- Gruppemedlem	Lisbeth Vaagen	909 11 440	lisbeth.vaagen@osl2.no

Vedlegg D Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse

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

D.1 Datainnsamling og gjennomføring

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

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

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

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

med de referanser KSG har for disse kostnadselementene.

Der prisene i ANSLAG har ligget:

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

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

D.2 Modellen

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

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

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

D.3 Elementer i modellen:

- **Kostnadselementer:** De elementene som utgjør Prosjektets budsjett ut fra en prosjektnedbrytningsstruktur. Disse beskrives i modellen som sannsynlighetstetthetsfordelinger for å beskrive usikkerheten omkring estimatene som settes for kostnadene.
- **Usikkerhetsfaktorer (U):** Eksterne eller interne faktorer som påvirker hele eller deler av Prosjektet, eksempelvis marked, prosjektorganisasjon, vær og klima. Faktorene virker på flere kostnadselementer på samme tid, og er dermed en måte å modellere inn samvariasjon i modellen. Usikkerhetsfaktorer modelleres som en prosentvis variasjon på kostnadselementene, men der % -verdien er basert på beregnede kostandskonsekvenser.
- **Hendelser (H):** Noen hendelser er binære - det vil si at de enten inntreffer eller ikke. De modelleres med sannsynligheten for at de inntreffer, og konsekvensen gitt at de gjør det.
- **Sannsynlighetstetthetsfordeling:** Fordelingsfunksjon som beskriver usikkerheten omkring estimatene. De enkelte utfall av en tilfeldig variabel kan ikke forutsis, men sannsynlighetsfordelingen vil beskrive sannsynligheten for at hvert mulige utfall vil inntre, og hvordan verdiene i et større utvalg vil fordele seg.

Inngangsverdier for å beskrive en sannsynlighetsfordeling: P, 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 , P50 og P85

- **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.

D.4 Beregning

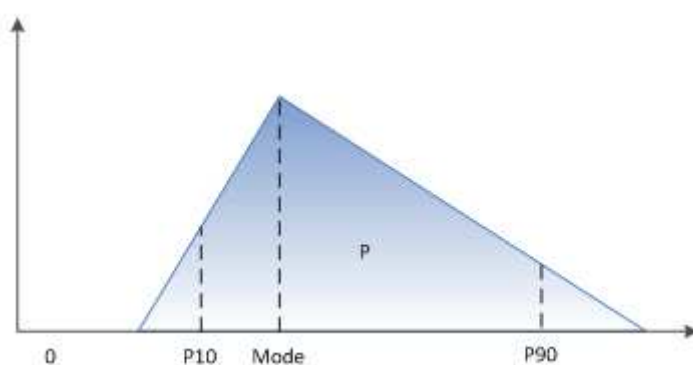
Analysen er utført i et MS Excel-basert verktøy utviklet av KSG for denne typen oppdrag, og ved hjelp av Monte Carlo simulering.

Kalkylen beregnes som en sum av ulike posters fordelinger som vist i Figur 8. (A, B, C, D, E, I P, Q – Kostnadselementer) + (U - Usikkerhetsfaktorenes bidrag på kostnadselementene) + (H – Hendelser)



Figur 8 : 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 trekantfordeling (se Figur 9) valgt for å kunne benytte disse inngangsverdiene.



Figur 9 Trekantfordeling med tripplestimat

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

D.5 Kostnadselementer

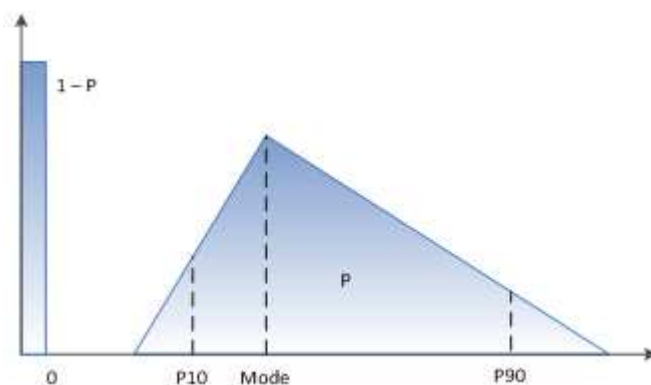
Alle elementene er beskrevet med et tripplestimat som vist over. For kostnadselementene kan dette være mengdeestimer og kr. pr. mengde, som multipliseres opp til en total kostnadsfordeling per post. Disse fordelingene summeres opp til en totalsum for kalkylen.

D.6 Beregning av usikkerhetsfaktorer

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

D.7 Beregning av hendelser

Hendelser er definert som binære fordelinger der hendelsen vil inntreffe med en gitt sannsynlighet. Dersom den inntreffer, er fordelingen til kostnadseffekten beskrevet med et tripplestimat. Kostnadskonsekvensen kan for eksempel beskrives med en trekantfordeling som vist i fremstillingen i Figur 10 med sannsynlighet P for at hendelsen inntreffer og en fordeling for kostnadskonsekvensen dersom dette skjer.



Figur 10 Hendelser

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

Vedlegg E Usikkerhetsanalyse av prosjektkostnad

Dette vedlegget gir en detaljert beskrivelse av KSGs kvalitetssikring av Prosjektets usikkerhetsanalyse. Først gis en generell vurdering av Prosjektets estimeringsmetodikk og verktøy. Deretter følger KSGs resultater fra egen kostnadsanalyse, og videre en oppsummering av de største usikkerhetene. Usikkerhetsanalysen er oppdatert med hensyn til oppdatert omfang der spleis ved Akershus grense er ivarettatt, samt nye regler for merverdiavgift /D44/. Videre kommer en gjennomgang av KSGs kvalitetssikring av grunnkalkylen, og til sist KSGs vurdering av usikkerhetsfaktorer og hendelser.

E.1 KSGs vurdering av estimeringsteknikk og verktøy

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

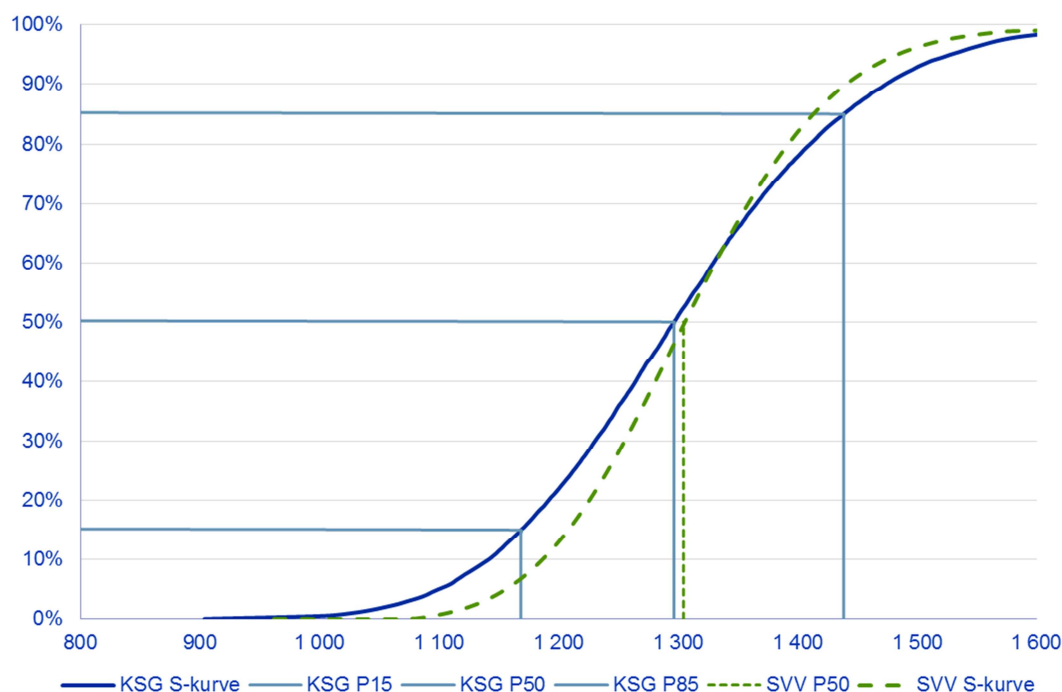
Tabell 10 KSGs vurdering av Prosjektets estimeringsteknikk og verktøy

Faktorer som påvirker estimatenes kvalitet	Vurdering			
	God	Middels	Svak	Kommentar
Gruppens bransjekompetanse og – erfaring	X			Anslagsprosessen ble gjennomført av ressurser med erfaring fra mange relevante prosjekter.
Gruppens estimeringskompetanse og -erfaring	X			Ressursene som gjennomførte anslagsprosessen har gjennomført slike flere ganger og har god kunnskap og erfaring med dette.
Tilgang til og kvaliteten på relevant data	X			Gjennom mange år med arbeid på «Østfoldpakka» har SVV opparbeidet seg svært god kompetanse knyttet til bygging av E18 i Østfold, samt god kjennskap til markedet i denne regionen.
Estimeringsmetodikk	X			Prosjektet benytter relevante kostnadsdata, og diskuterer seg frem til beste anslag for tripplestimater og faktorer, og benytter Monte Carlo simulering for å estimere forventede kostnader.

Dokumentasjon av estimering		x		Dokumentasjonen kunne vært noe bedre beskrevet når det gjelder bakgrunnen for valg av P10- og P90-anslagene. Faktorene kunne vært beskrevet noe mer detaljert.
-----------------------------	--	---	--	--

E.2 Hovedresultater fra KSGs kostnadsanalysen

I Figur 11 vises resultatene fra KSGs analyse av Prosjektets totale kostnader, der KSGs P15, P50 og P85-verdier er angitt. Prosjektets S-kurve (grønn, stiplet linje) er en tilpasset kurve /D05, D44, D45/, og er tatt med for å synliggjøre forskjellen i usikkerheten mellom Prosjektet og KSG. Denne forskjellen skyldes i all hovedsak at KSG har tatt inn korrelasjoner i kostnadsmodellen. Verdiene er oppstilt i Tabell 11.



Figur 11 S-kurve (verdier i MNOK 2012)

Tabell 11 Resultater fra kostnadsanalysen (verdier i MNOK 2012)

	Forventet kostnad (E)	P15	P50	P85	Standardavvik	Rel. standardavvik
KSG	1 303	1 169	1 297	1 437	130	10,0 %
Prosjektet	1 308	1 206	1 304	1 413	99	7,6 %
Differanse	-5	-37	-8	24		

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

Tabell 12 KSGs og Prosjektets kostnader per hovedpost (verdier i MNOK 2012)

Post	Navn	SVV	KSG	Differanse
A	Veg i dagen	525	528	2
B	Konstruksjoner	422	424	2
D	Tekniske installasjoner	15	15	0
E	Andre tiltak	47	47	0
P	Byggherrekostnader	156	162	6
	Sum grunnkalkyle	1 165	1 175	10
U	Usikkerhetsfaktorer	143	127	-16
H	Hendelser	1	1	0
	Total forventet kostnad	1 308	1 303	-5
	P50-verdi	1 304	1 297	-8

Som det fremgår av tabellen over, er det kun marginale forskjeller mellom Prosjektets anslag og KSG analyse av projektkostnadene. KSG har et noe lavere påslag for usikkerhetsfaktorer enn Prosjektet, noe som i stor grad skyldes at noen av de usikkerhetene Prosjektet hadde ved anslagstidspunktet (mai 2012) er blitt redusert eller fjernet helt ved det tidspunktet KSG gjennomførte sin analyse. KSG har noe høyere kostnad på grunnkalkylepostene. Dette skyldes både estimeringsmetodikk (valg av fordelinger), samt at KSG har valgt å flytte noe av usikkerheten opp i grunnkalkylen ettersom Prosjektet har avdekket at disse er reelle (for eksempel er behovet for flytting og midlertidig deponering av steinmasse internt i Prosjektet vurdert å være noe større enn tidligere antatt).

E.3 Oppsummering av største usikkerheter

I Figur 12 er de kostnadspostene, usikkerhetsfaktorene eller hendelsene som kan gi størst påvirkning på Prosjektets endelige kostnader sortert i et tornadoplott. Disse samsvarer i stor grad med Prosjektets egen analyse /D05/.

Tornadoplottet viser hvilke variabler som har størst innvirkning på totalkostnaden, der hver variabel er representert med en søyle. Variabelen med størst påvirkning på totalkostnaden er listet øverst i figuren og med avtagende påvirkning nedover. Verdien angir økning i den totale projektkostnaden, dersom økningen på den angitte posten øker med en standardavvik. Prosjektets mulighet for å

påvirke den enkelte kostnad er angitt med grad av styrbarhet (lav=rød, moderat=gul eller høy=grønn) til høyre i figuren.



Figur 12 Tornado plott (verdier i MNOK 2012)

De tre største usikkerhetene i Prosjektet er kommentert nedenfor:

B2 – Hobøelva bru

Denne brua utgjør en stor kostnad i Prosjektet, ca. 15 % av grunnkalkylen (130 MNOK uten påslag for rigg/drift og mva). Usikkerheten rundt denne kostnadsposten knyttes til grunnforholdene (mengden kvikkleire i grunnen), som medfører store sikringstiltak ved fundamenteringen, og andre eventuell utfordringer med passeringen av Hobøelva. På grunn av at Hobøelva er en del av drikkevannskilden til Moss og omegn er det strenge krav til mengden partikler som Prosjektet kan forurense elveløpet med, og som krever særskilte tiltak.

Prosjektet har moderate muligheter for å påvirke denne usikkerheten. Ved å finne gode løsninger kan kostnadene holdes nede, men de er allikevel prissatt de grunnforholdene som gjelder og som vil ha stor innvirkning på kostnadene.

U5 - Markedsusikkerhet

Markedssituasjonen på utlysningstidspunktet, antall entreprenører som gir tilbud og markedsutviklingen videre utover i Prosjektet påvirker prosjektkostnaden i stor grad. En mer utdypende vurdering av denne usikkerhetsfaktoren er gitt i E.5.

Prosjektet har moderate muligheter for å påvirke denne usikkerheten, der en profesjonell og hensiktsmessig gjennomføringen av forhandlingene kan gi reduserte kostnader for Prosjektet. Derimot vil den generelle markedsutviklingen ikke kunne påvirkes, men der virkningen til en viss grad bli kompensert for ut i fra BKL-indeksen.

A24 – Grunnforsterkning

Deler av parsellen har vanskelige forhold. Det virkelige omfang av kvikkleire, behov for

grunnforsterkning og erosjonssikring blir ikke klart før gravearbeidene gjennomføres, noe som medfører at usikkerheten på denne kostnadsposten er stor.

E.4 KSGs vurdering av grunnkalkylen

Grunnkalkylen består av følgende hovedposter:

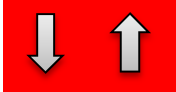
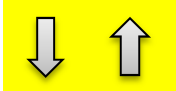
- A – Veg i dagen
- B – Konstruksjoner
- D – Tekniske installasjoner
- E – Andre tiltak
- P – Byggherrekostnader

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

1. sammenligne gjennomsnittlig m^2 -kostnad per hovedprosess (iht Håndbok 025)
2. sammenligne gjennomsnittlig m^2 -kostnad for alle konstruksjoner

Med en slik tilnærming blir kostnadene også kvalitetssikret ved hjelp av en helt annen metodisk tilnærming enn hva Prosjektet har benyttet, og vil således kunne fange opp eventuell andre svakheter i estimatene. I de følgende delkapitlene blir pkt. 1 og 2 (over) gjennomgått.

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

Sammenligning av referanseprosjekter med prosjekt E18 Knapstad-Akershus grense	Markering
Prosjektets kostnad ligger lavere enn eller høyere enn hhv. minste og høyeste verdi i referanseutvalget	
Prosjektets kostnad ligger i 1. (<P ₂₅) eller 4. kvartil (>P ₇₅) i referanseutvalget. Pil ned angir at det er 1. kvartil, mens pil opp at det er i 4. kvartil	
Verdier som ligger i 2. eller 3. kvartil (mellom P ₂₅ og P ₇₅) i referanseutvalget. Pilen angir om det er over (pil opp) eller under gjennomsnittet.	

1. Kvalitetssikring av kostnader fordelt på hovedprosesser

Arbeidet som utføres av Prosjektet er beskrevet gjennom hovedprosessene 1 til 9 i henhold til SVVs

Vedlegg E

Håndbok 025. Alle kostnadspostene i grunnkalkylen (GK) er allokert til disse hovedprosessene. Der en kostnadspost skal allokere til flere hovedprosesser, er dette gjort ved en prosentvis fordeling av hvor stor andel kostnadene skal henføres til de ulike hovedprosessene. Prosjektet har bistått KSG med å fordele kostandene mot de ulike hovedprosessene, slik at fordelingen blir mest mulig korrekt.

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

Tabell 13 Referansepriser per hovedprosess

	Prosess 1		Prosess 2		Prosess 4
	kr/m2		kr/m2		kr/m2
Min	533	Min	220	Min	106
p25	639	p25	512	p25	203
Gjennomsnitt	965	Gjennomsnitt	637	Gjennomsnitt	316
p75	1 217	p75	743	p75	441
Max	1 519	Max	1 169	Max	482
	Prosess 5		Prosess 6		Prosess 7
	kr/m2		kr/m2		kr/m2
Min	103	Min	103	Min	197
p25	254	p25	137	p25	274
Gjennomsnitt	295	Gjennomsnitt	187	Gjennomsnitt	412
p75	357	p75	232	p75	569
Max	528	Max	264	Max	817

Tabell 14 Referansesjekk mht prosesskostnader

P.nr	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
1	Forberedende tiltak og generelle kostnader	↓ 808	
2	Sprengning og masseflytting	↑ 1130	Mye masser for denne parsellen, spesielt skjæringsmasser. Mye kjøring til deponier, men ikke lange avstander.
4	Grøfter, kummer og rør	↑ 366	
5	Vegfundament	↑ 408	Overbygningstykkelsen er økt, med bakgrunn i tidligere teleproblematikk.
6	Vegdekke	↑ 226	
7	Vegutstyr og miljøtiltak	↓ 396	

Vedlegg E

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

2. Kvalitetssikring av konstruksjoner

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

Tabell 15 Referansepriser for bruer (betong)

	Referanser, kostnad/m ²
Min	9 120
P₂₅	10 404
Gjennomsnitt	12 408
P₇₅	13 522
Max	18 509

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

Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
B.1	B1 Skaug bru	↑ 13 821	Ingen spesielle utfordringer med denne konstruksjonen, men det er peling, samt at brurekkverk og membran er inkludert i kostnadene.
B.2	B2 Hobølelva bru	↑ 15 889	Dyrere enn normalt pga: kvikkleire, veldig omfattende peling, omfattende anleggsteknikk (peling, rensing av slam, spunting) og generelle merkostnader i forbindelse med vassdraget. Det benyttes stålkjernepeler (dyrere).
B.5	B5 Holt bruer	↑ 14 885	Bløtt og en del peling. Broen må støpes som to separate bruelementer, som er fordyrende.
B.6	B6 Jaren bru	↑ 12 961	
B.9	B9 Rasteplassen bru (gangbru i stål)	↑ 13 827	Konstruksjonen er i stål.

Vedlegg E

B.10	B10 Fylkesgrensen bru	↑ 13 834	Fundamentert på sprengsteinsfylling til fjell og stålkjernepeler til fjell. Bløt grunn inn mot brua fra øst krever masseutskiftning. Dette fører til at kostnaden for brua ligger høyere enn KSGs gjennomsnittlige referansepris for betongbruer.
	Gjennomsnitt	↑ 14 203	Total ligger kostnadene noe over gjennomsnittet.

Tabell 17 Referansepriser for faunapassasjer og miljøtunneler

	Referanser, kostnad/m2
Min	9 286
P25	14 891
Average	16 456
P75	17 625
Max	25 311

Tabell 18 Referansesjekk av faunapassasjer og miljøtunneler

Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
B.8	B8 Fosshøgda Faunaovergang	↑ 16 834	
B.11	B11 Miljøtunnel Brekkaåsen	↑ 20 377	Plasstøpt miljøtunnel i form av en bue fra fjellskjæring til fjellskjæring. Tørrmur over, samt membran inngår. Direkte fundamentert på fjell. Miljøtunnelen ligger høyere i pris enn gjennomsnittet for referansegruppen, men på gjennomsnittet for miljøtunneler.
	Gjennomsnitt	↑ 18 605	Total ligger kostnadene noe over gjennomsnittet.

Tabell 19 Referansepriser for kulverter

	Referanser, kostnad/m2
Min	8 998
P25	12 697
Average	14 878
P75	15 716
Max	21 887

Tabell 20 Referansesjekk av kulverter med forventet kostnad over 10 MNOK

Post	Prosessnavn	kr/m ²	Kommentar til avvik
B.7	B7 Kulvert for Fv209	 16 821	Kostnader inneholder membran og avlastningsplater. Noe peling. Høyspenttrasé i nærheten (krever vakthold). Noen sprengningsarbeider, stålkjernepeler i det ene hjørnet av kulverten.

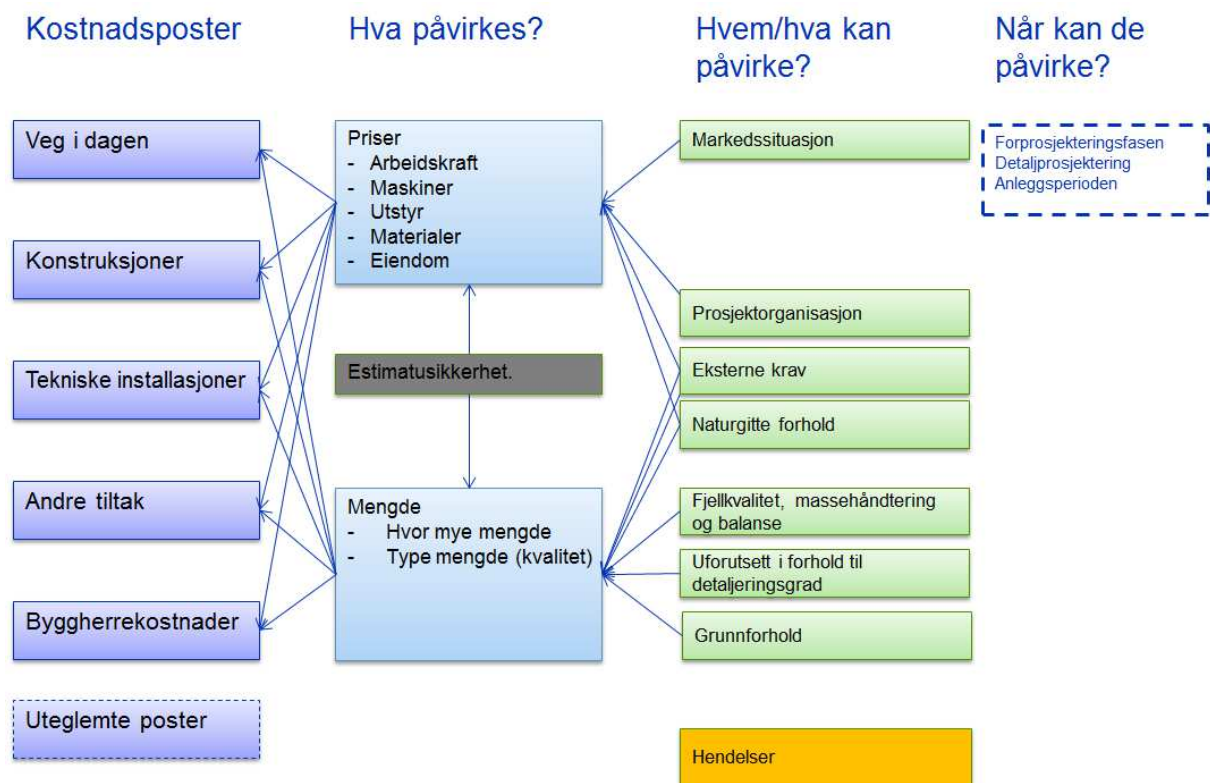
Referansesjekken av betongbrukonstruksjoner viser at Prosjektets forventede kostnader for disse har et kostnadsnivå som ligger over P₇₅-percentilen. Årsaken ligger i utfordrende grunnforhold, som er fordyrende. For kulverter er det også dokumenterbare årsaker til at denne ligger over gjennomsnittet av referansene.

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

E.5 KSGs vurdering av usikkerhetsfaktorer

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

All usikkerhet virker på kostnadspostene i Prosjektets grunnkalkyle gjennom enhetspriser og/eller mengde. Det er vurdert usikkerhet knyttet direkte til hver post (estimatesikkerhet, markert i grått) og generell usikkerhetsvurdering som påvirker alle postene (usikkerhetsfaktorer). Usikkerhetsfaktorene til KSG er markert i grønt i Figur 13, og disse er i stor grad sammenfallende med Prosjektets usikkerhetsfaktorer /D05/.



Figur 13 En oversikt over KSGs usikkerhetsmodell

Vedrørende estimatusikkerhet

Kostnadspostene i grunnkalkylen er stort sett beregnet ut i fra et mengdeanslag og en enhetspris, men noen poster er det regnet ut en rundsum (RS) i stedet. Til hver anslåtte verdi i kostnadsposten er det satt et usikkerhetsspenn, estimatusikkerhet. KSG legger til grunn at usikkerhetsvurderingene knyttet til mengdeestimatene gjelder *selve beregningen av mengdene*, og at usikkerhetsvurderingene rundt enhetsprisene forholder seg *til det «sanne» prisnivået*. Prisenivået skal reflektere 2012-priser. Det er i tillegg tatt hensyn til *«normal» prisvariasjon*. KSG har ikke vurdert hvert enkelt estimat, men sammenlignet priser på større elementer og hovedprosesser for å avdekke eventuell over- eller underprising av aktuelle kostnadselementer. Se kapittel E.5 for vurderinger.

Vedrørende usikkerhetsfaktorer og definisjon av faktorene

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

KSG mener at prosjektgruppen i Prosjektet har gjort en god jobb både hva gjelder grunnkalkyleanslagene, usikkerhetsvurderinger og arbeidet med usikkerhet /D05, D08/.

KSG har tatt utgangspunkt i Prosjektets definerte usikkerhetsposter i anslagsrapporten/D05/. Disse er lagt inn i KSGs egen usikkerhetsmodell, men KSG har gjort en selvstendig vurdering av størrelsene på

Vedlegg E

disse postene. Gjennom et samarbeid med Prosjektet, er to usikkerhetsfaktorer slått sammen til én faktor U2 (tidligere U2 og U4, fra anslag /D05/), mens U3 og U10 er strøket.

Usikkerhetsfaktorene U1, U2, U5-U8 er i kostnadsmodellen korrelert mot U9 Prosjektgjennomføring. Dette er gjort for å ivareta at en god prosjektorganisasjon (U9) bedre håndterer utfordringer som de andre usikkerhetsfaktorene innebærer, og vice versa. «U6 Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad» er også korrelert mot «U2 Fjellkvalitet, massehåndtering og balanse» og «U8 Grunnforhold».

Tabell 21 gir en kort beskrivelse over usikkerhetsfaktorene og deres kvantifiserte bidrag til modellen. KSG har vurdert tre scenarier knyttet til hver faktor samt beregnet et forventet bidrag. %-verdien representerer påslaget på de postene i grunnkalkylen som faktoren virker på, mens påslaget i MNOK er den tilhørende verdien i kroner.

Tabell 21. Oversikt over usikkerhetsfaktorenes bidrag til kostnadsmodellen.

Nr.	Usikkerhetsfaktor	Nedre (P10)	Mest sannsynlig (mode)	Øvre (P90)	E
U1	Naturgitte forhold Kostnadsøkning pga. flom, og gjelder i all hovedsak byggingen av Hobølelva bru over Hobølelva og nærliggende jordbrukslandskap. <i>P10/Mode:</i> Prosjektet har planlagt å kunne håndtere stor vannføring, og det forventes at det derfor ikke medfører ekstrakostnader ved en normalflom (modellen begrenses til å ikke kunne trekke verdier under 0%) <i>P90:</i> Mulige kostnadsøkninger dersom flommen blir langt større en normalt.				
	Påslag i %	0 %	0 %	10 %	4,3 %
	Påslag i MNOK	0	-0,6	13,1	5,6
U2	Fjellkvalitet, massehåndtering og balanse Kvaliteten på fjellet avgjør mengden som kan gjenbrukes og nødvendig sikring. Håndtering av masser, herunder beregning av mengder, deponering og transport <i>P10:</i> God fjellkvalitet betyr at massene i større grad kan gjenbrukes i linja. Lite behov for rassikring. Gunstig fordeling av gjenbrukbare masser reduserer transportbehov og behov for innkjøp av masser; gunstig balanse mellom jord- og steinmasser. <i>Mode:</i> Som forventet <i>P90:</i> Dårlig fjellkvalitet medfører at mindre andel av massene kan gjenbrukes i linja og må derfor anskaffes, samt at nødvendig rassikring øker. Økt transportbehov pga. ugunstig plassering av gjenbrukbare masser, og mere masser må anskaffes. Mer stein enn forutsatt øker kostnader til sprengning.				

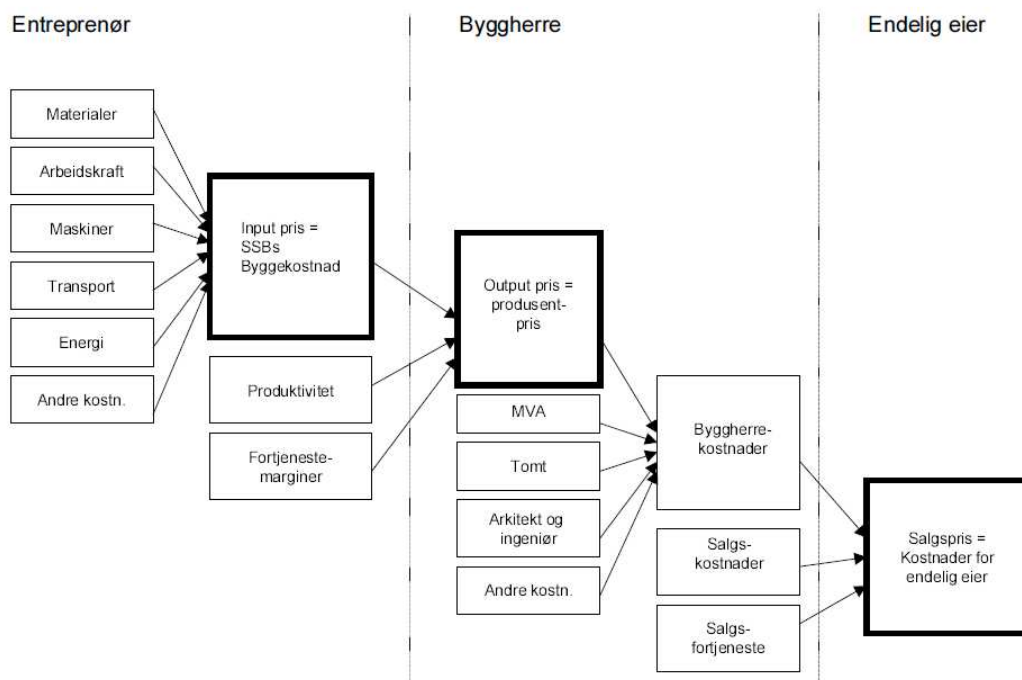
Nr.	Usikkerhetsfaktor	Nedre (P10)	Mest sann- synlig (mode)	Øvre (P90)	E
	Påslag i %	-2,5 %	5 %	20 %	8,2 %
	Påslag i MNOK	-3,5	6,7	28,6	11,5
U5	Markedssituasjon Markedssituasjonen ved utlysningstidspunktet er vurdert som et eget punkt under denne tabellen.				
	Påslag i %	-3 %	1 %	6 %	1,4 %
	Påslag i MNOK	-30,3	18,5	60,8	14,5
U6	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad Uforutsette, uteglemte poster i kalkylen og/eller eventuelle feil i prosjekteringen/kalkylene. Manglende plangrunnlag fra Hobøl kommune og eventuelt andre instanser som bidrar med grunnlagsdata til Prosjektet. <i>P10:</i> Mengden tillegg tilsvarer overbudsjettering, og kostnadene blir som kalkulert. <i>Mode:</i> Det må forventes at ikke alt er ivare tatt i Prosjektet, gitt detaljeringsgraden på analysetidspunktet. Erfaringsmessig kommer det mer tillegg enn fradrag i budsjettet. <i>P90:</i> Flere større forhold avdekkes og som medfører kostnadsøkninger				
	Påslag i %	2,5 %	5 %	7,5 %	5 %
	Påslag i MNOK	25,0	50,0	76,8	50,7
U7	Eksterne krav Nye/endrede krav fra eksterne myndigheter og/eller interessenter, vedrørende f.eks. vegstandard, utsmykning og/eller kulturminner. <i>P10:</i> Ingen krav (modellen begrenses til ikke å kunne trekke verdier under 0%). <i>Mode:</i> Mindre tillegg/endringer er forventet å komme i Prosjektets gjennomføringsperiode. <i>P90:</i> Flere tillegg og/eller endringer til utforming/gjennomføring kommer sent i Prosjektet, hvilket medfører noe omprosjektering/omarbeid på aktuelle punkter.				
	Påslag i %	0 %	1 %	2,5 %	1,4 %
	Påslag i MNOK	3,2	6,7	26,0	14,0

Nr.	Usikkerhetsfaktor	Nedre (P10)	Mest sannsynlig (mode)	Øvre (P90)	E
U8	Grunnforhold				
	Usikkerhet i forbindelse med geotekniske forhold og løsninger				
	P10: Bedre enn forutsatt				
	Mode: Som forventet.				
	P90: Grunnforholdene er mer krevende enn forutsatt, herunder mer kvikkleire og andre utfordringer mht. fundamentering av konstruksjonene.				
	Påslag i %	-1 %	2,5 %	10 %	4,2 %
	Påslag i MNOK	-2,8	9,1	28,3	11,9
U9	Prosjektorganisasjon				
	Tilgang til ressurser med rett kompetanse og byggherrens evne til å følge opp entreprenøren.				
	P10: Prosjektet har en stabil bemanning med rett kompetanse gjennom hele Prosjektet, og samarbeidet med entreprenør fungerer svært godt.				
	Mode: Som forventet.				
	P90: Prosjektet møter store utfordringer med å ha tilgjengelig nok og riktig kompetanse. Krevende å følge opp entreprenør, dårlig samarbeidsklima.				
	Påslag i %	- 1 %	0 %	5 %	1,7 %
	Påslag i MNOK	-11,0	5,0	55,5	19,0

U5 Markedssituasjonen

Denne faktoren handler om hvor mye Prosjektets entreprenørpriser, bl.a. som følge av konjunktursituasjonen, kan avvike fra prisutviklingen representert ved Byggekostnadsindeksen for veganlegg (BKI). KSG mener følgende forhold kan medføre at prisutviklingen på dette Prosjektet avviker fra BKI-veganlegg:

- 1) Kostnadssammensetningen av Prosjektets kostnadselementer vs. BKI for veganlegg: BKI-indeksen for veganlegg er en sammensatt indeks og består av en rekke kostnadselementer, som på toppnivå er «veg i dagen», «betongbru» og «fjelltunnel». Sammensetningen av innsatsfaktorer og anleggstyper for de enkelte prosjekter er høyst sannsynlig forskjellig fra sammensetningen i BKI for veganlegg. Hvor stor forskjellen i sammensetningen er, og prisutviklingen på de ulike innsatsfaktorene vil være avgjørende for hvor stor differanse det er i utviklingen på dette Prosjektet.
- 2) Anleggsmarkedet i Østfold vs. det nasjonale anleggsmarkedet: BKI-indeksen er en nasjonal indeks. Det kan tenkes at prisene på byggevarer, arbeidskraft, maskiner ol. i Østfold/Østlandsområdet utvikler seg forskjellig fra resten av landet.
- 3) Fortjenestemargin og produktivitetsutvikling entreprenør: BKI-indeksen tar ikke hensyn til utvikling i fortjenestemargin og produktivitetsutvikling hos entreprenørene. En endring i fortjenestemargin og/eller produktivitetsutviklingen kan medføre at BKI undervurderer/overvurderer prisveksten i Prosjektet.
- 4) Feil og mangler i statistikkgrunnlaget: Beregningsfeil i inputen til BKI. Dette kan skyldes flere forhold, som f.eks. feilvurdering av utviklingen eller feil i datamaterialet. Dette kan medføre at BKI-indeksen ikke greier å fange opp den faktiske utviklingen i markedsprisene.



Figur 14 Sammenhengen mellom "input" priser, "output" priser og salgspris. I dette tilfellet skal outputpriser vurderes, dvs. kostnaden byggherren må betale for entreprenør. Kilde: SSB

Under følger en prosjektspesifikk gjennomgang av de fire punktene over.

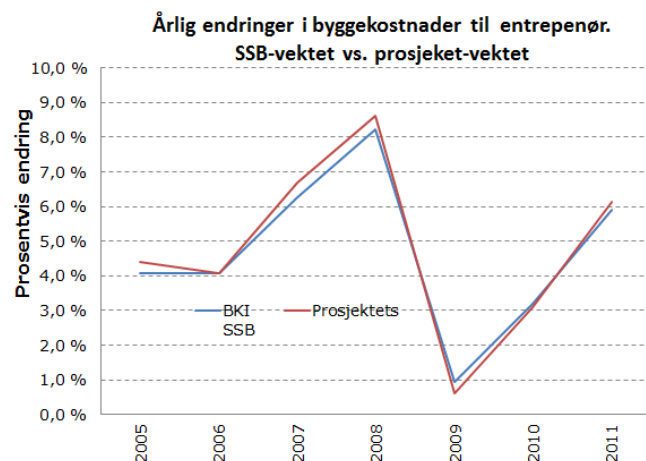
1) Kostnadssammensetningen til Prosjektet vs. BKI for veganlegg i alt

BKI-veganlegg er sammensatt av flere delindekser, og er hovedsakelig delt inn i veg, betongbru og tunnel. I Tabell 22 er andelene for veg, betongbru (generalisert til å gjelde konstruksjoner) og fjelltunnel angitt for BKI og Prosjektet. Som vi ser av tabellen har Prosjektet en betydelig høyere andel betongbru (konstruksjoner) enn BKI. Dette skyldes i hovedsak at Prosjektet ikke har noen fjelltunneler, samt at parsellen er forholdsvis kort men som har noen større konstruksjoner.

Tabell 22. Vekter BKI og Prosjektet

	Veg i dagen	Betongbru	Fjelltunnel
BKI-veganlegg	59 %	22 %	19 %
Prosjektet	60 %	40 %	0 %

Basert på disse vektene har vi beregnet prisveksten for BKI og Prosjektet fra 2005 til 2011. Som vi ser av Figur 15 avviker disse lite.



Figur 15 Prisutvikling på entreprenørkostnader for BKI og Prosjektet.

2) Anleggsmarkedet i Østfold vs. det nasjonale anleggsmarkedet

Det er et generelt stort omfang av anleggsvirksomheten på Østlandet, og i Østfold har utbyggingen av E18 pågått i lengre tid. De store entreprenørene er godt representert i denne regionen. KSG legger til grunn at prisnivået i Østfold er reflektert i grunnkalkylekostnadene. Da gjenstår det å vurdere prisutviklingen på innsatsfaktorene i perioden frem til kontraktsinngåelse.

Det er ventet et fortsatt høyt aktivitetsnivå i anleggsmarkedet på Østlandet fremover, og dette kan medføre høyere innsatsfaktorer. På den annen side er det ventet høy anleggsaktivitet generelt i Norge noe som betyr høy prisvekst også i de nasjonale prisene.

3) Fortjenestemargin og produktivitet hos entreprenør

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

Prosjektet forventer at det vil være flere norske aktører i markedet som ønsker å være med å konkurrere om dette Prosjektet, samt at det i tillegg kan det komme noen utenlandske selskaper som ønsker å gi tilbud.

Anleggsaktiviteten nasjonalt er relativt sett høy, og statistikk fra SSB viser at entreprenørenes omsetning steg med 10 % fra 3. kvartal 2011 til 3. kvartal 2012 ([SSB - BA-omsetning](#)). SSBs ordrereservestatistikk for anlegg har hatt en markant vekst siden 2011. Med tallene fra SSB og informasjonen fra Prosjektet lagt til grunn kan det ventes en fortsatt høy anleggsaktivitet på Østlandet. Dette kan medføre at entreprenørene velger å prise tilbudene høyt.

4) Feil og mangler i statistikkgrunnlaget hos SSB

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

Mest sannsynlig scenario (mode)

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

- Sammensetningen av anleggsaktiviteter, vegstrekkninger og konstruksjonselementer i Prosjektet vil ikke ha noe å si for prisdifferansen mellom BKI og prisutviklingen til entreprenørkostnadene i Prosjektet. KSG vurderer prispåslaget som følge av dette som null.
- Det er ingen grunn til å tro at prisutvikling på innsatsfaktorer i Østfold er høyere enn landsgjennomsnittet. KSG vurderer prispåslaget som følge av dette som null.
- Det legges til grunn at marginpåslagene i 2012 (da grunnkalkyleanslagene ble satt) var så å si «normale». Normal margin er vurdert å være rundt 5 % påslag på prisene.
- Det antas at fortjenestemarginene øker fra dagens nivå. Dette bidrar til at prisene øker utover veksten i BKI for veganlegg. KSG anslår at Prosjektets priser vil ligge om lag 1 %-poeng høyere enn BKI-prisnivået i 2013.

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

Nedre kostnadsscenario P10

KSG legger følgende til grunn for beregningene av P10:

- Konstruksjoner utgjør en betydelig høyere andel i dette Prosjektet enn hva som er lagt til grunn i BKI. Det betyr at hvis prisutviklingen knyttet til konstruksjoner er lav vil BKI komme ut med en høyere prisvekst enn Prosjektet. Som et P10-scenarie setter vi prisnivået lik 2009 da prisene knyttet til konstruksjoner var lavest. Prisutviklingen til veg, bru og tunnel følger hverandre, og settes derfor til 2009-nivå i beregningen.

Vedlegg E

- Antar at prisveksten knyttet til byggevarer i Østlandsområdet er som landet som helhet.
- Antar at fortjenestemargin i dag ligger på «normalnivå», 5 %. Kraftig nedgangskonjunktur, lite aktivitet i anleggsmarkedet samt kraftig økning i konkurransen fra utlandet kan medføre en nedgang i fortjenestemargin. KSG vurderer at marginene faller fra 5 % påslag til 3 % påslag i løpet av perioden. Grunnen til at det ikke settes lavere nedgang i marginene er at det ikke anses som særlig sannsynlig at marginene faller mer enn dette frem til kontraheringstidspunktet i 2013.

Dermed har KSG beregnet seg frem til en prisreduksjon på om lag 3 % som følge av scenariet som er lagt til grunn.

Øvre kostnadsscenario P90

KSG legger følgende til grunn for beregningene av P90:

- Konstruksjoner har betydelig høyere andel i dette Prosjektet enn hva som er lagt til grunn i BKI. Det betyr at hvis prisutviklingen knyttet til konstruksjoner er høy vil BKI få en høyere prisvekst enn Prosjektet. Som et P10-scenarie setter vi prisveksten lik 2009 da prisene knyttet til konstruksjoner var lavest. Prisutviklingen til veg, bru og tunnel følger hverandre, og settes derfor til 2009-nivå i beregningen
- Veg i dagen har betydelig lavere andel i dette Prosjektet enn hva som ligger til grunn ved beregningene av BKI. Det betyr at hvis prisutviklingen knyttet til veg i dagen er lav vil BKI få en lavere prisvekst enn Prosjektet. Som et P90-scenarie setter vi prisveksten lik 2008 da prisene knyttet til konstruksjoner var høyest. Prisutviklingen til veg, bru og tunnel følger hverandre, og settes derfor til 2008-nivå i beregningen.
- Antar at prisveksten knyttet til byggevarer i Østlandsområdet er som landet sett under ett.
- Antar at fortjenestemargin i dag ligger på «normalnivå», 5 %. Oppgangskonjunktur, kraftig vekst i aktiviteten i anleggsmarkedet samt lite konkurransen fra utlandet kan medføre en nedgang i fortjenestemargin. KSG vurderer at marginene øker fra 5 % påslag til 10 % i løpet av perioden.

Alt i alt har KSG beregnet seg frem til en prisoppgang på om lag 6 % som følge av scenariet som er lagt til grunn.

E.6 Hendelser

Prosjektet har identifisert tre hendelser /D05/, som også KSG legger til grunn i kostnadsmodellen.

Hverken KSG eller Prosjektet har tatt med ekstremhendelser med svært lav sannsynlighet, da slike hendelser vil endre forutsetningene for Prosjektet og det tilhørende kostnadsanslag. Eksempel på en slik hendelse er utsatt oppstart, eller større regulatoriske endringer eller krav som kommer til senere i prosessen.

Tabell 23 identifiserte hendelser (avrundede verdier i MNOK 2012)

Nr	Hendelser /D05/				Bidrag E
H1	X1 Grunnbrudd Dersom et grunnbrudd inntreffer, kan dette ha en kostnadskonsekvens for Prosjektet iht fordelingen nedenfor				0,6
	P	P10	Mode	P90	
	5 %	2	10	20	
H2	X2 Arbeidsulykke At større skader inntreffer (P90) som medfører byggestans og evt. kostnadskrevende tiltak.				0,1
	P	P10	Mode	P90	
	2,5 %	0	0	10	
H3	X3 Miljøulykke Utslipp til Hobøelva, Fossbekken og/eller Tingulstadbekken				0,1
	P	P10	Mode	P90	
	2,5 %	0	2,6	10	
	Sum bidrag fra identifiserte hendelser				0,8

Vedlegg F Vurdering av bompengefinansiering

KSG har gjennomført en usikkerhetsanalyse av forutsetningene som Prosjektet har lagt til grunn for bompengefinansieringen av parsellen E18 mellom Knapstad og Akershus grense. Prosjektet inngår som en parsell i «Østfoldpakka», som er en felles finansiering av prosjektene langs E6 og E18 i Østfold. Denne usikkerhetsanalysen omhandler «Østfoldpakka», og resultatene av denne analysen redegjøres det for i dette vedlegget.

DNV gjennomførte tilsvarende bompengeanalyse av «Østfoldpakka» våren 2011. Hovedforskjellen i denne oppdaterte analysen er at flere parseller (Knapstad - Akershus grense, og Ørje - Riksgrensen) har gjennomført Anslag, og at det totale kostnadsunderlaget dermed er sikrere.

F.1 Overordnede forutsetninger for bompengefinansieringen

Prosjektet inngår som en parsell i «Østfoldpakka», dvs. i felles finansiering av E6 og E18 i Østfold. Bompengefinansieringsanalysen omfatter bompengeordningen som helt eller delvis skal finansiere følgende parseller/tiltak i «Østfoldpakka»:

- Krosby/Knapstad
- Knapstad/Akershusgrense
- Melleby - Momarken
- Ørje/Riksgrensen
- Sideveistiltak

F.2 Vurderinger av SVVs forutsetninger for bompengefinansieringen

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

KSG har gjennomført en egen usikkerhetsanalyse av prosjektfinsieringen for å kunne estimere forventet nedbetalingstid. DNV har benyttet en egenutviklet modell for dette formålet. Forutsetningene som Prosjektet har lagt til grunn i sine beregninger er også vurdert /D02/D19/D48/D22/. KSG har også vurdert andre faktorer enn de Prosjektet presenterer, der dette er funnet nødvendig. Samtlige faktorer som inngår i Prosjektets og KSGs analyse er angitt i Tabell 24, og pilen i høyre kolonne angir om KSGs endring av den enkelte parameter medfører lengre (pil opp) eller kortere nedbetalingstid av bompengeselskapets lån.

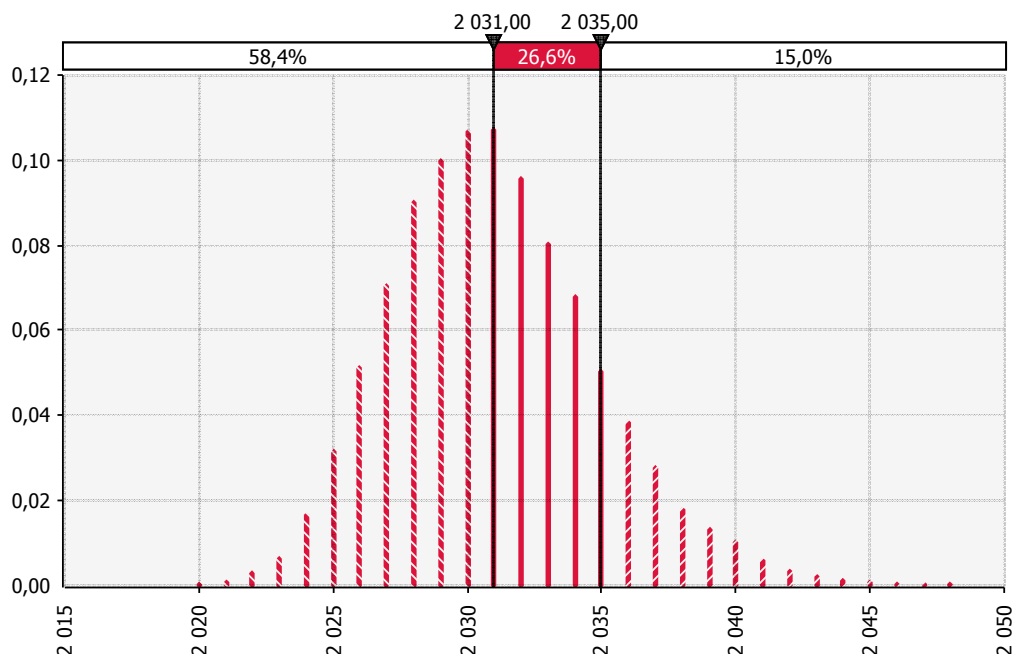
Tabell 24 Variabler i vurdert i bompengeanalysen

Variabler	SVV vurderinger	KSGs vurderinger	Virkning
Bomtakter	Iht /D02/	Som SVV	-
ÅDT	Iht /D19/	Som SVV, men tillagt +/- 5 % usikkerhet	-
Trafikkvekst	Iht /D48/	Som SVV, men modellert som tidsserie med usikkerhet	-
Trafikkfordeling lette vs. tunge kjøretøy	13 % tunge kjørt. iht /D22/	Som SSV for mode (13 % tunge kjørt.), men med asymmetrisk usikkerhetsspenn (-2 % / +1 %) pga. faktisk telling har vist 10 % tunge kjørt.	↑
Andel brikkebrukere og rabatt	70 % iht /D22/	Benyttet 72 % for mode som er bomselskapets faktiske telling, og med asymmetrisk usikkerhetsspenn (-5 % / +10 %) da andel brikkebrukere forventes å øke.	↑
Svinn	5 % iht /D22/	Som SVV for mode (5 %) men med asymmetrisk usikkerhetsspenn, med P10 lik 2,9 % som er bomselskapets faktiske telling og P90 lik 6 % /D51/.	↓
Statlige midler	Iht /D48/	Iht /D22/, der det er noe økning i størrelsen på statlige midler ift /D48/.	↓
Prosjektkostnad	Iht /D48/	Iht /D05/ med senere oppdatering ift ny spleis /D45/ og KSGs usikkerhetsanalyse av denne, samt anslag (P15, P50 og P85) for Melleby-Momarken /D50/ og Ørje – Riksgrensen /D49/. Prosjektene usikkerhetsprofiler (S-kurve) medregnes i simuleringen av bompengefinansieringen. Dersom et prosjekts kostnad blir høyere enn P85-verdien, dekker staten dette, mens for kostnad lavere enn P15 vil Staten tilkomme besparelsene. Mellom P15 og P85 dekker Staten og bomselskapet kostnadene likt etter brøk.	↑

Variabler	SVV vurderinger	KSGs vurderinger	Virkning
Renter	6,5 % utlån og 2 % innskudd iht /D22/	KSG har benyttet 5,5 % utlånsrente (iht analysen gjengitt i Vedlegg G) og 2 % innskuddsrente, begge med usikkerhet (-/+ 0,5 %). I tillegg har KSG gjennomført sensitivitetsanalyse på flere rentebaner med variabel innskuddsrente, se Vedlegg F.4.	↓
Prisstigning	2,5 % iht /D22/	Som SVV, men tillagt noe symmetrisk usikkerhet.	
Driftskostnader	Iht /D22/	Som SVV, men tillagt +/- 10% usikkerhet for automatiske og +/- 20% usikkerhet for manuelle bomstasjoner	

F.3 Resultater fra KSGs analyse

Basert på de forutsetningene som er beskrevet i Vedlegg F.2, er resultatet fra KSGs analyse som vist i Figur 16. Grafene viser sannsynlighetene for at bomselskapets gjeld er nedbetalt innenfor de angitte år.



Figur 16 S-kurve som viser sannsynlighet for nå bomselskapets gjeld vil være nedbetalt.

Figur 16 viser at bomselskapets gjeld vil være nedbetalt ila 2031 med en sannsynlighet på 58 % og

Vedlegg F

med 85 % sannsynlighet er den nedbetalt i løpet av 2035. I denne beregningen er det da tatt høyde for at bompengesnittene Ramstad Vest og Ørje blir opprettholdt hele tiden, og ikke tas ned som planlagt i hhv. sommer 2029 og utgangen av 2030. Dette fordi at KSG antar at dersom bomselskapet antar at nedbetalingen av gjelden i løpet av 2031 ikke nås, noe de bør kunne vurdere før bomsnittene Ramstad Vest og Ørje tas ned, så antar KSG at disse snittene også opprettholdes lenger for å sikre raskere nedbetaling av resterende beløp.

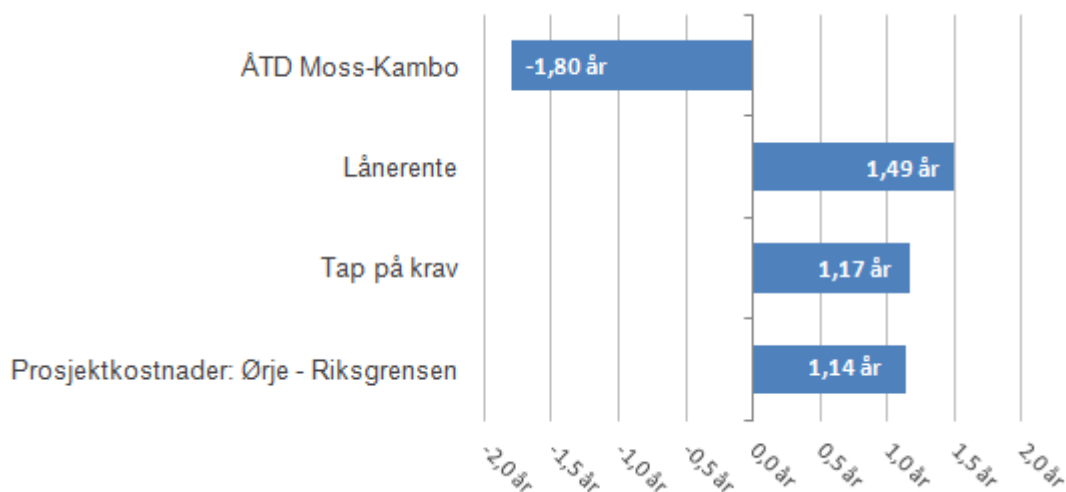
Dersom man antar at Ramstad Vest og Ørje uansett tas ned som planlagt, og Elvestad er eneste bomsnitt som skal sikre siste nedbetaling, så reduseres sannsynligheten til 36 % for at bomselskapets lån er nedbetalt innen sommer 2031.

Dersom SVV's anslag på lånerenten (6,5 %) i stedet legges til grunn for analysen, vil bomselskapets gjeld med en sannsynlighet på 50 % være nedbetalt i løpet av 2035, og med 85 % sannsynlighet i løpet av 2040.

F.4 Sensitivitetsanalyse

Tornadoplottet i Figur 17 viser hvilke variabler som har størst innvirkning på nødvendig innkrevingstid, der hver variabel er representert ved en søyle. Variabelen med størst påvirkning på antall år bomringen må være i drift er listet øverst i figuren og med avtagende påvirkning nedover. Verdien angir økning i den totale prosjektkostnaden, dersom økningen på den angitte posten øker med en standardavvik.

Tornadoplottet viser de variablene som kan endre driftstiden på bomringen med mer enn ett år. Figuren viser resultatene ved bruk av KSG's utlånsrente på 5,5 %, men de samme variablene, og rekkefølgen på disse, er uavhengig valgt rentesats i analysen.



Figur 17 Tornadoplott bompengeanalyse

Som det fremgår i tornadoplottet, er det trafikkmengden (Moss/Kambo-snittet), størrelsen på lånerenten, andelen tap på krav (registrerte passeringer som ikke blir betalt) og et av de inkluderte

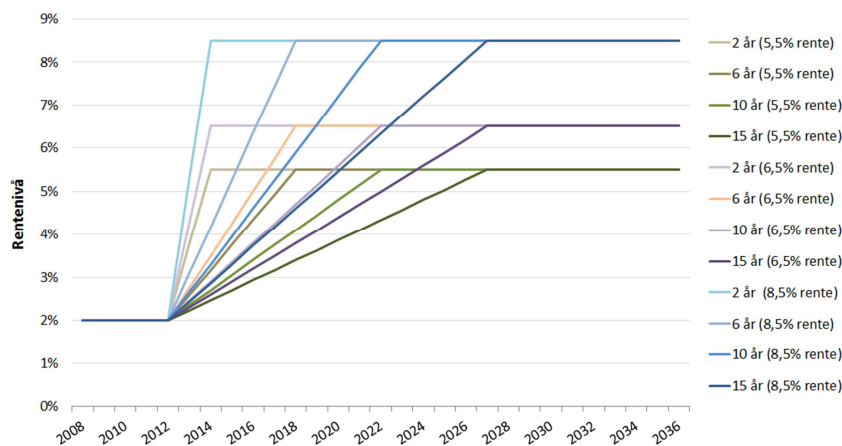
Vedlegg F

prosjektens kostnad som har størst innvirkning på hvor lenge bomringen må være oppført. At det er ÅDT for Moss – Kambo som vises i grafen er fordi det er klart høyest ÅDT gjennom dette bomsnittet (mellom to og syv ganger høyere ÅDT enn for de øvrige bomsnittene). Prosjektkostnaden for Ørje – Riksgrensen har er fullfinansiert av bompenger og har derfor stor utgjør den største andelen av den totale gjelden til bompengeselskapet.

F.5 Sensitivitetsanalyse - utlånsrente

Spesielt for dette Prosjektet er at bomselskapet allerede eksisterer, og har hatt drift i mange år. Bomselskapet har en lånerente i overkant av 2 %, som er vesentlig lavere enn SVVs og KSGs analyserente for bompengerperioden på hhv. 6,5 % og 5,5 %. Størrelsen på renten i begynnelsen av bominnkrevingsperioden har stor påvirkning på hvor lang tid det tar å nedbetale gjelden. Derfor har KSG gjort sensitivitetsanalyser for å undersøke robustheten i resultatet med hensyn til lånerentens innvirkning.

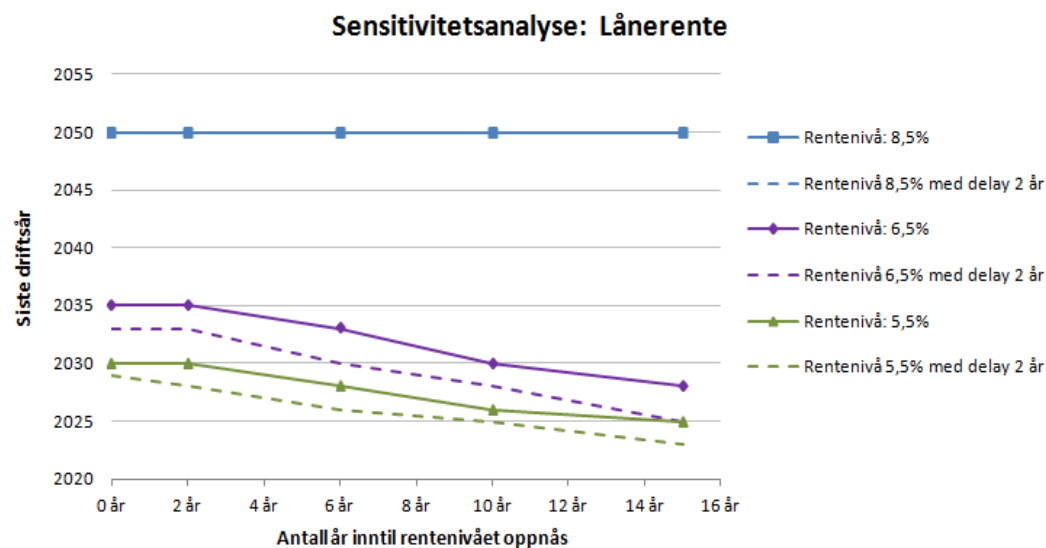
Selv om dagens rente er ned mot 2 %, er det lite sannsynlig at renten vil ligge på dette nivået gjennom hele analyseperioden. KSG har analysert flere mulige scenarioer for hvordan renten på et gitt tidspunkt vil stige, og hvilken innvirkning dette vil ha for nedbetalingen av bomselskapets gjeld. Alle scenarioer tar utgangspunkt i bomselskapets nåværende rente på ca. 2 %, men forskjellig stigningsgrad mot ulike antatte rentenivåer, se Figur 18. I alle scenarioer antas innskuddsrenten å være avhengig lånerenten, hvilket medfører at bomselskapet får et høyere renteinnskudd i de scenarioer hvor renteøkningen er høy.



Figur 18 Scenarier for renteutvikling fra bomselskapets nåværende rentenivå på 2 %

I tillegg til scenarioene i Figur 18 har KSG valgt å se på hvordan resultatet endres hvis bomselskapet har den samme lave renten ytterligere 2 år fremover, før den begynner å stige.

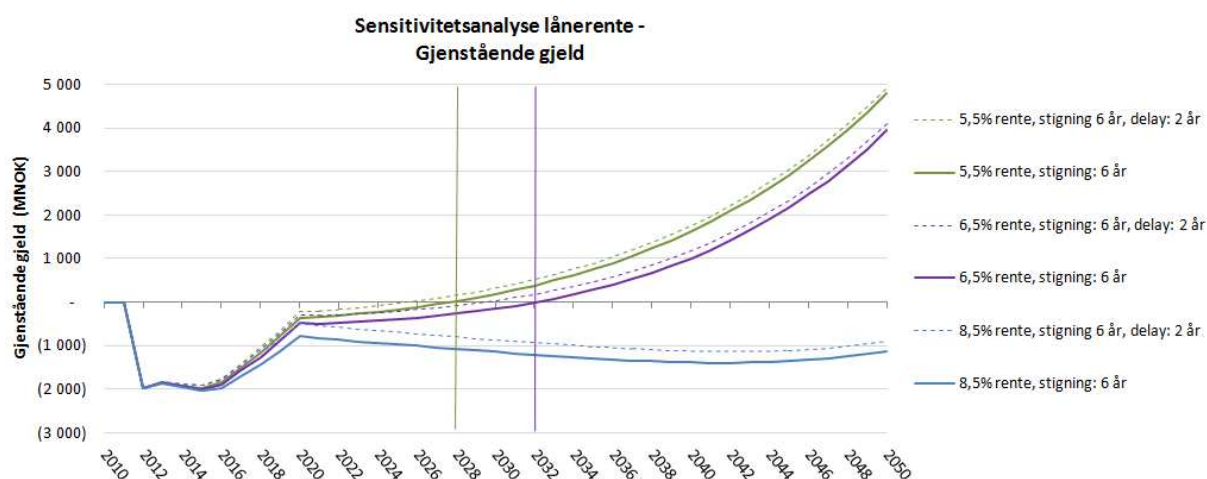
Figur 19 viser hvor lang tid det tar før bomselskapets gjeld er nedbetalt avhengig av størrelsen på utlånsrenten og hvor bratt rentestigningen antas å være. Stiplede linjer representerer resultatet hvis rentestigningen forskyves to år fremover i tid.



Figur 19 Sensitivitetsanalyse av innkrevingsperiodens lengde avhengig av ulike scenarioer på renteutvikling

Som figuren over viser, så vil et scenarie der renten stiger til 6,5 % på 6 år med en forskyvning i tid på to år rasker nedbetale bompengeselskapets enn hvis rentenivået stiger til 5,5 % der stigningen mot 5,5 % begynner med en gang. Dersom renten vil gå mot 8,5 %, vil ikke bomselskapets gjeld bli nedbetalt innen 2050, uavhengig av valgte scenarie. Dette fordi størrelsen på renteutgiftene blir for store i forhold til inntektene i perioden etter at Moss/Kambo-snittet er tatt ned (vises tydelig i Figur 20).

Figur 20 viser bomselskapets gjenstående gjeld ved seks utvalgte scenarier. Rentenivået stiger enten til 5,5 %, 6,5 % eller 8,5 % over en periode på 6 år. De stiplede linjene viser resultatet hvis rentestigningen forskyves to år fremover i tid.



Figur 20 Bomselskapets gjenstående gjeld ved de forskjellige scenarioene for renteutvikling

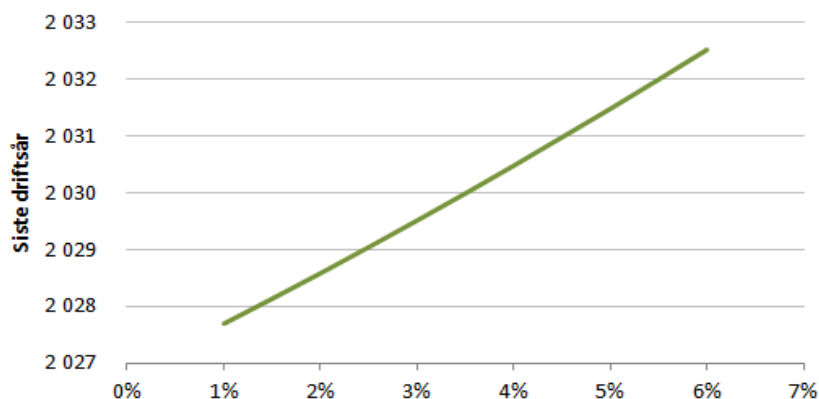
Vedlegg F

Nedbetalingen skjer raskt fra 2016 til 2020. I 2020 stenger bommen ved Moss/Kambo hvilket resulterer i en kraftig reduksjon i bomselskapets inntekter og dermed en langsommere nedbetalingstakt. Som det fremgår av denne analysen, vil en stigning mot 8,5 % medføre at gjelden ikke blir nedbetalt innen analyseperiodens slutt (2050), med mindre Moss/Kambo-snittet opprettholdes lenger enn til utgangen av 2020.

F.6 Sensitivitetsanalyse – Svinn

Antallet uidentifiserte kjøretøy var ifølge bompengeselskapet årsregnskap for 2011 ca. 3 %. Etter innspill fra Vegdirektoratet ved møte 06.02.2013 ble KSG informert om at i tillegg til de uidentifiserte kjøretøyene tilkommer det et tap på krav fra bilister som blir registrert, men som ikke betaler. Det totale svinn, som inngår i KSGs modell, blir derfor summen av uidentifiserte kjøretøy og krav som ikke betales. Dette svinn, er direkte tap, og kan påregnes at øker noe etter 28. februar 2012 da det ble full automatisering av bomstasjonene, noe som gjør at Vegdirektoratet vil følge denne utviklingen nøye fremover /D51/.

KSG har derfor valgt å gjennomføre en egen sensitivitetsanalyse av innvirkningen svinn har på nedbetalingen. Som vist i Figur 17 har andelen tap på krav stor påvirkning på hvor raskt bompengeselskapets gjeld kan nedbetales. For å vise på vekten av å redusere andelen svinn har KSG gjennomført følgende sensitivitetsanalyse. Figur 21 viser hvor lang tid det tar før bomselskapets gjeld er nedbetalt avhengig av andelen tapte krav. Analysen forutsetter en gjennomsnittlig utlånsrente på 5,5 % under hele innkrevingsperioden.



Figur 21 Sensitivitetsanalyse av innkrevingsperiodens lengde avhengig av andel svinn (ikke identifiserte passeringer og tapte krav)

Som figuren over viser, er har svinn (sum av ikke identifiserte passeringer og tapte krav) svært stor innvirkning på bomselskapets nedbetalingstid. En reduksjon av svinn fra for eksempel 5 % til 3 % vil medføre ca. 2 år kortere nedbetalingstid. Det er derfor et bra tiltak fra Vegdirektoratet at utviklingen på svinn gid ekstra oppmerksomhet, og at lærdom kan medføre at effektive tiltak for å redusere svinn kan iverksettes

F.7 Konklusjon

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

Som vist i Tabell 24 har KSG valgt å benytte andre verdier på enkelte av variablene enn det SVV har gjort i sin analyse. Bakgrunnen for dette er oppdatert informasjon om blant annet prosjektkostnader, statlig tilskudd og enkelte av variablene. KSG har også lagt en annen vurdering av lånerenten til grunn (se Vedlegg G). KSG har valgt å gjennomføre sensitivitetsanalyser av ulike rentebaner, for i større grad kunne ta hensyn til det faktum at bompengeselskapet er i drift og har langt lavere renten enn både SVVs og KSGs rentesatser for hele prosjektperioden.

Sensitivitetsanalysen av svinn viser også at dette er en variabel som har stor innvirkning på total nedbetalingstid, og KSG støtter derfor opp om Vegdirektoratets tiltak om å følge utviklingen på svinn nøye. Dersom effektive tiltak for å redusere svinn kan iverksettes, vil dette ha svært positiv innvirkning på nedbetalingstid.

KSG vektlegger scenariet der nåværende rentenivå vil opprettholdes et par år, før den stiger mot et rentenivå rundt 5,5 %. Da vil bomselskapets gjeld forventes å bli nedbetalt i løpet av 2030, eller tidligere, uavhengig av hvor raskt renten stiger. Basert på dette mener KSG at bompengemodellen som foreligger virker robust med hensyn til å kunne nedbetale bomselskapets gjeld innenfor planlagt tid. Men KSG anbefaler at Vegdirektoratet oppdaterer sin bompengeanalyse dersom variablene i tornadoplottet endres slik at nedbetalingstiden øker i større grad.

Vedlegg G Lånerenten til store offentlige prosjekter

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

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

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

G.1 Obligasjonsrenten

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

Realrente

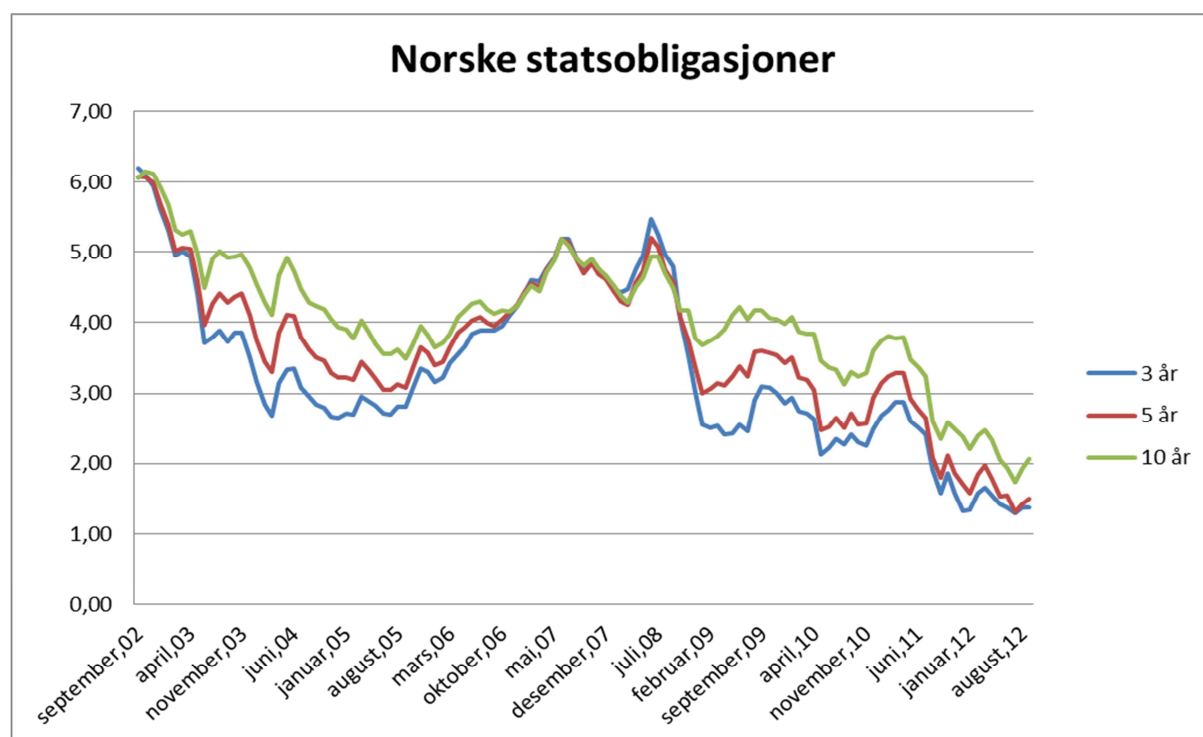
Bernhardsen og Gerdrup (2006) anslår at den langsiktige realrenten i Norge ligger i intervallet 2,5 % og 3,5 %. KSG er enige i denne vurderingen og mener at dette vil være en passende rente å bruke for å bestemme lånekostnaden til prosjekter med lang levetid. De siste årene – og sannsynligvis noen år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

Inflasjon

Inflasjonen er også i stor grad stabil i velutviklede økonomier, spesielt i land hvor pengepolitikken er innrettet mot lav og stabil inflasjon. Den norske pengepolitikken søker å gi en lav og stabil inflasjon omkring 2,5 %. Etter om år 2009 har inflasjonen vært lavere enn inflasjonsmålet. På grunn av at Norges Bank ønsker å sikre stabile rammevilkår inneholder tpsfunksjonen (som benyttes i rentefastsettelsen) et ledd som søker å motvirke at rentene endres for raskt, se Bache og Bernhardsen (2007). Dette innebærer at inflasjonen kan ligge under målet om 2,5 % i lengre perioder. Men samtidig innrettes rentefastsettelsen mot å oppnå målet om en inflasjon på 2,5 %, for en illustrasjon av hvordan Norges Bank innretter pengepolitikken for å nå inflasjonsmålet, se Norges Bank (2010). Norges Banks egne forventninger til inflasjon i årene som kommer, er også at inflasjonen skal øke fra dagens nivå på om lag 1 % til inflasjonsmålet på 2,5 % innen 2015.

Nominelle renter fra markedet

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



Figur 22 Utviklingen i norske statsobligasjoner, perioden september 2002 til september 2012, kilde Norges Bank.

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

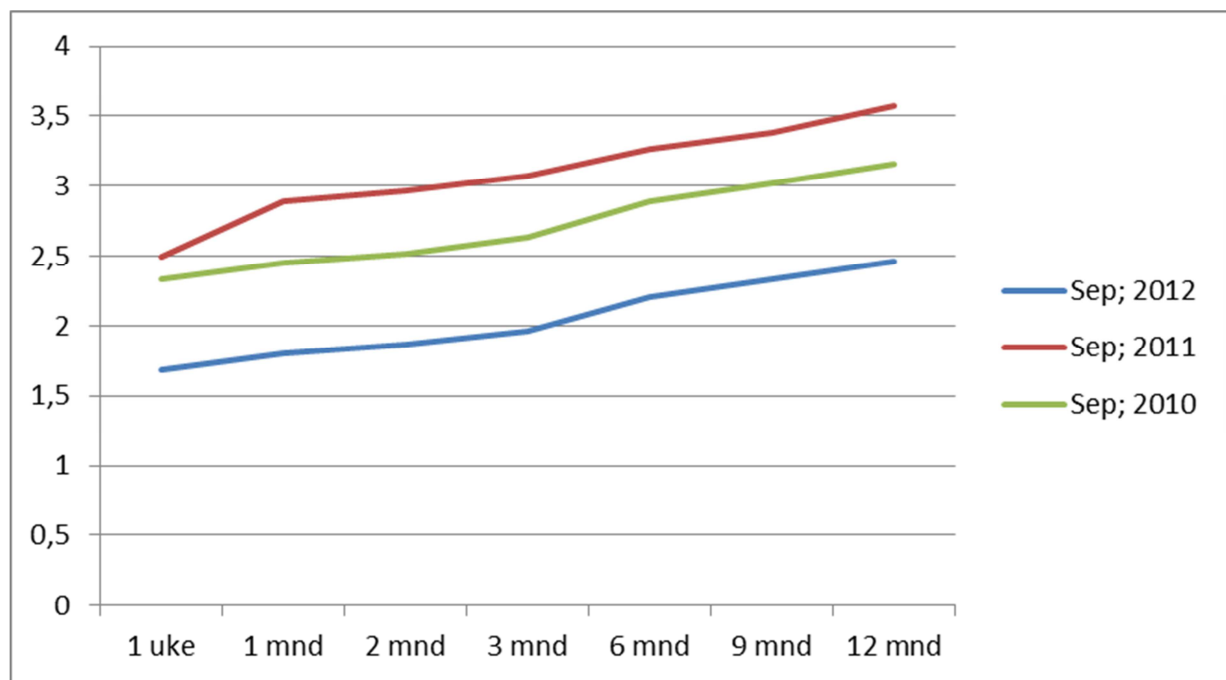
Fallet i norske nominell renter etter 2008 begrunnes med den internasjonale finanskrisen hvor store boliglånsinstitusjoner i USA (mellom annet Freddie Mac) og AIG (et av verdens største forsikringsselskap) ble tatt over av amerikanske myndigheter. Konkursen til flere investeringsbanker førte senere til at interbankmarkedet ble kraftig svekket og den finansielle

Vedlegg G

uroen ga svært lave renter, spesielt gjelder dette renter med kort løpetid. Det videre fallet begrunnes med de finansielle problemene som flere land i Europa opplever.

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

En annen måte å illustrere renteforventningene på er å benytte kortere renter (NIBOR), figuren under viser markedets forventninger til renter ett år frem i tid.



Figur 23 Anslag på markedets renteforventninger september 2012, sammenlignet med renteforventningen september 2010 og september 2011, kilde Norges Bank.

En ser først – som også illustrert i figuren over – at rentene har falt betraktelig det siste året. Men samtidig illustrerer figuren at rentene forventes å øke de neste 12 månedene. Dette bekrefter bildet fra figur 25 over, at markedet forventer at de nominelle rentene øker i året (og årene) som kommer. En ser også av figur 25 over at rentekurvene var fallende (rente med 3 års løpetid var høyere enn renter med 10 års løpetid) sommeren 2008, noe som indikerte at markedet forventet en fremtidig lavere rente. En ser også at rentene falt betydelig frem til sommeren 2009, samt at en opplevde en mindre nedgang frem mot slutten av 2011.

Vi er av den oppfatning at de nominelle rentene ikke må fastsettes med grunnlag i dagens observerte nominelle renter. Dette begrunnes med to faktorer. Inflasjonen i Norge er i dag under sentralbankens inflasjonsmål på 2,5 %, samtidig gir Norges Bank sine anslag på forventet inflasjon fremover en økning mot 2,5 %. Videre er en realrente på 2 % et lavt anslag på historiske realrenter. KSG antar et høyere nivå for renter med alle løpetider, spesielt ser vi at

Vedlegg G

rentene med løpetid 5 år varierer mellom 3 % og 5 %.

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

Realrente: 2,5 % - 3,5 %

Inflasjonsforventning: 2,5 %

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

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

G.2 Risikopremien

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

Risikopremie: 0,15 % - 0,25 %

G.3 Tapsrisiko

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

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

Tapsrisiko: 0,1 % – 0,50 %

G.4 Administrasjonskostnader

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

Administrasjonskostnader: 0 %

G.5 Lånerente for bomprosjekt

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

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

KSGs anslag på langsiktig rente for prosjektet er avhengig av hvilken type rente som avtales, samt hvilke forsikringer som kommuner, fylkeskommuner og stat stiller. I tillegg er prosjektet allerede «oppe og går» og informasjon om økonomien i prosjektet kan derfor brukes til å sikre lavere rente. KSG har ikke detaljert informasjon om dette og legger til grunn følgende størrelser for normalt rentenivå som vist over. På grunn av at realrenten og inflasjon ligger langt under «normale» nivå, samt at en forventer en langsom økning i begge disse størrelsene, legger KSG til grunn at prosjektets lånekostnad er gitt av intervallet:

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

For dette bomprosjektet er det derimot hensiktsmessig å anta en flytende rente, KSG følger derfor rentekurven som illustrert i Figur 23 på side 74, med påslag for risikopremie og tapsrisiko (avrundet oppover). Dette gir følgende renter for de første 10 årene av prosjektet, med langsiktig lånekostnad som illustrert over, for årene utover 10 år.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9

Dette anslaget for flytende rente i perioden fremover er lavt i et historisk perspektiv, og det er sannsynlig at usikkerheten er asymmetrisk på den positive siden. Spesielt når en beveger seg flere år frem i tid. Dette er også illustrert ved anslaget på den langsiktige likevektsrenten som

forventes å ligge i intervallet 5 – 6 % og markedets forventninger 10 år frem i tid, som er rett i underkant av 3 %.

Referanser

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

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

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

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

Vedlegg H Presentasjon av resultater



KS2 E18 Knapstad-Akershus grense
Presentasjon av resultater

AF Advansia AS og Det Norske Veritas AS
6. februar 2013



Innhold

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

KS2 E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2013



2

Parsell #7



KS2 E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2012

2

Utgangspunktet for KS2 – grunnleggende forutsetninger

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

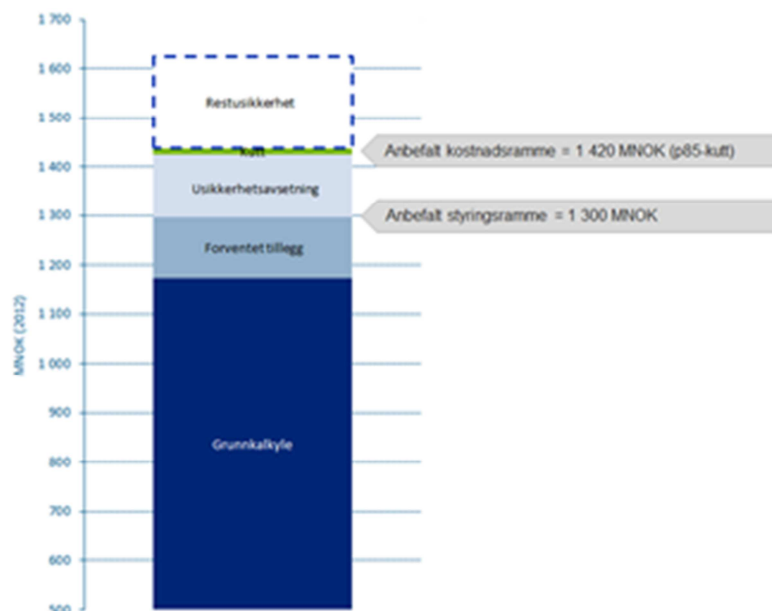
Noen konkrete tilrådninger

- NS8405 bør benyttes for store utførelsesentrepriser
- Etablere klare fullmaktsgrenser for kostnad for alle relevante styringsnivåer
- Etablere retningslinjer for ev. forskuttering av bompengemidler
- Vurdere nærmere hvorvidt en målprismodell kan passe for denne parsellen
- Vurdere "økonomisk mest fordelaktige tilbud"
- Etablere plan for kvalitetsrevisjon av rådgivere og (de største) entreprenørene

KS2 E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2012

4

Anbefalt kostnads- og styringsramme

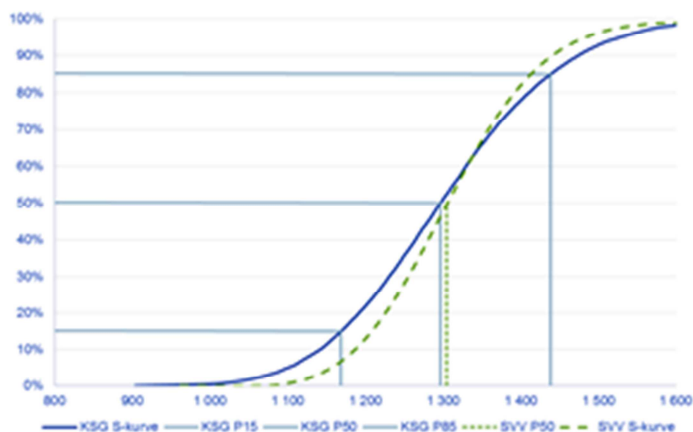


KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2012



5

Kostnader



KSGs slakere S-kurve skyldes i hovedsak at det er lagt til korrelasjon mellom en del av kostnadspostene, samt at enkelte usikkerhetsfaktorer er gitt et noe bredere spenn.

	Forventet kostnad (E)	p15	p50	p85	Standardavvik	Rel. standardavvik
KSG	1 303	1 169	1 297	1 437	130	10,0 %
Prosjektet	1 308	1 206	1 304	1 413	99	7,6 %
Differanse	-5	-37	-8	24		

KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2012



6

Viktigste endringer ved KSGs kostnadsanalyse

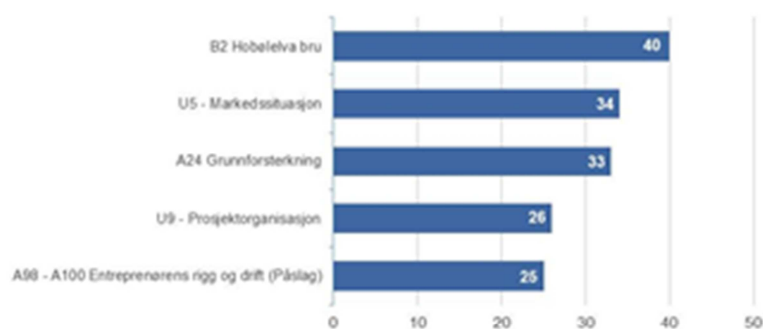
- Lagt til korrelasjon på kostnadsposter (bistand fra SW)
- Oppdatert til Spleis (mengder og to konstruksjoner)
- Oppdatert usikkerhetsfaktorer
- Økt p90 for Prosjekt og byggeledelse

KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2013



7

Største bidrag til usikkerhet



KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2013



8

Gjennomføringsstrategi

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

KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2012

11



Alternative kontraktstrategier

- Prosjektet har vurdert alternative kontraktstrategier
 - Inndeling i én (valgt) eller to større kontra flere mindre entrepriser
 - Totalentreprise kontra byggherrestyrt hovedentreprise (valgt)
- Vurdering =>
 - Behovet for fleksibilitet og styring tilsier bruk av utførelsesentrepriser
 - Byggherreorganisasjonen mangler erfaring med totalentrepriser
 - Robust prosjektorganisasjon som kan håndtere enhetspriskontrakt
- KSG:
 - er enig i prosjektets vurderinger og støtter konklusjonen
 - støtter prosjektets vurderinger av markedet og avventer resultat fra markedsanalyse
 - anbefaler prosjektet å benytte NS8405

KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2012

12



Prisformat og insentiver

■ Prisformat –

- Prosjektet planlegger å benytte enhetspriskontrakt, med regulerbare mengder
- Prosjektet har vurdert et målprisinsentiv hvor deler av mengdene låses i en tidlig fase; negative erfaringer fra parsellen Melleby–Mømarken
- Samhandling - kan gi lavere sluttkostnad
- 50/50 fordeling av ev. besparelser

■ KSG

- støtter valg av et (for prosjektorganisasjonen) kjent kompensasjonsformat, men -
- anbefaler at prosjektet gjør en mer grundig vurdering av hvorvidt en målprismodell kan passe for E18 Knapstad – Akershus grense

KSG E18 Knapstad–Akershus grense
6. februar 2012

12



Strategi for kontrahering

■ Prosjektet legger opp til å benytte pris som eneste tildelingskriterium

■ Aktivt markedsarbeid og fokus på et godt konkurransegrunnlag

■ KSG

- KSG anbefaler at prosjektet etablerer en helhetlig og strukturert markedsføringsstrategi
- Markedsanalyse er under utarbeidelse; resultater derfra bør tas med i videre vurdering
- KSG anbefaler at prosjektet benytter seg av muligheten i regelverket om å tildele kontrakten til det firmaet som har gitt det «mest økonomisk fordelaktige tilbudet»

KSG E18 Knapstad–Akershus grense
6. februar 2012

13



Oppfølging av kontrakter

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

KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2012

12



Organisering og styring

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

KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2012

13



Viktige suksessfaktorer

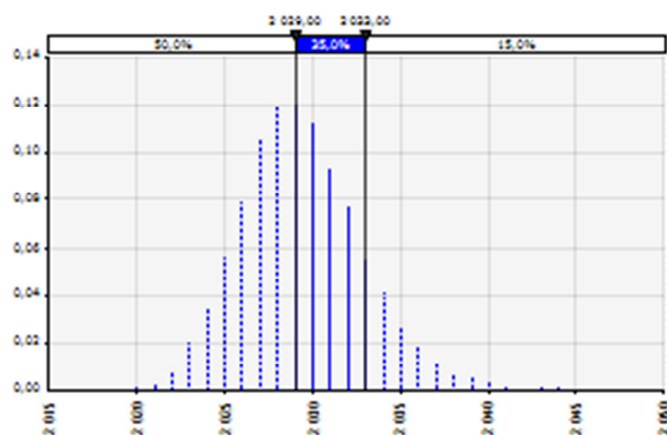
- Opprettholde bemanningen i prosjektorganisasjonen med tilfredsstillende kompetanse og kapasitet
- Oppfølging av tiltak for reduksjon av usikkerhet
- Allokering av byggherreressurser med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet for å sikre god styring og kontroll innenfor kostnad, framdrift, kvalitet, SHA og YM
- God kvalitet på anbuds og arbeidsgrunnlaget => goodwill i markedet

KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2019

17



Bompengefinansiering



Største usikkerheter

1. ÅDT Moss/Kambo
2. Lånerenten
3. Prosjektkostnader

Forventet siste driftsår	Forventet	p85
KSG (5,5% rente)	2029	2033
6,5% rente	2034	2038

KSG E18 Knapstad-Akershus grense
6. februar 2019

18



Viktigste endringer ved KSGs bompengeanalyse

- Redusert svinn fra 5 % til 2,9%
- Oppdaterte prosjektkostnader for Akershus-Knapstad og Ørje-Riksgrensen
- Rente redusert fra 6,5 % til 5,5 %

KSG Ørje-Knapstad-Akershus grense
6. februar 2013

19

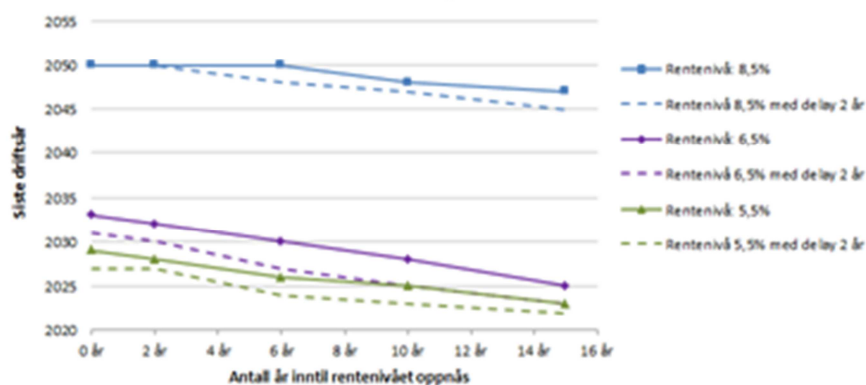


Sensitivtetsanalyse

Størrelsen på renten i begynnelsen av bominnkrevingsperioden har stor påvirkning på hvor lang tid det tar å nedbetale gjelden. KSG har gjort følgende sensitivtetsanalyse for å undersøke robustheten i resultatet.

- Tre rentenivåer (5,5%, 6,5% og 8,5%)
- Variabel innkuddsrente
- Stigningsnivå (antall år inntil rentenivå oppnås)
- Forskyvning av rentestigning (rentestigning begynner etter 2 år)

Sensitivtetsanalyse: Lånerente



KSG Ørje-Knapstad-Akershus grense
6. februar 2013

21





Vedlegg I

Vedlegg I Notat - Vurdering av grunnleggende forutsetninger for prosjektet KS2 av E18 Knapstad-Akershus grense

DET NORSKE VERITAS

Samferdselsdepartementet, Vegseksjonen
Postboks 8010 dep,
0030 Oslo

Finansdepartementet
Postboks 8008 Dep,
0030 Oslo

Att: Thomas Ruud Sollien, SD
Peder Berg, FIN

DET NORSKE VERITAS AS

Vestviken 1
1322 Havn, Norge
Tlf: +47 67 57 99 00
Fax: +47 67 57 99 11
http://www.dnv.com
NO945743 9314VVA

Dens ref:

Vår ref:
CMH

Dato:

28. september 2012

Vurdering av grunnleggende forutsetninger for prosjektet KS2 av E18 Knapstad-Akershus grense

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

«Leverandøren må gå gjennom sist oppdaterte versjon av det sentrale styringsdokumentet, og gi en vurdering av om dette gir et tilstrekkelig grunnlag for estimeringen, usikkerhetsvurderingen og den etterfølgende styring av prosjektet. ... Mangler må påpekes konkret slik at fagdepartementet kan få sørget for nødvendig oppretting/utfylling av dokumentet. Dette må være avklart før Leverandøren går videre»

Det Norske Veritas AS og Advansia AS (heretter omtalt som KSG) har gjennomgått siste versjon av det sentrale styringsdokumentet for prosjektet (rev av 29.5.12), i relasjon til krav spesifisert i veilederen «Det sentrale styringsdokumentet» (Finansdepartementet, 11.3.2008).

På denne basis konkluderer KSG med at det er tilstrekkelig grunnlag for å gå videre med ekstern kvalitetssikring av prosjektet.

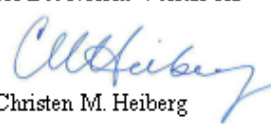
Detaljerte kommentarer til dokumentet og forslag til mulige forbedringer vil fremkomme i den endelige rapporten fra kvalitetssikringen.

KSG har mottatt etterspurt dokumentasjon og vurderer denne til å gi et tilfredsstillende underlag for den eksterne kvalitetssikringen.

Ytterligere behov for informasjon avklares direkte med prosjektlederen underveis i oppdraget.

Områder som vil være i fokus i den videre kvalitetssikring er blant annet bompengefinansiering, grensesnittet E18 Østfold/Akershus, ivaretagelse av ytre miljø og overføring av prosjekterfaring fra tidligere E18-parseller i Østfold.

Med vennlig hilsen
for Det Norske Veritas AS


Christen M. Heiberg
Oppdragsleder

Hovedkontor: Vestviken 1, N-1322 Havn, Norge