



Rapport fra kvalitetssikring (KS2) av prosjekt E18 Gulli - Langåker:

Rapport til Finansdepartementet og
Samferdselsdepartementet

Rapport nr: 2010-0263

Ver 1.0, 26. mars 2010

Superside til Concepts "trailbase"

Generelle opplysninger				Sidehenv. Hoved- rapport:	
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: DNV AS og Advansia AS.		Dato: 26.03.2010		
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn og eventuelt nr: E18 Gulli - Langåker	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Vegprosjekt		
Basis for analysen	Prosjektfase: Planfase	Prisnivå (måned og år):	2009		
Tidsplan	St. prp.: 2010	Prosjektoppstart: 2011	Planlagt ferdig: 2014		
Avhengighet av tilgrensende prosjekter					
Styringsfilosofi	Prosjektet følger standard styringsfilosofi som nedfelt i Statens Vegvesens Håndbok 151 <i>Styring av utbyggings- drifts- og vedlikeholdsprosjekter</i> .				
Anmerkninger					
Tema/sak					
Kontraktsstrategi	Entrepri- se/ leveransestruktur	Entrepri- seform/ kontraktsformat	Kompensasjons-/ vederlagsform	Kapittel 3	
Planlagt:	Fire hovedentrepriser på veg, flere entrepriser på gang- og sykkelvei på Raveien, en på elektro/ Styring - Regulering – Overvåking en på støyttiltak.	Enhetsprisformat.	Oppgjør i henhold til enhetspriskontrakt med regulerbare mengder.		
Anbefalt:					
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:		Anmerkninger:	Kapittel 5	
	Det etableres en prosjektorganisasjon som har kompetent personell med relevant prosjekterfaring og gjennomføringsevne				
	Utarbeider en kontraktsstrategi som er tilstrekkelig fleksibel til å hensynta svingningene i markedet og sikre nødvendige leveranser inn i prosjektet				
	Sikre tilstrekkelig kvalitet og rettidig ferdigstillelse av konkurransegrunnlaget				
	Sikre smidig og sikker trafikkavvikling på E18 i anleggsperioden				
Estimatusikkerhet	De tre viktigste usikkerhetselementene:		Anmerkninger:	Kapittel 6, vedlegg V5	
	Markedsutvikling		Av A-postene gir følgende poster størst usikkerhet: A07: Fylling av EPS, A39: Entreprenørens rigg, veg og A36: Gang- og sykkelveg, Raveien		
	Prosjektorganisasjon				
	Hovedprosess A-Veg				
Hendelsesusikkerhet	De tre største hendelsene:	Sannsynlighet:	Konsekvens-kostnad:	Kapittel 6, vedlegg V5	
	H1: Trafikkulykke	20%			Det må påregnes ulykker i anleggsperioden, og det beregnes at omkring 20% av disse vil få konsekvenser for prosjektet.
	H2: Entreprenør går konkurs	5%			
	H5: Fordyrende kontrakt med pukkverk	10%			

Risikoreduserende tiltak	Mulige/anbefalte tiltak:		Forventet kostnad:		Kapittel 7	
	Sikre at mengdebeskrivelser og tegninger fra de prosjekterende blir kvalitetssikret før konkurransegrunnlaget sendes ut					
	Sikre en effektiv prosjektorganisasjon med kompetente ressurser inn til rett tid					
	Kontraktsstrategi tilpasset markedsituasjonen					
	Vurdere behovet for å hindre innsyn til anleggsområdet med skjerming fra E18.					
Reduksjoner og forenklinger	Mulige/anbefalte tiltak:		Konsekvens:		Forventet besparelse:	Kapittel 8
	Velge enklere støyskjerming		Erstatte støyskjerm av pil på 12000 lm med enklere støyskjerm Gir mer vedlikehold Noe dårligere estetisk uttrykk		MNOK 7,3	
	Forenklinger gang- og sykkelveg på Raveien		Enklere materialvalg Noe dårligere sikkerhet for "transport-syklister"		MNOK 10,0	
	Overskytende del av eksisterende E18 beholdes		Noe bredere veg der ikke overskytende del beholdes		MNOK 5,0	
	Beplantning i kryssene		Noe dårligere estetisk uttrykk		MNOK 4,0	
	Sum andre kutt				MNOK 7,2	
	Tilrådninger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger	Forventet kostnad/-styringsramme:	<P ₅₀	MNOK 2440	Anmerkninger:	
Anbefalt kostnadsramme:		<P ₈₅ minus reduksjoner	MNOK 2560			
Mål på usikkerhet:		Relativt standardavvik (σ/E)	6 %			
Valuta	NOK					
Tilrådning om organisering og styring	- Organisasjonskartet i SSD bør oppdateres med rapporteringsnivå over prosjektleder, de viktigste eksterne interessenter og prosjekteringsleder som del av linjeorganisasjonen. - For å få på plass byggeledere og kontrollingeniører med rett kompetanse til rett tid, bør prosjektet intensivere rekruttering internt i etaten og forberede et alternativt løp med ekstern utlysning - Prosjektet bør søke å effektivisere sin prosjektorganisasjon ved å samordne funksjoner både i stab og linjeledelse, og byggeledere må ansettes i god tid for å kvalitetssikre konkurransegrunnlaget. - Det må utarbeides skriftlige avtaler mellom regionen/ distriktet og prosjektet for de funksjoner som regionen skal bemanne i prosjektet og utarbeide prosjektrammede stillingsinstrukser med klare ansvarsområder og fullmaktsgrenser. - Prosjektet bør etablere en sjekkliste for de tiltak som miljøoppfølgingsplanen foreskriver, og en kvalitetsplan for anleggsfasen i god tid før utsendelse av konkurransegrunnlaget. - Prosjektets overordnede fremdriftsplan må revideres snarest mulig. Denne må etableres og være tilstrekkelig detaljert (i henhold til prosjektnedbrytningsstrukturen) og synliggjøre prosjektets milepæler og kritiske aktiviteter med tilstrekkelig slakk. - Det må utarbeides en beslutningsplan for å kunne iverksette de viktigste strategiske grep i prosjektet av kontraktuell art, oppbemanning av prosjektet samt muligheten for å realisere kuttlisten. - Prosjektet må i sine rapporteringsrutiner vektlegge status for håndtering av kritiske suksessfaktorer og måloppfyllelse. - Styring av operasjonell risiko, både i prosjekteringsarbeidet og i utbyggingsfasen må være en del av rapporteringen fra prosjektleder til prosjektsjef. Ny veileder for usikkerhetsstyring bør legges til grunn for risikovurderinger og rapportering av risiko.					
Planlagt bevilgning	2010:	2011:	Dekket innenfor vedtatte rammer?			
Anmerkninger						

Sammendrag

Innledning

Kvalitetssikringsgruppen, bestående av konstellasjonen Advansia AS, Det Norske Veritas AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS, har fått i oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet å gjennomføre en kvalitetssikring (KS2) av vegprosjektet E18 Gulli - Langåker. Dette oppdraget er utført av Advansia AS og Det Norske Veritas AS i henhold til rammeavtale av 10. juni 2005 med Finansdepartementet om kvalitetssikring av store statlige investeringer.

Analysen er gjennomført i perioden november 2009 - mars 2010. Hensikten med analysen er å få en tredjepartsvurdering av prosjektet som skal understøtte beslutningsunderlaget når det legges frem for Stortinget.

Grunnleggende forutsetninger

Den samlede dokumentasjonen som er mottatt fra prosjektet, samt informasjon fremkommet gjennom dialog med prosjektet, har vært tilstrekkelig for å gjennomføre KS2 (kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsramme). Sentralt styringsdokument med vedlegg inkluderer de vesentlige forhold vedrørende overordnet styring av prosjektet, men det har enkelte mangler i forhold til Finansdepartementets veileder *Krav til innhold i det sentrale styringsdokumentet*. De viktigste interessentene i prosjektet bør fremkomme og det bør tydeliggjøres hva som er det overordnede samfunns målet. Prosjektets fremdriftsplan er kun utarbeidet på et meget overordnet nivå og er ikke tilstrekkelig detaljert som styringsgrunnlag for prosjektet i den fasen prosjektet er nå. Sentralt styringsdokument bør oppdateres med de anbefalinger som kvalitetssikringsgruppen kommer med.

Gjennomføringsstrategi

Sentralt styringsdokument viser en fremdriftsplan med anleggsperiode på 3 år (Q2 2011 – Q4 2014) med en mulighet for delåpning høsten 2013. Denne anleggsperioden synes lang og prosjektet bør vurdere om anlegget kan ferdigstilles tidligere enn høsten 2014 da det vil være et stort innsparingspotensial på kostnadssiden ved kortere byggetid.

Prosjektet ønsker å gjennomføre informasjonsmøter med landets to ledende entreprenørforeninger, men har ikke planlagt dette mer i detalj. Dette ses på som et viktig fremstøt for å skape interesse for prosjektet samt for å få tidsnok tilbakemelding fra entreprenører på foreslått entreprisstruktur og plan for gjennomføring av entreprisarbeidene.

For å hindre feil og mangler i konkurransegrunnlaget, som kan medføre krav fra entreprenøren, er det viktig at prosjektet kvalitetssikrer underlaget fra de prosjekterende ved at byggeledere deltar i kvalitetssikringen av tilbudsdokumentene før det sendes ut. Tid til kvalitetssikring må legges inn i fremdriftsplanen til prosjektet som egne aktiviteter og med dedikerte ressurser.

Prosjekteringsarbeidet for E18 er omfattende og de prosjekterende (ekstern konsulent) har kort tid igjen til første delleveranse. Prosjektet bør vurdere om denne fristen skal utsettes med det formål å sikre bedre kvalitet på konkurransegrunnlaget.

Entrepriseoppdelingen synes fornuftig både med hensyn til grensesnitt mellom kontraktene og med tanke på massebalanse, såfremt Statens vegvesen får tilgang til masser ved pukverk langs midtre deler av parsellen. I motsatt fall vil transportavstanden økes betraktelig og føre til økte kostnader for prosjektet.

Prosjektet planlegger å dele entreprisarbeidet opp i fire hovedentrepriser som skal utlyses enkeltvis. Prosjektet bør vurdere å kunngjøre entrepriser parvis (2 + 2) med det formål å gi entreprenører mulighet for å inngi pris på enkeltentrepriser, eventuelt rabatt i tilfelle de inngår en samlet kontrakt for to entrepriser. Videre har prosjektet valgt å tildele kontrakt til den entreprenør som tilfredsstiller

kvalifikasjonskravene til den laveste pris. Kvalitetssikringsgruppen anbefaler at også andre kriterier enn pris legges inn som tildelingskriterium for kontraktene for prosjektets hovedentrepriser.

Erfaringsmessig er det gunstig å legge inn ulike opsjoner i konkurransegrunnlaget som kan være av tidsmessig eller utførelsesmessig art.

Prosjektet bør øke fokus mot entreprenørens sikkerhetsstillelse. Dette anses som spesielt viktig i en tid med stor usikkerhet i markedet med økt fare for at entreprenører kan gå konkurs.

Norsk Standard 3430 *Alminnelige kontraktsbestemmelser om utførelse av byggearbeider* legges til grunn for kontraktsarbeidene i gjennomføringsfasen. Dette vil, etter kvalitetssikringsgruppens oppfatning, medvirke til en veldefinert ansvarsdeling mellom Statens vegvesen og entreprenør da entreprenørene er godt kjent med Statens vegvesens kontraktsbestemmelser.

Prosjektet bør arbeide målrettet med tiltak innenfor helse, miljø og sikkerhet og stimulere til å sikre arbeidsprosesser i byggefasen. Videre må det legges inn incentiver for å sette inn tiltak innenfor ytre miljø for å sikre overholdelse av krav som er gitt i miljøoppfølgingsplanen, som også er videreført i prosjektets ytre-miljø-plan.

Prosjektet bør innarbeide milepælsplan med eventuelle dagmulktbelagte delfrister og sluttfrister i entreprisekontraktene for å sikre oppfølging av den enkelte kontrakt og av grensesnitt mellom de ulike kontraktene.

Organisering og styring av prosjektet

Organisasjonskartet i sentralt styringsdokument bør oppdateres der rapporteringsnivå over prosjektleder og de viktigste eksterne interessenter synliggjøres. Videre må funksjonen prosjekteringsleder synliggjøres som en del av linjeorganisasjonen med rapporteringsveg direkte til prosjektleder, noe som er et krav i Statens vegvesens Håndbok 151 *Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter*.

For å få på plass byggeledere og kontrollingeniører med rett kompetanse til rett tid, bør prosjektet intensivere rekruttering intern i etaten og forberede et alternativt løp med ekstern utlysning. Byggeledere for alle entrepriser må ansettes i god tid for å kvalitetssikre konkurransegrunnlaget.

Prosjektet bør søke å effektivisere sin prosjektorganisasjon ved å samordne funksjoner både i stab og linjeledelse.

Det må utarbeides skriftlige avtaler mellom regionen/distriktet og prosjektet for de funksjoner som regionen skal bemanne i prosjektet og utarbeide prosjektrammede stillingsinstruksjoner med klare ansvarsområder og fullmaktsgrenser.

Prosjektet bør etablere en sjekkliste for tiltak som miljøoppfølgingsplanen foreskriver for å sikre at alle krav er ivaretatt i spesifikasjon og ytelser som entreprenøren skal prise. Videre må prosjektet utarbeide en kvalitetsplan for anleggsfasen i god tid før utsendelse av konkurransegrunnlaget.

Prosjektets overordnede fremdriftsplan må revideres snarest mulig. Planen må være tilstrekkelig detaljert og synliggjøre prosjektets milepæler og kritiske aktiviteter med tilstrekkelig slakk.

Det må utarbeides en beslutningsplan for å kunne iverksette de viktigste strategiske grep i prosjektet både av kontraktuell art, oppbemanning av prosjektet samt muligheten for å realisere kuttlisten.

Prosjektet må i sine rapporteringsrutiner vektlegge status for håndtering av kritiske suksessfaktorer og måloppfyllelse.

Styring av operasjonell risiko, både i prosjekteringsarbeidet og i utbyggingsfasen må være en del av rapporteringen fra prosjektleder til prosjektsjef. Ny veileder for usikkerhetsstyring fra Vegdirektoratet (foreligger som et høringsutkast) bør legges til grunn for risikovurderinger og rapportering av risiko.

Suksessfaktorer

Kvalitetssikringsgruppen har vurdert helheten av prosjektets mål og kritiske suksessfaktorer og har vurdert, etter kvalitetssikringsgruppens vurdering, suksessfaktorene for dette prosjektet: de viktigste suksessfaktorene er at prosjektet:

- etablerer en prosjektorganisasjon som har kompetent personell med relevant prosjekterfaring og gjennomføringsevne
- utarbeider en kontraktsstrategi som er tilstrekkelig fleksibel til å hensynta svingningene i markedet og sikre nødvendige leveranser inn i prosjektet
- sikrer tilstrekkelig kvalitet og rettidig ferdigstilling av konkurransegrunnlaget
- sikrer smidig og sikker trafikkavvikling på E18 i anleggsperioden

Resultat av usikkerhetsanalysen

Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen vises i tabellen under. Kvalitetssikringsgruppens kostnadsanslag er noe høyere enn i kostnadsrapporten fra Statens vegvesen, og kvalitetssikringsgruppen vurderer usikkerheten i kostnadsoverslaget til å være omtrent det samme som prosjektet selv har konkludert med. Tallene er avrundet til nærmeste MNOK 10.

Prisnivå for analysen er på 2009 nivå, som er det samme nivået som SVVs anslag.

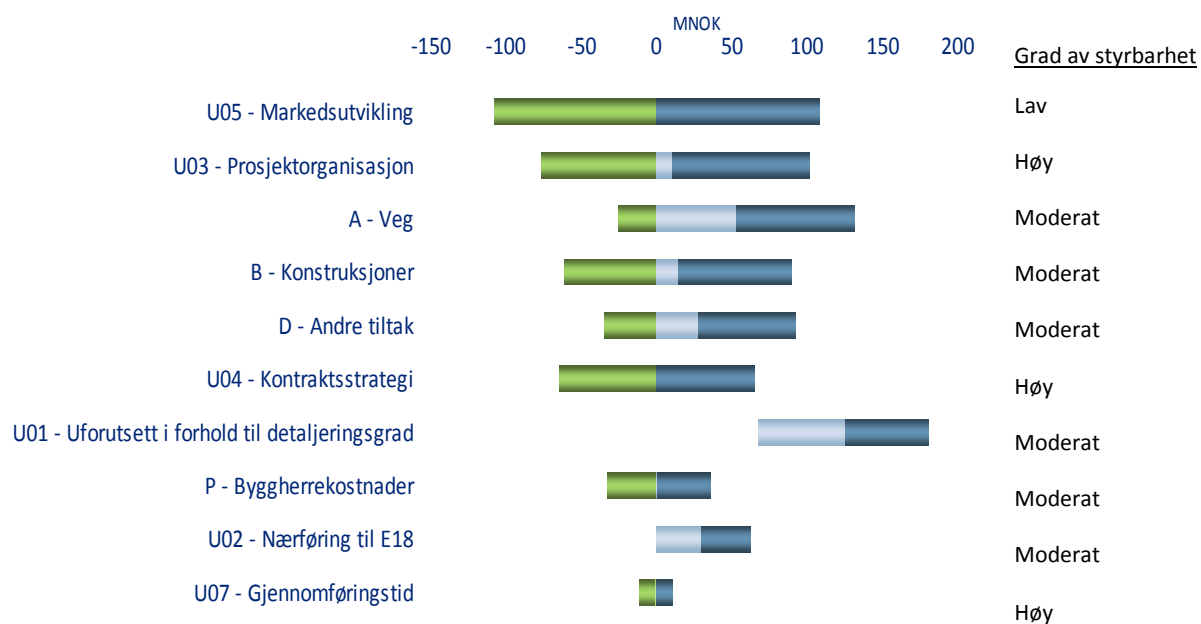
	Forventningsverdi (E)	P ₅₀ -fraktil	P ₈₅ -fraktil	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	2 440	2 440	2 600	6,1 %

Detaljerte resultater er gitt i kapittel 6, hvor det også presenteres en sammenligning av analyseresultater med Statens vegvesens tall.

Kvalitetssikringsgruppen vurderer de største usikkerhetselementene i prosjektet til å være:

- Svingninger i markedet for større entrepriser (markedsusikkerhet)
- Variasjon i kostnader som følge av prosjektorganiseringen
- Variasjon i kostnad på hovedprosess A- veg

De usikkerhetsfaktorer og hendelser som bidrar med størst usikkerhet i analysen er vist i Figur 1-1, som variasjon rundt deterministisk verdi (grunnkalkyle) av alle kostnadspostene. Usikkerheten kan både gi mulighet for besparelser og risiko for overskridelser. Tiltak for å redusere usikkerhet er omtalt i kapittel 7.



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

Anbefalt kostnadsramme og usikkerhetsavsetning

Det er etablert en liste med aktuelle reduksjoner og forenklinger hvorav ca MNOK 33,5 anses å være hensiktsmessige virkemidler for håndtering av eventuelle kostnadsoverskridelser. Det er viktig at forespørselen utformes på en slik måte at kuttlisten kan benyttes ved behov.

Anbefalt kostnadsramme er MNOK 2 560 som er P_{85} -verdi fratrasket reduksjoner og forenklinger med ca MNOK 33,5. Anbefalt usikkerhetsavsetning er på MNOK 120.

Alle tilrådninger er samlet i kapittel 10.



Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Beskrivelse av prosjektet E18 Gulli - Langåker.....	1
1.2	Om analysen	3
1.3	Forkortelser	4
2	Prosjektets grunnleggende forutsetninger - sentralt styringsdokument.....	5
3	Gjennomføringsstrategi.....	6
3.1	Overordnede føringer	6
3.2	Kontraheringsform	6
3.3	Spesifikasjonsgrad i konkurransegrunnlaget	6
3.4	Prosjektering	7
3.5	Entreprenørstruktur.....	8
3.6	Kompensasjonsformat og incentiver	9
3.7	Strategi for ansvars- og risikofordeling	9
3.8	Sikringsmekanismer og forhold til regelverket	10
4	Organisering og styring av prosjektet.....	11
4.1	Beslutningsgang	11
4.2	Overordnet organisasjon	11
4.3	Prosjektorganisasjonen	12
4.4	Styring og kontroll.....	13
4.5	Rapportering	14
5	Suksessfaktorer og fallgruver.....	15
5.1	Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av prosjektet	15
5.2	Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av KSG	15
6	Usikkerhetsanalyse	17
6.1	Generelt	17
6.2	Gjennomføring.....	17
6.3	Forutsetninger og avgrensninger	17
6.4	Gjennomgang av prosjektets opprinnelige usikkerhetsanalyse.....	18
6.5	Analyseresultater	19
6.6	Grunnkalkyle og usikkerhet i estimater	22
6.7	Usikkerhetsfaktorer	22
6.8	Hendelsesusikkerhet.....	23
6.9	Fremdriftsusikkerhet.....	24
7	Tiltak for reduksjon av usikkerhet.....	25
8	Reduksjoner og forenklinger.....	28
8.1	Mulige reduksjoner for å kontrollere total kostnad underveis.....	28
8.2	Ikke anbefalte reduksjoner og forenklinger	29
9	Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger.....	30
10	Forslag og tilrådninger samlet.....	31
	Oversikt over vedlegg:	34
V1.	Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen.....	34
V2.	Møteoversikt.....	34
V3.	Kommentarer til sentralt styringsdokument	34



V4.	Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse	34
V5.	Usikkerhet	34
V6.	Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger	34
V7.	Presentasjon av foreløpig resultater	34
V8.	Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget	34

1 Innledning

Kvalitetssikringsgruppen, bestående av konstellasjonen Advansia AS, Det Norske Veritas AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS (SNF), har fått i oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet å gjennomføre en kvalitetssikring (KS2) av vegprosjektet E18 Gulli - Langåker. Dette oppdraget er utført av Advansia AS og Det Norske Veritas AS i henhold til standard "KS2"-analyse i rammeavtale av 10. juni 2005 med Finansdepartementet (FIN) om kvalitetssikring av store statlige investeringer /D49/.

Analysen er gjennomført i perioden november 2009 til mars 2010. Hensikten med analysen er å få en tredjeparts vurdering av prosjektet før det legges frem for Stortinget. Vurderingen inkluderer:

- gjennomgang av prosjektets grunnleggende forutsetninger
- tilrådninger om gjennomføringsstrategi og kontraktsstrategi
- tilrådninger om styring og organisering av prosjektet
- usikkerhetsanalyse og forslag til styringsramme og kostnadsramme

Dokumenter som er mottatt som grunnlag for analysen er listet i vedlegg V1. Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget er oppført i vedlegg V8. Forkortelser brukt i rapporten med vedlegg er listet i kapittel 1.3. Oppdraget er utført for Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet.

1.1 Beskrivelse av prosjektet E18 Gulli - Langåker

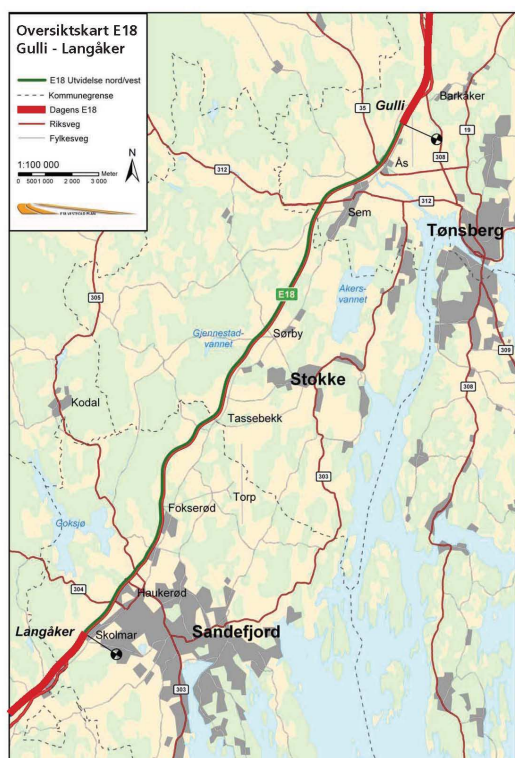
Vegprosjektet E18 Gulli - Langåker gjennomføres av Statens Vegvesen region Sør, Prosjekt E18 Vestfold midt.

E18 Gulli – Langåker, som er vist i Figur 1-1, skal bygges som følger:

- 4-felts motorveg på 23,6 km lang med bredde på 26 meter fra skulder til skulder
- Sydgående felt skal bygges nytt, mens eksisterende E18 skal rehabiliteres og tilpasses to nordgående felt
- Det er 7 kryssområder som skal utvides og bygges om.
- Strekningen har 8 langsgående bruer, 10 eksisterende overgangsbruer rives, og erstattes av 10 nye
- 4 eksisterende kulverter skal rives og 7 forlenges
- Det skal bygges til sammen 6 kulverter, 3 viltlokk og 2 miljøtunneler
- Det skal også bygges ca 10 km gang- og sykkelveg på Raveien

Prosjektet planlegges og bygges i henhold til vedtatte reguleringsplaner i de tre kommunene Tønsberg, Stokke og Sandefjord.

Samlet bompengetakst for hele strekningen Gulli – Langangen er på NOK 73 for lette og NOK 146 for tunge kjøretøy.



Figur 1-1 : Oversiktskart over parsellen E18 Gulli - Langåker

Mål, rammer og styringsfilosofi

Mål for prosjektet er bl.a.:

- En trafiksikker veg, utformet for å hindre møteulykker og redusere andre alvorlige ulykker
- En estetisk vakker veg tilpasset terreng og miljø
- Ingen avviklingsproblemer og forsinkelser på strekningen grunnet kapasitetsproblemer
- Økt stimulans til vekst og utvikling i regionen
- Sikre en ensartet standard på stamveggruten

Målprioriteten i prosjektet er i sentralt styringsdokument (SSD) /D02/ beskrevet som følger:

1. Kvalitet - inkludert Helse, Miljø og Sikkerhet (HMS)
2. Kostnad
3. Fremdrift

Opprinnelig kostnadsoverslag og fremdriftsplan

Kostnadsoverslaget på MNOK 2343,7 (2009), P₄₅ er beregnet til å være MNOK 2326.

Det planlegges anleggsstart på gang- og sykkelveg langs Raveien høsten 2010, mens de første byggekontraktene på E18 er planlagt utsendt i begynnelsen av 2011.

Prosjektet er planlagt ferdigstilt i 2014.

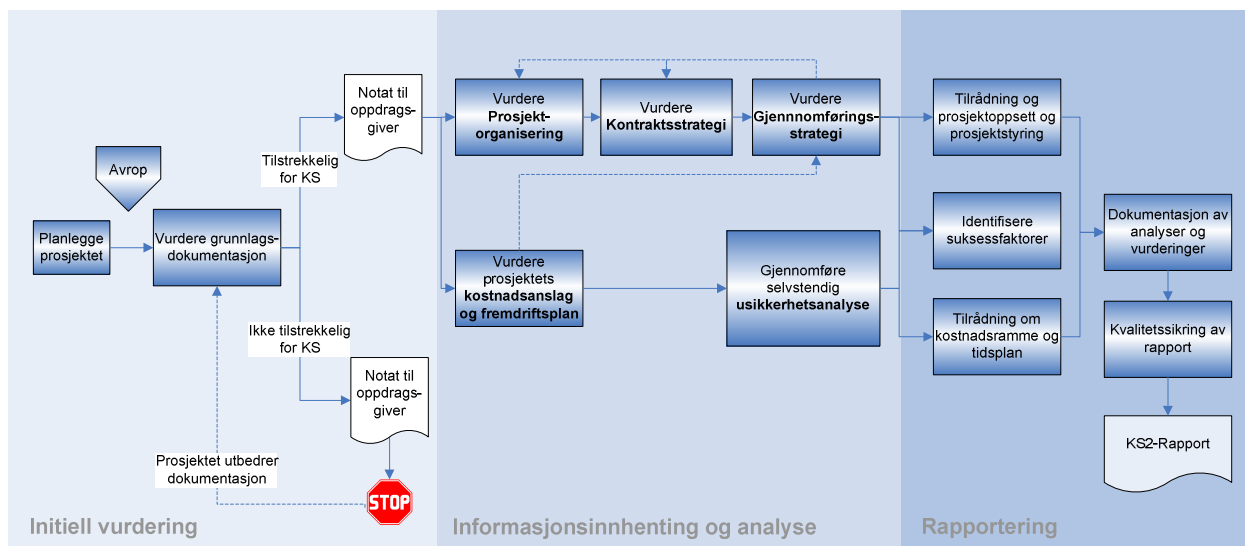
Avhengighet av tilgrensende prosjekter

E18 gjennom Vestfold er ca 9 mil, og flere parseller har blitt åpnet for trafikk fra 2001 til i dag. Den siste som ble åpnet for trafikk var parsellen Langåker – Bommestad (9 km) den 22. juni 2009. I august 2009 startet arbeidet med entreprisen E18 Sky – Langangen (11,6 km) med planlagt åpning for trafikk i 2012.

Med dette gjenstår to parseller i Vestfold; strekningene E18 Gulli – Langåker og E18 Bommestad – Sky. Bommestad-Sky er ikke et tilgrensende prosjekt og har dermed ingen konsekvenser for dette prosjektet.

1.2 Om analysen

Grunnlaget for kvalitetssikringen er en gjennomgang av prosjektets dokumenter kombinert med samtaler og møter med prosjektgruppen, herunder befarig på vegen. Prosessen for kvalitetssikringen er vist i Figur 1-2.



Figur 1-2 : KS2-prosessen

En møteoversikt er vedlagt i V2. Anvendt metodikk er nærmere beskrevet i vedlegg V4. Gjennom denne rapporten er våre tilrådinger/anbefalinger angitt med T1, T2 osv. Anbefalinger om rammer er rundet av til nærmeste MNOK 10 for å reflektere analysens detaljeringsnivå.

Avgrensninger og forutsetninger

Usikkerhetsanalysen er basert på konseptet som foreligger. Grunnkalkylen er beregnet etter dagens forutsetninger og løsningene som er presentert i prosjektets grunnlagsdokumentasjon.

Den siste reguleringsplanen for gang- og sykkelvegen langs Raveien - *Reguleringsplan for gang- og sykkelveg langs Fv. 522 Stokke Ravei, parsell: Tønsberg grense - Lundslogen /D47/* - ble enstemmig vedtatt i kommunestyret i Stokke kommune 08.02.2010, og dermed er alle relevante reguleringsplaner for dette prosjektet godkjent.

1.3 Forkortelser

DNV = Det Norske Veritas AS

E18 = Europavei 18

EBA = Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg

EPS = Ekspandert polystyren

F = Fallgruve

FIN = Finansdepartementet

G/S = Gang- og sykkelveg

H = Hendelse

HB151 = Statens vegvesens Håndbok 151 *Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter*

HB217 = Statens vegvesens Håndbok 217 *Anslagsmetoden : utarbeidelse av kostnadsoverslag*

HMS = Helse, Miljø og Sikkerhet

KS2 = Analyse av styringsunderlag og kostnadsoverslag

KSG = Kvalitetssikringsgruppen

MEF = Maskinentreprenørenes forening

NS = Norsk Standard

pm² = prosjektert kvadratmeter

pfm³ = prosjektert fast volum

pam³ = prosjektert anbrakt volum

PL = Prosjektleder

PNS = Prosjektnedbrytningsstruktur

S = Suksessfaktor

SD = Samferdselsdepartementet

SHA = Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

SNF = Samfunns- og næringslivsforskning AS

SRO = Styring - Regulering – Overvåking

SSD = Sentralt styringsdokument

SSB = Statistisk sentralbyrå

SVV = Statens vegvesen

T = Tilrådning

U = Usikkerhetsfaktor

YM = Ytre miljø

ÅDT = Årsdøgntrafikk

2 Prosjektets grunnleggende forutsetninger - sentralt styringsdokument

I rammeavtalen om kvalitetssikring av kostnadsoverslagene, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer /D49, er det under punkt 6.3 "Grunnleggende forutsetninger", stilt krav om at;

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

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

SSD foreligger, og dokumentet inneholder alle nødvendige elementer, selv om det har enkelte mangler i forhold til Veileder nr 1 /D53/. KSGs kommentarer til SSD er oversendt SD 7.desember 2009. og fremkommer i vedlegg V3. Ut fra den samlede dokumentasjonen som er mottatt fra prosjektet, jf.. vedlegg V1, samt informasjon fremkommet gjennom dialog med prosjektet, vurderer KSG dette som tilstrekkelig til å foreta usikkerhetsvurderinger samt gi tilrådninger om styring av prosjektet.

KSGs hovedkommentarer til SSD er følgende:

- **Effektmålene** er konkrete og målbare, men de fremstår som en gjengivelse av EFFEKT-beregninger og bør omformuleres samt prioriteres og tydeliggjøres ytterligere
- Begrunnelse for valgt **gjennomføringsstrategi** med rekkefølge for bygging av de ulike parsellene fremkommer ikke. Dette bør presiseres. Likeledes bør de største utfordringene kort omtales
- Det bør fremkomme av **kontraktsstrategien** hvordan entreprisene skal markedsføres, samt begrunnelse for valgt kontraktsform
- **Organisasjonskartet** for SVV region Sør fremkommer av vedlegg, mens det bør fremkomme i SSD hvordan prosjektet E18 Gulli - Langåker skal organiseres. Likeledes bør det fremkomme hvordan **rapporteringslinjene** er satt opp fra prosjektleder og videre til prosjekteier, samt hvilke **fullmaktsgrenser** som gjelder for de ulike prosjektrollene
- En overordnet **bemanningsplan** for prosjektet bør inkluderes i SSD
- I SSD fremkommer det en kostnadsnedbrytingsstruktur, det bør også vises en prosjektnedbrytningsstruktur (**PNS**) som gjenspeiler foreslått entreprisstruktur.
- **Fremdriftsplanen** som fremkommer i SSD er på et svært overordnet nivå, og en mer detaljert plan bør implementeres.

Ytterligere kommentarer fremkommer av vedlegg V3.

- T1. Sentralt styringsdokument må oppdateres ved inngangen til ny prosjektfase og ved vesentlige endringer.

3 Gjennomføringsstrategi

Dette kapitlet inneholder en vurdering av gjennomføringsstrategi, kontraheringsform, spesifikasjonsgrad i konkurransegrunnlag, entreprisestruktur og tilrådninger, incentiver, ansvar og risikofordeling. Sikringsmekanismer i forhold til regelverket er også vurdert, og tilrådninger er knyttet til de enkelte vurderingsområdene.

Dette kapitlet inneholder en vurdering av prosjektets gjennomføringsstrategi, kompensasjonsformat og incentiver, strategi for ansvars- og risikofordeling samt sikringsmekanismer. Prosjektets strategier er beskrevet i kapittel 2 i SSD.

3.1 Overordnede føringer

Prosjektet har utarbeidet en gjennomføringsstrategi som i hovedsak omfatter grunnverv, håndtering av fornminner, prosjekteringsrelaterte aktiviteter, kontraktsstrategi og andre aktiviteter som i hovedsak gjennomføres før byggestart. Etter KSGs oppfatning bør en gjennomføringsstrategi også omfatte en drøfting av de strategiske grep som prosjektet må gjøre for å lykkes i sin gjennomføring og for at prosjektet skal nå sine mål og gi prosjektet suksess.

Som omtalt i SSD, kapitlet 2.3 *Kontraktstrategi entrepriser* vil valgt gjennomføringsstrategi være styrende for valg av entreprisemodell og kontraktsform. Valgt entreprisemodell vil være dimensjonerende for prosjektets organisasjon og denne er beskrevet i SSD under kapittel 2.4 *Organisering og ansvarsdeling*.

Fremdriftsplan i SSD viser en anleggsperiode på 3 år (Q2 2011 – Q4 2014) med mulighet for en delåpning høsten 2013. Anleggsperioden som vist i fremdriftsplan i SSD synes lang. KSG har mottatt en foreløpig detaljert fremdriftsplan /D24/ som viser ferdigstilling av alle kontrakter innen høsten 2013. Prosjektet bør revurdere ferdigstillingstidspunkt for anleggsarbeidene nærmere da det vil være et stort innsparingspotensial på kostnadssiden ved kortere byggetid. I tillegg vil innkreving av bompenger da kunne startes opp og inntekter genereres på et tidligere tidspunkt.

- T2. Prosjektet bør vurdere å redusere gjennomføringstid for anleggsarbeidene av kostnadsbesparingsmessige hensyn, basert på at fremdriftsplan i SSD synes lang.

3.2 Kontraheringsform

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

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

3.3 Spesifikasjonsgrad i konkurransegrunnlaget

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

3.4 Prosjektering

KSG har valgt å fremheve prosjekteringsarbeidet spesielt i dette kvalitetssikringsoppdraget da dette anses som en tidskritisk aktivitet. Prosjektet har inngått en kontrakt med ekstern konsulent om å gjennomføre hele prosjekteringsarbeidet for E18-vegentreprisene.

Prosjekteringsarbeidet for E18 er omfattende og skal gjennomføres på meget kort tid, spesielt gjelder dette for første delleveranse. Det vil derfor være svært viktig for prosjektets suksess at prosjektet har stor fokus på å følge opp prosjekteringen.

- T4. Prosjektet bør vurdere å utsette fristen for første delleveranse for de prosjekterende for å sikre tilstrekkelig kvalitet på spesifikasjonen av mengder og tegninger.

Prosjektet planlegger å kunngjøre entreprisene suksessivt med ca. 1 måneds intervall for at resultatet av tildeling av en entreprise skal være gjort kjent før fristen for innlevering av tilbud på neste entreprise løper ut. Dette for at de entreprenører som ikke nådde opp i en konkurranse skal ha mulighet for å kunne legge inn et prisnivå som gjør dem mer konkurransedyktige for etterfølgende entreprise(r).

Prosjektet bør vurdere å kunngjøre entrepriser parvis med det formål å gi entreprenører mulighet for å inngi pris på enkeltentrepriser og at de opplyser om størrelsen på en rabatt i tilfelle de inngår en samlet kontrakt for to entrepriser.

- T5. Prosjektet bør vurdere å utlyse entreprisene i 2 omganger med 2 + 2 entrepriser der det gis anledning til å inngi pris på enkeltentrepriser eller for begge entrepriser samlet. I sistnevnte tilfelle kreves det at det inngis pris på entreprisene hver for seg i tillegg til at entreprenøren gir rabatt for en samlet kontrakt.

Prosjekteringen er inndelt i 7 ulike "pakker", men pakkene synes ikke tilpasset den entrepriseinndeling som er valgt av prosjektet med leveranse på to milepæler.

Prosjektet har ikke kommunisert med ekstern konsulent for E18 om det planlegges å dele byggeprosjektet i 4 entrepriser. Dette er etter KSGs oppfatning uheldig da det kan føre til forsinkelse eller krav fra konsulenten om tillegg i pris ved forsering av prosjekteringen. Denne type informasjon må tidlig tilflyte konsulent for at de skal kunne utarbeide et konkurransegrunnlag som er inndelt på en måte som gir tilstrekkelig fleksibilitet mht. å sette sammen entreprisepakker på det tidspunkt disse skal kunngjøres.

- T6. Prosjektet bør kommunisere med ekstern konsulent om hvilke planer de har for inndeling av anleggsarbeidene på E18 med siktemål om å legge inn tilstrekkelig fleksibilitet i konkurransegrunnlaget. Konkret vil dette berøre inndeling i prosjekteringspakker som harmoniserer med mulige grenser for entreprisene.

Erfaringsmessig er det gunstig å legge inn ulike opsjoner i konkurransegrunnlaget som kan være av tidsmessig eller utførelsesmessig art. Det vil for eksempel være en fordel å få priset inn forsinket oppstart av entreprisarbeidene der sluttfristen i ett tilfelle holdes fast og et annet tilfelle skyves tilsvarende. Elementer i kuttlisten bør prises på en slik måte at de enkelt kan tas ut av kontrakten. Entreprenøren bør i sitt tilbud legge inn tidspunkt for når de senest må ha beskjed om endret utførelse for at dette ikke skal medføre ekstra kostnader for SVV.

- T7. Prosjektet bør vurdere å innarbeide opsjoner i konkurransegrunnlaget (herunder elementer i kuttlisten) for å kunne gi prosjektet fleksibilitet. Disse opsjonene kan være tids- eller utførelsesrelaterte.

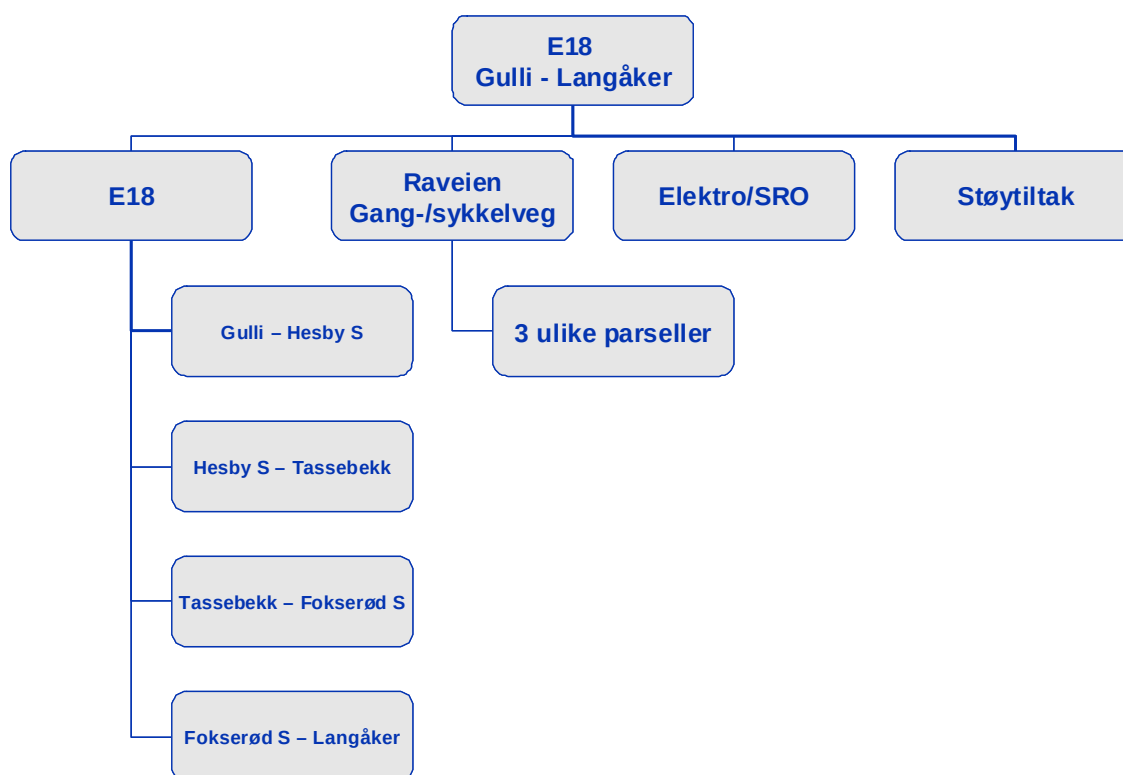
Prosjekteringsarbeidet av gangs-og sykkelveg langs Raveien er også satt ut til ekstern konsulent (kontrakt inngått i november 2009) og er under utførelse. Prosjekteringsarbeidet var opprinnelig

(som orientert om i SSD) planlagt å være en prosjekteringspakke som korresponderte med en enkelt entreprise. Nå er dette endret til tre prosjekteringspakker tilpasset tre parseller og tilhørende entrepriser. KSG ser ikke at denne endringen vil utgjøre et problem for prosjektet da dette anleggsarbeidet vil pågå uavhengig av arbeidene på E18, og de vil være ferdigstilt innen E18 er sluttført. Dersom SVV velger å åpne deler av E18 og dette skjer før anleggsarbeidene på Raveien er ferdigstilt, kan det oppstå en mer konfliktfylt trafikal situasjon dersom det medfører vesentlig lekkasje av trafikken fra E18 over på Raveien.

T8. Prosjektet må vurdere konsekvenser av og eventuelt iverksette tiltak for å unngå økt trafikk på Raveien dersom delvis åpning av E18 foretas før anleggsarbeider på Raveien er ferdigstilt.

3.5 Entreprisestruktur

SVV har som utgangspunkt tenkt å gjennomføre prosjektet basert på en entreprisestruktur som illustrert i Figur 3-1.



Figur 3-1: Entreprisemodell for E18 Gulli – Langåker

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

Kontraktsoppdelingen synes også hensiktsmessig med tanke på massehåndtering innenfor det enkelte prosjektavsnitt såfremt SVV får tilgang til fjellmasser ved pukkverk langs midtre deler av parsellen. Prosjektet er i prosess med eiere av ulike pukkverk for å få i stand avtaler som gir mulighet for å ta ut fjellmasser og som kan legges inn som et grunnlag i kontraktene i entreprisene for E18. Prosjektet har oppsummert de vurderinger som er foretatt i et eget notat /M06/. KSG har lagt inn en hendelse (H5) jf.V5, som skal dekke den situasjonen der prosjektet ikke lykkes med å få tilgang til nødvendig masse til en overkommelig pris, og at de dermed må kjøpe masse fra andre pukkverk som gir høyere transportkostnader.

Prosjektet ønsker å gjennomføre informasjonsmøter med de to entreprenørforeningene, Maskinentreprenørenes forening (MEF) og Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg (EBA), men har ikke planlagt dette mer i detalj /D42/. Dette ses på som et viktig fremstøt for å skape interesse for prosjektet. Men det er samtidig viktig at prosjektet er bevisst på hva de vil ha ut av møtene i forhold til de valg som prosjektet skal treffe mht. fremdriftsplan, entrepriseinndeling, sekvens på kunngjøring (kunngjøring av entrepriser enkeltvis i en serie eller for eksempel to og to). Prosjektet bør også vurdere om de skal holde åpne informasjonsmøter for entreprenører eller om dette eventuelt kan kombineres med møtene som skal holdes med MEF og EBA.

- T9. Prosjektet må etablere en plan for informasjonsmøter der det legges vekt på hvilke aktører prosjektet ønsker å nå med informasjonen (på internasjonalt, nasjonalt, regionalt og/eller lokalt nivå), hvilken type informasjon det er viktig å gi og hva det er viktig å få tilbakemeldinger på.

3.6 Kompensasjonsformat og incentiver

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

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

Prosjektet bør arbeide målrettet med HMS-tiltak og stimulere til å sikre arbeidsprosesser i byggefasen. Det bør være en målsetting at det ikke skal skje ulykker i anleggsperioden og ikke bare legge seg på en målsetting om gjennomsnittlig skadefrekvens for regionen.

- T10. Prosjektet bør ha en nullvisjon med hensyn til ulykker i anleggsfasen.

Videre må det legges til incentiver for å sette inn tiltak innenfor ytre miljø (YM) for å sikre overholdelse av krav som er gitt i miljøoppfølgingsplanen (del av reguleringsplanen) som også er videreført i prosjektets YM-plan.

- T11. Det bør innarbeides incentiver som bygger opp under prosjektets egne målsetninger knyttet til Helse, Miljø og Sikkerhet, og incentiver knyttet til ytre miljø og trygg trafikkavvikling.

3.7 Strategi for ansvars- og risikofordeling

SVV har påtatt seg ansvaret for prosjekteringsunderlaget og dermed også kvaliteten av entreprenørenes arbeidsunderlag. Det er derfor viktig at SVV har god kontroll med konkurransegrunnlaget før det sendes ut. Dette for å hindre feil og mangler som kan gi entreprenøren grunnlag for krav som kan medføre negative konsekvenser for prosjektets økonomi og fremdrift. En viktig del av kvalitetssikringen som SVV må utføre er mengdekontroll.

- T12. Byggeledere og kontrollingeniører bør engasjeres så tidlig som mulig for å kvalitetssikre tilbudsdokumentene før disse sendes ut og påse at strategien ivaretas i forespørselen.

- T13. Det må legges fokus på kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget. Kvalitetssikring internt i prosjektet må inn som en egen aktivitet i fremdriftsplanen og navngitte ressurser må dedikeres til kvalitetssikringen.

3.8 Sikringsmekanismer og forhold til regelverket

NS 3430, med spesielle kontraktsbestemmelser fra SVV, beskriver partenes ansvar og forpliktelse i partsforholdet både med hensyn til forsikring av kontraktsarbeidet og hvorledes kontraktsarbeidet godtgjøres. SVV har ikke planer om å stille sikkerhet for sine kontraktsforpliktelser i dette prosjektet. Det er normalt i prosjekter i SVV-regi og noe som entreprenørene er kjent med.

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

- T14. Prosjektet bør innarbeide milepælsplan med eventuelle dagmulktbelagte delfrister og sluttfrister i entreprisekontraktene for å sikre oppfølging av den enkelte kontrakt og av grensesnitt mellom de ulike kontraktene.
- T15. Prosjektet bør øke fokus mot entreprenørens sikkerhetsstillelse, jamfør Norsk Standard 3430 punkt C 13. Dette anses som spesielt viktig i en tid med stor usikkerhet i markedet og økt fare for at entreprenører kan gå konkurs.

4 Organisering og styring av prosjektet

Organiseringen av prosjektet er beskrevet i kapittel 2.4 i SSD med organisasjonskart for prosjektet og for SVV Region Sør vist som vedlegg. Kapitlet omhandler den prosjektorganisatoriske oppbyggingen SVV har valgt for å støtte opp om sin gjennomføringsplan. Det er prosjektleder som har utarbeidet SSD og Utbyggingssjef Region Sør har signert. Arbeidet med utarbeidelse av byggeplaner og basis for konkurransegrunnlaget for de fire hovedentreprisene samt gang- og sykkelvegen langs Raveien er startet opp. Prosjekteringen på gang- og sykkelvegen langs Raveien er delt inn i 3 parseller, hvorav den første byggeplanen er planlagt å være ferdig til 15.3.2010.

4.1 Beslutningsgang

SVVs *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* (HB151) legges til grunn for prosjektets rapportering og beslutningsrutiner.

Det er uklarhet i HB151 mht. økonomiske fullmaktsgrenser som er gjeldende for prosjekter. I håndbokens kapittel 2.4.2 *Enkeltprosjekter* opplyses det at prosjektleder har myndighet til å akseptere endringer innenfor P_{50} og at dersom totalkostnadene overskrider P_{50} skal prosjektleder søke om godkjenning for overskridelsen hos prosjekteier. For prosjekter som er underlagt KS2 (omtalt i HB151 kapittel 2.4.3 *Ekstern kvalitetssikring av store prosjekter*) opplyses det om at styringsmål for prosjektleder skal settes "noe lavere" enn P_{50} . Det opplyses videre om at det ikke skal inngås kontrakter som kan medføre at prosjektets kostnader øker utover 10 % av kostnadsrammen (P_{85} -kuttlisten) uten avklaring med bevilgende myndighet (Stortinget). KSG vil opplyse om at dette ikke er i tråd med retningslinjene som tilsier at enhver økning utover kostnadsrammen, uansett størrelse, vil måtte tas opp til ny behandling av bevilgende myndighet.

- T16. Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* har vært gjenstand for revisjon høsten 2008. Det er viktig at endrede rutiner blir godt forankret i prosjektorganisasjonen både i prosjekterings- og byggefasen.
- T17. Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* må korrigeres i kapittel 2.4.2 og 2.4.3 slik at de fullmaktsgrenser som beskrives er entydige og viser eksplisitt de økonomiske fullmaktsgrenser som er gjeldende for prosjektleder, prosjekteier, Vegdirektoratet og Samferdselsdepartementet.

Sistnevnte tilrådning er formidlet til prosjektet og Region Sør som skriftlig har gjort Vegdirektoratet oppmerksom på at HB151 er utydelig på dette området. Prosjektet venter på tilbakemelding fra Vegdirektoratet på hvilke fullmaktsgrenser som er gjeldende for prosjektet.

4.2 Overordnet organisasjon

KSG ble i oppstartsmøte med prosjektet, Vegdirektoratet, SD og FIN /M01/ informert om at prosjektleder rapporterer til utbyggingssjefen i Region Sør. Etter omorganiseringen i SVV med virkning fra 1.1.2010 vil utbyggingssjefen ivareta den samme funksjonen i en ny rolle som prosjektsjef. I organisasjonskartet som er vedlagt SSD /D02.04/ inngår ikke sentrale eksterne aktører som kommunene (Stokke, Tønsberg og Sandefjord), bompengeselskapet E18 Vestfold AS, representanter for grunneiere, brann og politi, kabel- og ledningseiere, og VIV (lokalt vannverk). Disse vil være viktige kontaktpunkter i planleggings- og gjennomføringsfasen og prosjektet bør synliggjøre de viktigste prosjektinteressentene i et organisasjonskart der det gis opplysninger om i hvilke fora prosjektet skal ha kontakt med disse. Likeledes bør det av organisasjonskartet fremkomme rapporteringslinjen fra prosjektleder til prosjekteier.

Funksjonen prosjekteringsleder er organisatorisk plassert i stab. I HB151 er det stilt krav om at dette skal være en del av linjefunksjonen med rapporteringsvei direkte til prosjektleder.

- T18. Organisasjonskartet i sentralt styringsdokument bør oppdateres slik at rapporteringslinjen over prosjektleder synliggjøres. De viktigste eksterne interessenter inkluderes der også kommunikasjonslinjene vises. I henhold til Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* må prosjekteringsleder være en del av linjeorganisasjonen.

4.3 Prosjektorganisasjonen

Prosjektleder har selv utarbeidet SSD og har inngående kjennskap og eierskap til prosjektet gjennom planleggingsfasen, hvilket vil være en stor fordel for gjennomføringen av prosjektet. En stor del av prosjektorganisasjonen er på plass med en prosjekteringsleder som har erfaring som byggeleder for den sydlige tilstøtende parsellen på E18 og kontraktskoordinator som har erfaring fra omkjøringsvegen i Tønsberg. Det er inngått avtale med 2 av 4 byggeledere for E18-delparsellene der en av disse vil være prosjekteringsleder som går over i en byggelederstilling ved oppstart av entreprisen /D45/. Dette vil sikre en god innsikt i prosjekteringsgrunnlaget og ses på som en styrke for prosjektet. Prosjektet er i gang med å finne kandidater internt for de resterende byggelederstillingene (to for E18 og en for en gjennomgående elektroentreprise). Kompetanse og erfaring fra denne type vegprosjekter med krevende trafikkavvikling ses på som en meget viktig suksessfaktor for gjennomføringen av prosjektet og prosjektet bør derfor intensivere intern ansettelsesprosess. I tillegg bør prosjektet forberede et alternativt løp med ekstern utlysning for å få på plass kompetente byggeledere og kontrollingeniører til rett tid.

- T19. Prosjektet bør intensivere rekruttering internt i etaten og forberede et alternativt løp med ekstern utlysning for å få på plass byggeledere og kontrollingeniører med rett kompetanse til rett tid, noe som er særlig kritisk i dagens pressede marked.

Prosjektet planlegger en organisasjon der ca. 50 % i organisasjonskartet er vist som prosjektleders stab (prosjekteringsledere, prosjektkoordinator kontrakt, grunnerververe, geoteknikk, kvalitetssikring, HMS, ytre miljø, kommunikasjon etc.) mens den resterende 50 % er operativ byggeledelse (byggeledere og kontrollingeniører). Prosjektorganisasjonen er av prosjektet beregnet til i overkant av 100 årsverk /D43/. KSG er av den oppfatning at prosjektet bør vurdere å effektivisere sin organisasjon ved å samordne stabsfunksjoner. I tillegg bør prosjektet utnytte linjeledelsen bedre for å få en mer effektiv organisasjon.

- T20. Prosjektet bør søke å effektivisere sin prosjektorganisasjon ved å samordne funksjoner både i stab og linjeledelse.

Prosjektet har utarbeidet og presentert en foreløpig entreprisestruktur i SSD. Denne viser fire entreprisepakker som skal styres av en byggeleder med to kontrollingeniører per entreprise. KSG vurderer bemanningen som vel stor og prosjektet bør vurdere om enkelte kontrollingeniører kan ha oppgaver innenfor enkelte fag på tvers av entreprisene, eksempelvis på konstruksjoner. Dimensjonering av operativ byggeledelse vil dog avhenge av hvorvidt det inngås 4 kontrakter eller om prosjektet får en samordnet kontrakt for to eller flere entrepriser.

- T21. Prosjektet bør vurdere å effektivisere den operative byggeledelsen gjennom å spesialisere oppgaver på tvers av veganlegget og redusere antall kontrollingeniører. Dette vil avhenge av antall kontrakter og sammensetningen av kompetanse for aktuelle byggeledere og kontrollingeniører.

Som ansvarlig for den daglige kontraktsoppfølgingen er det viktig at byggeleder involveres tungt i utarbeidelse av konkurransegrunnlaget både som en del av kvalitetssikringen, men også med tanke på eierskap til prosjektet.

- T22. Byggeledere for alle entrepriser må ansettes i god tid for å kunne delta i kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget, med særlig fokus på spesifisering av beskrivelse og mengder da dette vil være et vesentlig grunnlag for kontrakten med entreprenøren.

Stabsfunksjoner som økonomi, geoteknikk, informasjon, grunnnerv, kvalitetssikring og HMS bemannes med personell utlånt fra distriktet eller regionskontoret. Det bør foreligge skriftlig avtale mellom prosjektet og distriktet/regionen for støttepersonell til stabsfunksjoner for å sikre prosjektet tilstrekkelig ressurstilgang. Dette er spesielt viktig der ressurser deles med andre prosjekter.

- T23. Det må utarbeides skriftlige avtaler mellom regionen/distriktet og prosjektet for de funksjoner som regionen skal bemanne i prosjektet.

4.4 Styring og kontroll

Det er utarbeidet en kvalitetsplan for prosjekteringsfasen (byggeplanfasen) og HMS-plan for prosjektet. Det er videre utarbeidet et miljøoppfølgingsprogram i forbindelse med reguleringsplanarbeidet /D09/ som skal hensyntas ved detaljprosjektering av anlegget. Prosjektet må sikre at de bestemmelser og forutsetninger som legges til grunn her blir fulgt opp i prosjekteringen og at dette kommer inn i beskrivelser med spesifikke ytelser som skal prises av entreprenøren.

- T24. Prosjektet bør etablere en sjekklister for de tiltak som miljøoppfølgingsprogrammet foreskriver for å sikre at disse er ivarettatt i prosjekteringen med entydig spesifisering som grunnlag for prising i konkurransegrunnlaget.

Det er ikke utarbeidet en kvalitetsplan for gjennomføringsfasen for anleggsarbeidene (gjennomføringsfasen). Dette dokumentet bør utarbeides i god tid før utsendelse av konkurransegrunnlaget for entreprisene.

- T25. Prosjektet bør utarbeide en kvalitetsplan for anleggsfasen i god tid før utsendelse av konkurransegrunnlaget for entreprisene. Dette for å sikre tilstrekkelig modning av kvalitetsplanen i prosjektorganisasjonen gjennom interne prosesser.

Ekstern konsulent har utarbeidet fremdriftsplan og milepælsplan i ulike nivå (detaljeringsgrad og innbyrdes avhengigheter) for prosjekteringen av E18-vegparsellene der kvalitetssikring er synliggjort som en egen aktivitet. Denne planen anses som tilstrekkelig detaljert for SVVs oppfølging av prosjekteringsarbeidet for E18. En tilsvarende plan bør utarbeides for prosjekteringen av gang- og sykkelvegen.

Prosjektets overordnede fremdriftsplan er ikke oppdatert i tilstrekkelig grad med synliggjøring av alle arbeider (grunnnerv, prosjektering og entreprisarbeider). KSG har mottatt en fremdriftsplan som er forholdsvis detaljert, men denne er ikke ferdigstilt og er utdatert /D24/.

Basert på opplysninger fra prosjektet /D46/ har KSG vurdert fremdriften til prosjektet og det kan synes som det er usikkerhet om prosjektet vil klare å overholde opprinnelig tidsplan ifht. oppstart av entreprisarbeider på E-18. Dersom det blir en forsinkelse på 3-6 måneder, vil det etter KSGs vurdering være mulig å innhente denne forsinkelsen da varigheten av anleggsperioden (3,5 år) som fremkommer av SSD synes å være lang. Prosjektets gjennomføringstid er en egen usikkerhetsfaktor (U07) og er beskrevet i vedlegg V5.

Prosjektet må snarest utarbeide en detaljert fremdriftsplan for anleggsfasen. Planen må vise innbyrdes avhengigheter samt synliggjøre sentrale milepæler for de beslutninger som prosjektets må foreta av bl.a. antall entrepriser, kunngjøringsrekkefølge og eventuell mulighet for å slå sammen f.eks. to entrepriser i en kontrakt. Fremdriftsplanen bør også detaljeres i henhold til PNS og inneholde tilstrekkelig slakk.

- T26. Prosjektets overordnede fremdriftsplan må revideres snarest mulig. Denne må etableres og være tilstrekkelig detaljert (i henhold til prosjektnedbrytningsstrukturen) og synliggjøre prosjektets milepæler og kritiske aktiviteter med tilstrekkelig slakk.
- T27. Det må utarbeides en beslutningsplan for å kunne iverksette de viktigste strategiske grep i prosjektet av kontraktuell art, oppbemanning av prosjektet samt muligheten for å realisere kuttlisten.

Prosjektet har ikke utarbeidet prosjektspesifikke stillingsinstrukser for personell i prosjektet basert på Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter*. I stillingsinstruksene må ansvarsområder og fullmaktsgrenser tydelig fremkomme.

- T28. Det må utarbeides prosjekttrettede stillingsinstrukser med utgangspunkt i Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter*, med klare ansvarsområder og fullmaktsgrenser.

Statens vegvesen har utarbeidet en ny veileder i usikkerhetsstyring (høringsutkast fra Vegdirektoratet, Utbyggingsavdelingen, Byggherreseksjonen datert 2009-12-10) /D55/, men prosjektet har ikke foretatt noen foreløpig vurdering av prinsippene i denne nye veilederen.

- T29. Prosjektet bør vurdere å ta i bruk prinsipper for usikkerhetsstyring som beskrevet i ny veileder fra Vegdirektoratet.

4.5 Rapportering

Prosjektleder rapporterer månedlig til prosjektsjef (tidligere utbyggingssjef). SSD omfatter en rekke målsetninger med angivelse av kritiske suksessfaktorer for å lykkes i prosjektet, deriblant økonomi, ytre miljø, HMS, organisasjonsutvikling og eksternt kommunikasjon.

Prosjektet planlegger å gjennomføre en vurdering av usikkerhet en til to ganger årlig. Dette gjøres i samarbeid med prosjektsjef. I tillegg vil prosjektet etablere en kontinuerlig overvåking og styring av risiko på flere nivåer i prosjektorganisasjonen. KSGs oppfatning er at risikoarbeidet bør være en kontinuerlig prosess og utgjøre en del av månedsrapporteringen. Risikobildet bør oppdateres månedlig (som et minimum) med tilhørende aksjonsliste for å håndtere risikoer. I tillegg bør det gjennomføres en oppdatering av budsjett ved viktige milepæler i prosjektet. I ny veileder for usikkerhetsstyring (se omtale i kapittel) er dette angitt.

- T30. Prosjektet må i sine rapporteringsrutiner vektlegge status for håndtering av kritiske suksessfaktorer og måloppfyllelse.
- T31. Styring av operasjonell risiko, både i prosjekteringsarbeidet og i utbyggingsfasen må være en del av rapporteringen fra prosjektleder til prosjektsjef. Ny veileder for usikkerhetsstyring bør legges til grunn for risikovurderinger og rapportering av risiko.

5 Suksessfaktorer og fallgruver

I dette kapittelet beskrives de viktigste suksessfaktorene for prosjektet basert på KSGs forståelse av prosjektet. Med kritiske suksessfaktorer menes en beskrivelse av hva prosjektet må lykkes med for å oppnå målene. I tabellen i kapittel 5.2 listes det opp fallgruver i tilknytning til hver suksessfaktor. Fallgruver er forhold som på en negativ måte vil kunne påvirke prosjektets måloppnåelse.

5.1 Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av prosjektet

SVV har i SSD presentert en rekke kritiske suksessfaktorer. Det er listet opp "Suksesskriterier" og tilhørende sett av "Suksessfaktorer" som prosjektet må lykkes med for å oppfylle de enkelte suksesskriterier. Dette dekker de sentrale delene av prosjektet, men suksessfaktorer på ytre miljø og kulturminner bør også tas med.

I praksis er suksessfaktorene, som nevnt i SSD, tiltak som må iverksettes, og da er det viktig å konkretisere hvordan disse tiltakene skal følges opp i praksis. Prosjektet bør derfor beskrive tiltakene mer i detalj og hvordan dette skal følges opp og hvem som har ansvar for tiltaket.

Fallgruver knyttet til den enkelte suksessfaktor er ikke nevnt i SSD. Det er imidlertid identifisert åtte usikkerheter i SSDs kapittel 2.1 *Strategi for styring av usikkerhet*.

5.2 Suksessfaktorer og fallgruver identifisert av KSG

Å gjennomføre et vegprosjekt av denne størrelse er en krevende prosess og det er mange elementer å passe på for å sikre et godt resultat. Under de øvrige kapitlene i denne rapporten anbefaler KSG flere tiltak for å sikre et godt gjennomført prosjekt. Mange av disse tiltakene kan omformuleres til en suksessfaktor med tilhørende tiltak, men da vil listen bli lang og med mange gjentakelser.

KSG vil derfor oppsummere de viktigste suksessfaktorene for dette prosjektet til å være følgende;

- Etablere en prosjektorganisasjon som har kompetent personell med relevant prosjekterfaring og gjennomføringsevne
- Utarbeide en kontraktsstrategi som er tilstrekkelig fleksibel til å hensynta svingningene i markedet og sikre nødvendige leveranser inn i prosjektet
- Sikre tilstrekkelig kvalitet og rettidig ferdigstillelse av konkurransegrunnlaget
- Sikre smidig og sikker trafikkavvikling på E18 i anleggsperioden

I tabellen under er listen over suksessfaktorene utvidet noe og de er gruppert inn i områdene *kvalitet*, *HMS*, *økonomistyring*, *fremdrift* og *ytre miljø/kulturminne*. Til hver suksessfaktor følger det en utdyping med tilhørende fallgruver.

Suksessfaktor	Utdyping forklaring	Fallgruver
Kvalitet		
Etablere en prosjektorganisasjon som har kompetent personell med relevant prosjekterfaring og gjennomføringsevne.	Det er kritisk at prosjektet får ansatt erfarne byggeledere tidlig nok til at disse sikres eierskap til prosjektet	• Prosjektet får ikke ansatt byggeledere og kontrollingeniører med tilstrekkelig kompetanse og erfaring fra prosjekter av tilsvarende størrelse. • Byggeledere ansettes for sent til at de kan få mulighet til å påvirke utforming av konkurransegrunnlaget (beskrivelser, mengder og administrative rutiner i prosjektet som

Suksessfaktor	Utdyping forklaring	Fallgruver
		vedrører entreprenør)
Sikre tilstrekkelig kvalitet og rettidig ferdigstilling av konkurransegrunnlaget	Det er viktig å sikre god nok oppfølging av de prosjekterende og sette av nok tid til kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget, for å unngå tilleggskrav fra entreprenør.	For dårlig kvalitet på konkurransegrunnlaget vil føre til tilleggskrav fra entreprenør og dermed økte kostnader og forsinkelser for prosjektet.
HMS		
Sikre smidig og sikker trafikkavvikling på E18 i anleggsperioden	Sikre god skilting, trafikkdirigering, rekkverk og skjerming mellom anleggsområdet og E18 og at transport med anleggsmaskiner på E18 tilpasses trafikken	Anleggsarbeid tett inntil en trafikkert E18 fører til trafikkulykker som involverer trafikanter, SVVs ansatte og/eller entreprenørens ansatte på anleggsområdet
Sikre god planlegging, gjennomføring og systematisk oppfølging av HMS, inkludert entydige krav til entreprenørens dokumentasjon av eget HMS-arbeid	Sørge for at krav implementeres i kontraktene Sikre systematisk oppfølging av kontraktsarbeidene Involvere ledelsen på høyt nivå hos entreprenør og hos SVV	- Mangelfulle kontraktuelle virkemidler, (både incentiver og beskrevne konsekvenser ved brudd på plikter) gir lav fokus på SHA-arbeidet - Entreprenør rapporterer ikke hendelser og nødvendige tiltak blir ikke iverksatt
Økonomistyring		
Ha en effektiv og kompetent byggherreorganisasjon som er tilstrekkelig til å håndtere de oppgavene prosjektet står ovenfor	Sikre en slagkraftig organisasjon gjennom en optimal ressursallokering	- Driftskostnadene til egen byggeledelse blir høyere enn forutsatt - Utnytter ikke byggherrens kompetanse på tvers av kontraktene
Utarbeider en kontraktsstrategi som er tilstrekkelig fleksibel til å hensynta svingningene i markedet og sikre nødvendige leveranser inn i prosjektet	Det er viktig at prosjektet gjennomfører informasjonsmøter og presenterer prosjektet til markedet tidnok, for å sikre tilbakemelding fra entreprenører på foreslått entreprisestruktur	- Får ikke tilstrekkelig konkurranse om entreprisene - Utnytter ikke potensialet i markedet godt nok, og får dermed ikke inn tilbud med gunstige priser pga at inndelingen i antall entrepriser ikke er tilpasset markedet
Sikre gode avtaler med grunneiere og leverandører	Prosjektet får gode avtaler med lokale pukkverk som sikrer kort transportavstand	Manglende avtaler med pukkverk gir lengre transportavstand og høyere pris på masser
Fremdrift		
Sørge for tilstrekkelig slakk i fremdriftsplanen for tidskritiske aktiviteter og vurdere hvilke aktiviteter som kan utføres i parallell.	Det tas høyde for eventuelle forsinkelser i enkeltaktiviteter i fremdriftsplanen. Det må være mulig å gjennomføre flere aktiviteter i parallell for å innhente forsinkelser.	- Prosjektet må forkaste alle tilbud på en entreprise (dersom priser overskrider budsjett) og foreta ny anbudsrunde - Det oppstår forsinkelse i en av entreprisene (forårsaket av ulike typer hendelser i byggefasen) og oppstart av etterfølgende arbeider forsinkes

6 Usikkerhetsanalyse

6.1 Generelt

KSG har utført en usikkerhetsanalyse av prosjektkostnadene for E18 Gulli – Langåker. Analysen er basert på dokumentasjonsgjennomgang, en gjennomgang av prosjektets opprinnelige anslag med prosjektorganisasjonen, idémyldring i arbeidsgrupper for identifikasjon av nye usikkerheter og møter med enkeltpersoner og grupper fra prosjektorganisasjonen. Anbefalinger er oppgitt i rammer rundet av til nærmeste MNOK 10 for å reflektere analysens detaljeringsnivå. Alle tall er gitt i 2009-kroner. Enkeltposter beregnes uten mva. Endelige resultater presenteres inkludert mva.

6.2 Gjennomføring

KSG har i usikkerhetsvurderingene tatt utgangspunkt i estimater og hendelser fra prosjektets opprinnelige usikkerhetsanalyse og vurdert disse på nytt. Endringer i forutsetninger, samt eksterne og interne påvirkninger som vil kunne påvirke prosjektets sluttkostnad er lagt til som prosentvise variasjoner på basisestimatet (faktorusikkerhet). Hendelser som kan ha konsekvens for prosjektets sluttkostnad (hendelsesusikkerhet) er modellert ved hjelp av binære fordelinger for å gi diskrete utslag, hvor konsekvensen av hendelsen er representert ved en forventet kostnad eller en sannsynlighetsfordeling (trekantfordeling dersom ikke annet tilsier det).

Kvalitetssikrer har gjennomført analysen med beregninger etter metoden for trinnvis kalkulasjon. I tillegg er det gjort en simulering av modellen for å kvalitetssikre og ytterligere visualisere analyseresultatene. For å korrigere tap av statistisk usikkerhet er poster som samvarierer korrelert. Metoden for usikkerhetsanalysen er presentert nærmere i vedlegg V4.

6.3 Forutsetninger og avgrensninger

KSG har lagt til grunn følgende forutsetninger:

- Grunnkalkylen med estimatusikkerhet er beregnet etter dagens forutsetninger og løsningene som presenteres i prosjektet. Endringer i disse forutsetningene eller mulige uforutsette hendelser modelleres som usikkerhet utover dette.
- I sine vurderinger har KSG benyttet referansetall fra relevante og relativt nye prosjekter.
- Prisnivå i grunnkalkylen og analysen er beholdt på samme nivå som prosjektets anslag for å lette sammenligning
- For vurdering av markedsusikkerhet/indeksering er det lagt til grunn et tyngdepunkt for kontraktsinngåelser i Q4 2010
- Påløpte kostnader til prosjektutvikling er inkludert i kostnadsgrunnlaget.
- Hendelser med liten sannsynlighet og store konsekvenser (ekstremhendelser) er ikke inkludert i analysen.
- Finansieringskostnader er ikke inkludert i analysen. Kostnadsøkning eller -reduksjon som følge av endret finansieringstakt er ikke tatt inn som en del av usikkerhetsanalysen da dette er en politisk beslutning som eventuelt bør henge sammen med en endring i størrelsen på bevilgningen.
- KSG har valgt å legge inn en usikkerhetsfaktor som går på gjennomføringstid, men dette omhandler kun usikkerhet i kostnadskonsekvenser gitt den finansieringstakten som er forutsatt og gjengitt i SSD.
- Enkeltposter beregnes uten mva. Endelige resultater presenteres inkludert mva.

6.4 Gjennomgang av prosjektets opprinnelige usikkerhetsanalyse

Kvalitetssikringen baserer seg på anslaget fra SVV /D03/ datert 3.6.2009. Anbefalt kostnad var MNOK 2 344. Ved anslag utført i 2008 /D23/ var totalsummen for prosjektet E18 Gulli – Langåker MNOK 2 103. SVVs anslagsgruppe brukte SVVs eget verktøy (Anslag) og standardprosessen (*Håndbok 217 – Anslagsmetoden: utarbeidelse av kostnadsoverslag*) som grunnlag for usikkerhetsanalysen av prosjektet. KSG har oppsummert kommentarer til gruppens estimeringsteknikk og verktøy i Tabell 6-1.

Tabell 6-1: Vurdering av estimeringsteknikk og -verktøy

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

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

Verktøyet ANSLAG benytter en sortering av data der tallene blir ordnet på grunnlag av enkeltsifrene som utgjør verdien i stedet for den numeriske verdien¹. Dette kan medføre feil dersom faktorer skal virke på et intervall av poster. KSG har ikke funnet slike tilfeller i usikkerhetsanalysen fra SVV.

T32. SVV bør kvalitetssikre hvordan virkningen av usikkerhetsfaktorer i estimeringsverktøyet ANSLAG beregnes.

Videre er det ikke beregnet merverdiavgift på riggekostnadene.

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

6.5 Analyseresultater

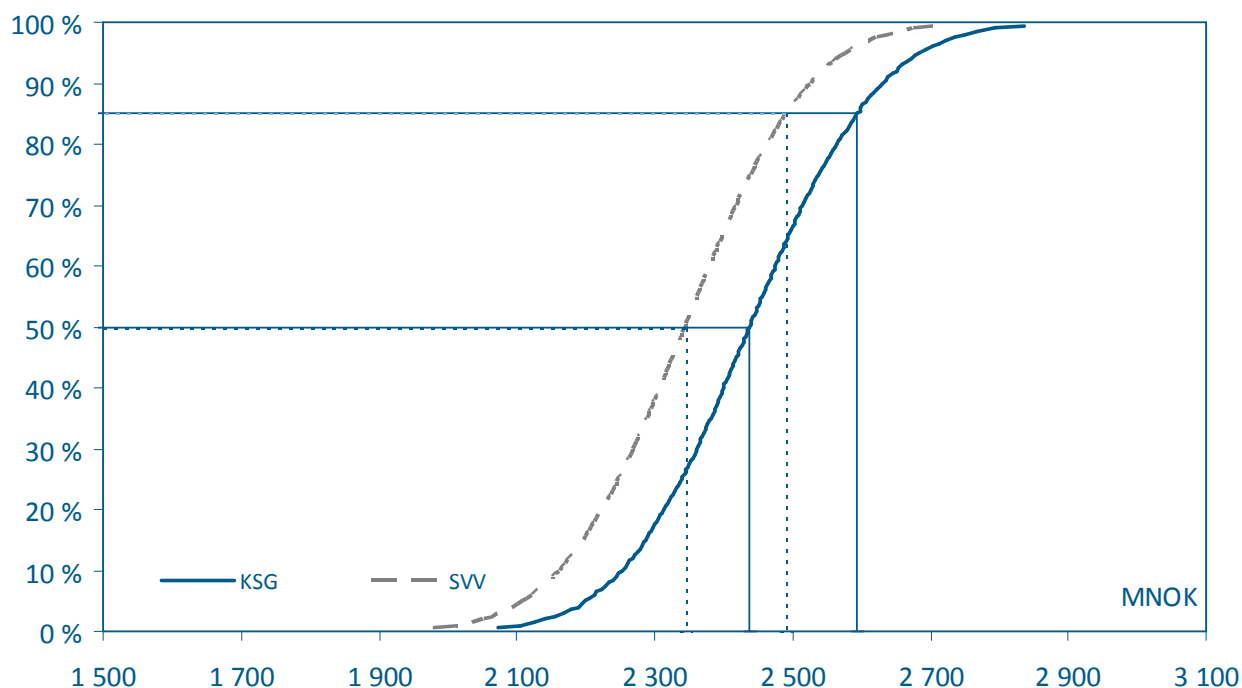
Resultatet ligger over prosjektets anslag.

Tabell 6-2 viser resultater fra KSGs analyse sammenlignet med resultater fra SVVs analyse. Fra venstre viseres fraktilene ved 15 % (P_{15}), 50 % (P_{50}) og 85 % (P_{85}) sannsynlighet. Verdiene angir hvor sannsynlig det er at kostnadene holder seg under den angitte verden. Relativt standardavvik er standardavviket delt på forventningsverdien og er et mål på usikkerheten i tallene. Tallene er avrundet til nærmeste MNOK 10.

Tabell 6-2: Nøkkeltall fra analysen

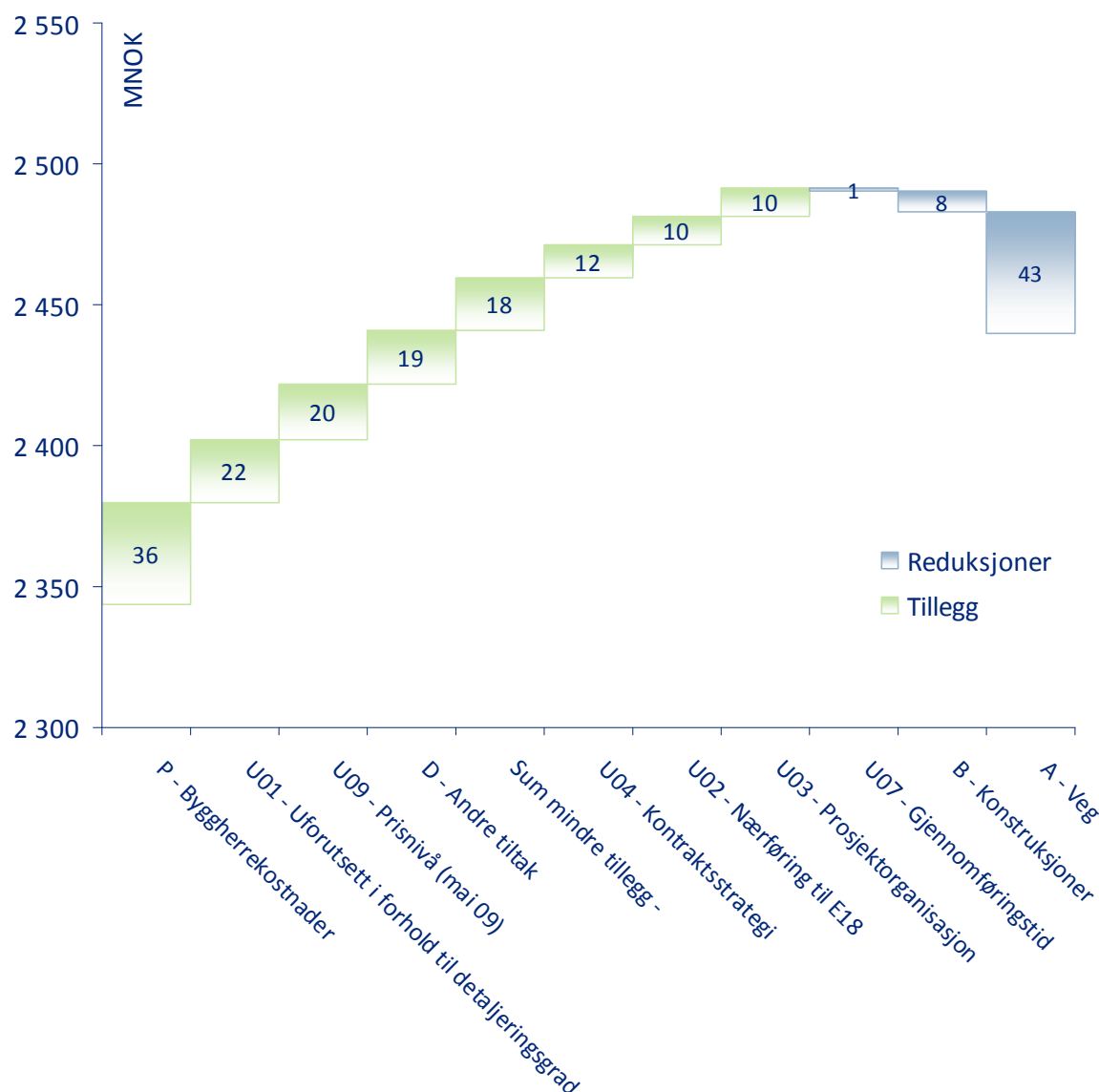
E	P_{15} -fraktil	P_{50} - fraktil	P_{85} -fraktil	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	2 290	2 440	2 600	6,1 %
SVV	2 200	2 340	2 490	6,1 %

Figur 6-1 viser kumulativ sannsynlighetskurve (S-kurve) for analyseresultatet sammenlignet med prosjektets opprinnelige anslag. Stiplet kurve er prosjektets opprinnelige anslag, heltrukket kurve er resultatfordelingen etter KSGs analyse.



Figur 6-1: Kumulativ sannsynlighetstetthetsfunksjon for prosjektets totale kostnad

Kvalitetssikrers anslag ligger høyere enn prosjektets, og usikkerheten er anslått til å være tilnærmet lik. Figur 6-2 nedenfor viser hvilke poster som har bidratt til de største endringene i analysens forventningsverdi.



Figur 6-2: Tillegg og reduksjoner i forventningsverdi i forhold til prosjektets opprinnelige anslag

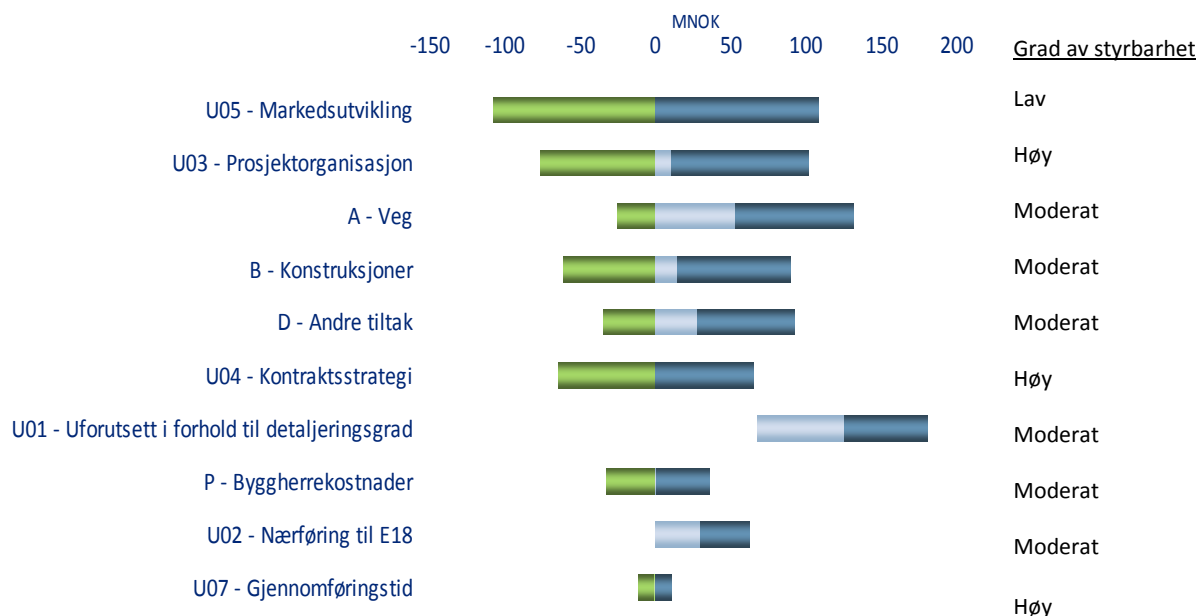
Skalaen starter ved MNOK 2 344 som er forventningsverdien (μ) i prosjektets opprinnelige anslag. Boksene viser hvor stor endring hver post bidrar med i total forventningsverdi i kvalitetssikrers analyse: $\Delta(\mu \text{ KSG} - \mu \text{ SVV})$. For eksempel gir posten P - Byggherrekostrnader økning på MNOK 36 i resultatet fra prosjektets analyse til KSGs analyse.

Differansen i analyseresultatene er ytterligere forklart i Tabell 6-3 som viser hvor de største differansene i forventningsverdien ligger og begrunnelsen for dem. Detaljerte begrunnelser ligger i vedlegg V6.

Tabell 6-3: Differanser mellom hovedgruppenes forventningsverdier i grunnkalkyleestimer fra SVV og KSG (MNOK)
Sammenligning av basisestimer fra SVVs opprinnelige anslag og KSG

KSG-post	Navn	SVV	KSG	Δ MNOK	Kommentar
A	Veg	1 026	983	-43	Noen reduserte enhetspriser, men med største endring som følge av en lavere riggandel.
B	Konstruksjoner	438	431	-8	Noe reduserte enhetspriser. Redusert rigg. Mva virker også på rigg og drar kostnadene opp.
D	Andre tiltak	520	539	19	Noe økte enhetspriser. Redusert rigg. Mva virker også på rigg og drar kostnadene opp.
P	Byggherrekostnader	298	335	36	Økt bemanning i post P1 og økte kostnader i post P3
U	Usikkerhetsfaktorer	62	149	88	Annen vurdering av usikkerhetsfaktorer.
H	Hendelser	0	4	4	Ikke benyttet i SVV anslag
SUM		2 344	2 440	96	

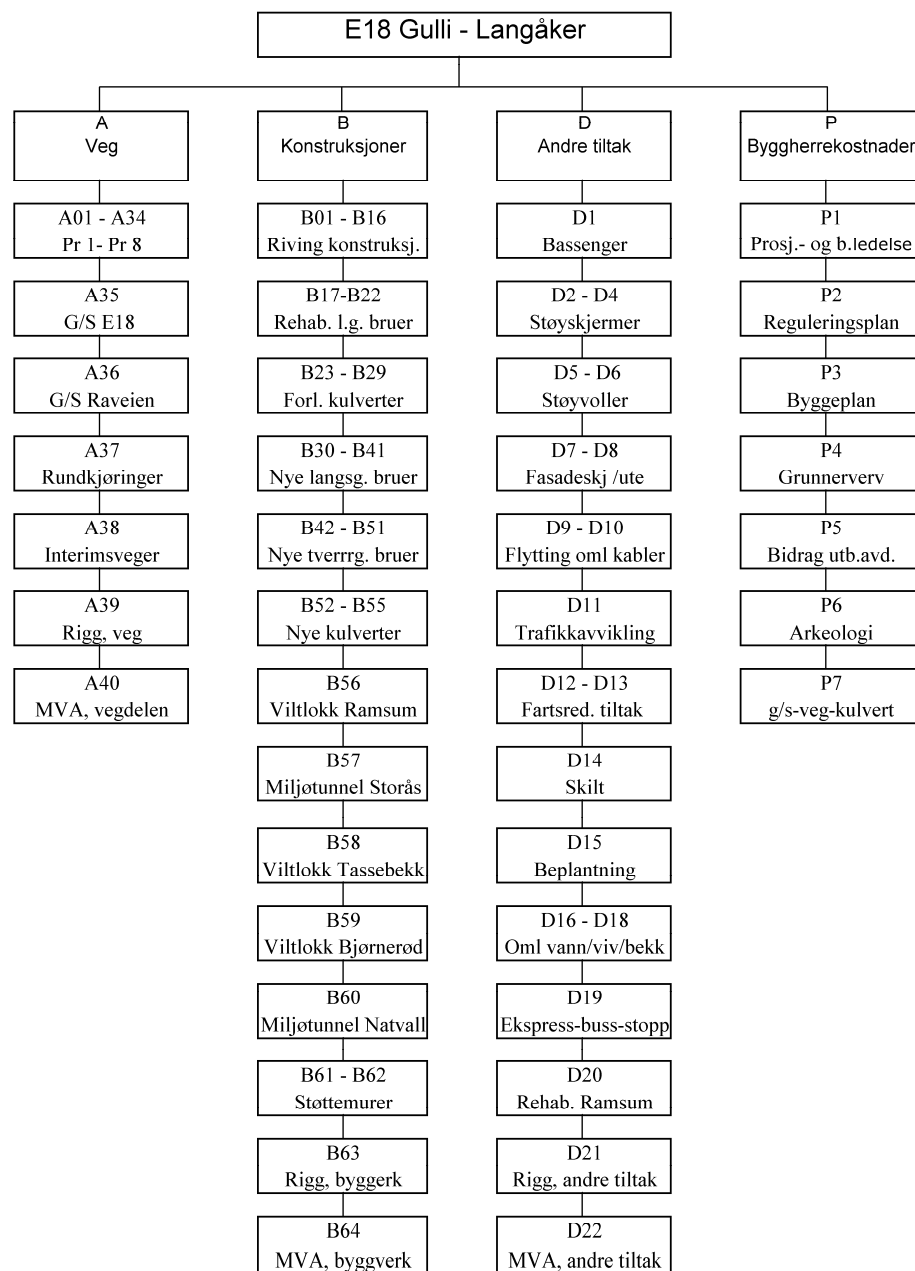
Tornadodiagrammet i Figur 6-3 nedenfor viser de postene fra analysen som bidrar med størst relativ usikkerhet. U er notasjonen på usikkerhetsfaktorer, H er hendelser, mens A, B, D og P er kostnadsposter i kalkylen. Søylene strekker seg fra venstre (p_{10}) mot høyre (p_{90}) i resultatet av en simulering. Reduksjon i forhold til grunnkalkylen er illustrert med grønt til venstre for 0, mens økning illustreres med blått til høyre for 0. Det forventede bidraget i kostnad fra hver post er illustrert i skillet der det blå feltet treffer lyseblått eller grønt. Blå og lyseblått viser negativ effekt (økning av kostnader) mens grønt viser positiv effekt (reduksjon av kostnader). Eksempelvis kan U05 Markedsutvikling gi økte eller reduserte kostnader, mens U01 Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad kun kan medføre økte kostnader. Prosjektets mulighet for å påvirke den enkelte kostnad er angitt med grad av styrbarhet til høyre i figuren.



Figur 6-3: Tornadodiagram og styrbarhet for postene som bidrar med mest relativ usikkerhet

6.6 Grunnkalkyle og usikkerhet i estimater

KSG har sammenliknet estimater for løpemeterpris per post med underelementer, samt delementene for bru basert på et utvalg referanseprosjekter. Det har i tillegg blitt gjort en referansesjekk på hovedprosesser for veg. KSG har i all hovedsak lagt estimatene innenfor spennet av referanseverdier. Verdien er økt i forhold til SVV-tall enkelte steder og redusert andre steder. Tallene er kun justert fra SVVs tall der referansetall eller andre spesielle forhold tilsier dette. Vedlegg V6 gir en beskrivelse av vurderingene som ligger til grunn for KSGs estimater.



Figur 6-4: Grupper av kostnadsposter i kalkylen

6.7 Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorene som etter KSGs vurdering er gjeldende for prosjektet er beskrevet i detalj i vedlegg V5. Usikkerhetsfaktorene er listet med forventet bidrag til prosjektets totale forventningsverdi i tabellen nedenfor.

Tabell 6-4: Oversikt over usikkerhetsfaktorer

Nr	Usikkerhetsfaktor	Bidrag (μ , MNOK)	Standardavvik (σ , MNOK)
U01	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	113	38
U02	Nærføring til E18	27	21
U03	Prosjektorganisasjon	10	59
U04	Kontraktsstrategi	0	43
U05	Markedsutvikling	0	72
U06	Geoteknikk	0	6
U07	Gjennomføringstid	-1	7
U08	Tilstand eksisterende veg	0	4
SUM		149	114

6.8 Hendelsesusikkerhet

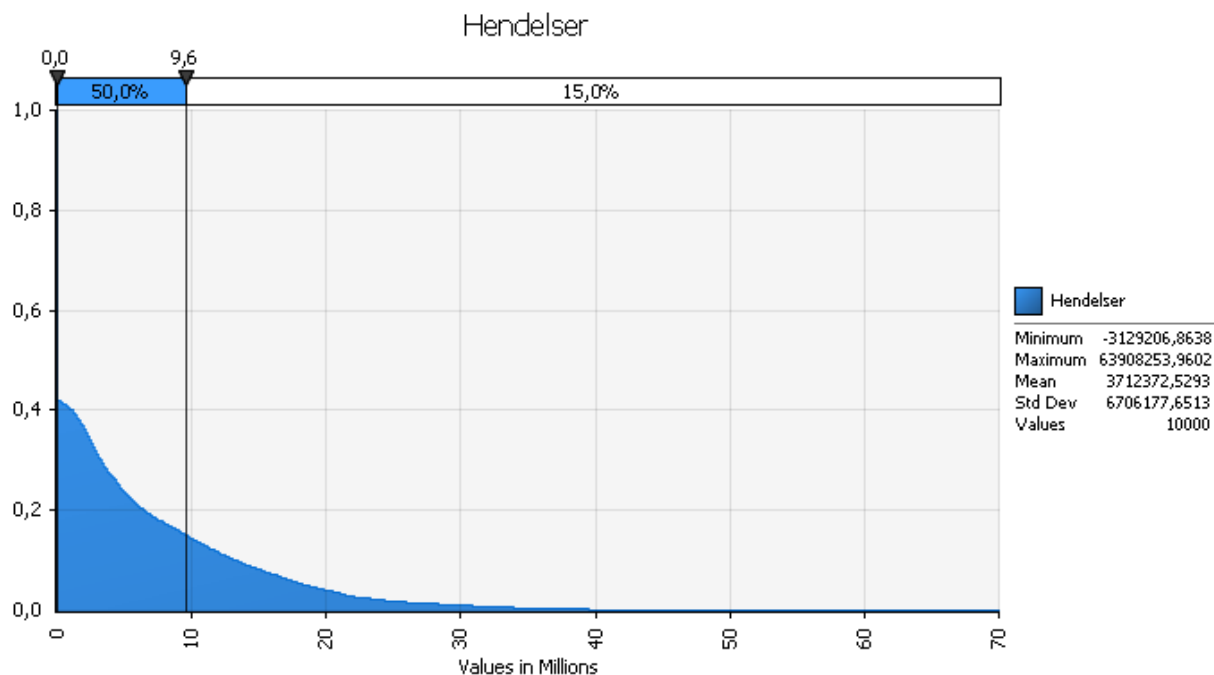
Hendelser som kan få kostnadskonsekvens er vurdert med hensyn til sannsynlighet for at de inntreffer og konsekvens for tid og kostnad. Oversikt over hendelser er gitt i Tabell 6-5.

Tabell 6-5: Oversikt over hendelser

Nr	Hendelse	Bidrag (μ , MNOK)	Standardavvik (σ , MNOK)
H1	Trafikkulykke	0,6	1,3
H2	Konkurs	0,9	4,2
H3	Ny utlysning	0,4	2,0
H4	Ras/utglidning	0,3	1,5
H5	Fordyrende kontrakt med pukkverk	1,3	4,2
H6	Brann i EPS-fylling	0,1	1,0
H7	Arbeidsulykke	0,1	0,6
SUM		3,7	6,6

Hendelsene er vurdert med hensyn til sannsynlighet for at de inntreffer og konsekvens for tid og kostnad. Konsekvenser for tid er omregnet til en kostnadskonsekvens som er tatt med i kostnadsanalysen.

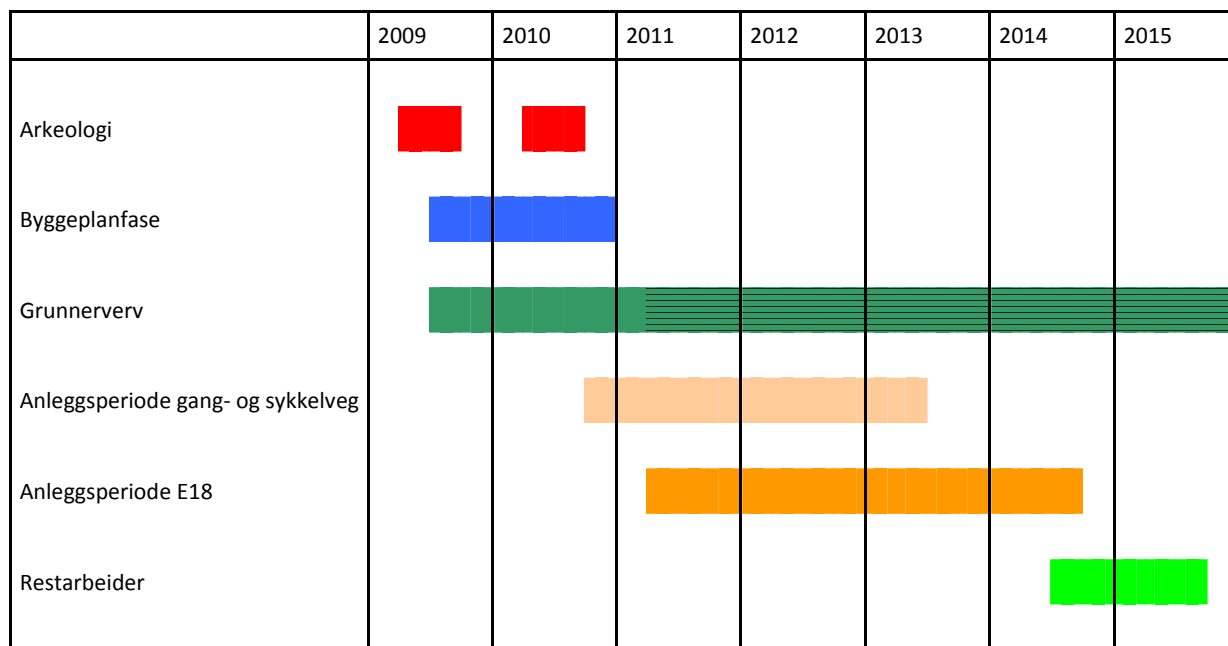
Hendelsene gir et lite bidrag til forventningsverdien (MNOK 3,7) men bidrar til en asymmetri i den totale sannsynlighetstetthetsfordelingen. Figur 6-5 viser isolert effekt av hendelsene og at den virker i negativ retning for usikkerheten i totalkalkylen. X-aksen viser kostnadskonsekvensen og y-aksen viser sannsynligheten. Det er i underkant av 60 % sannsynlig at hendelsene ikke får noen konsekvens for prosjektet. Sannsynligheten avtar ettersom konsekvensen øker. Ved P_{85} -percentilen er konsekvensen MNOK 9,6.



Figur 6-5: Sannsynlighetsfordeling for hendelser

6.9 Fremdriftsusikkerhet

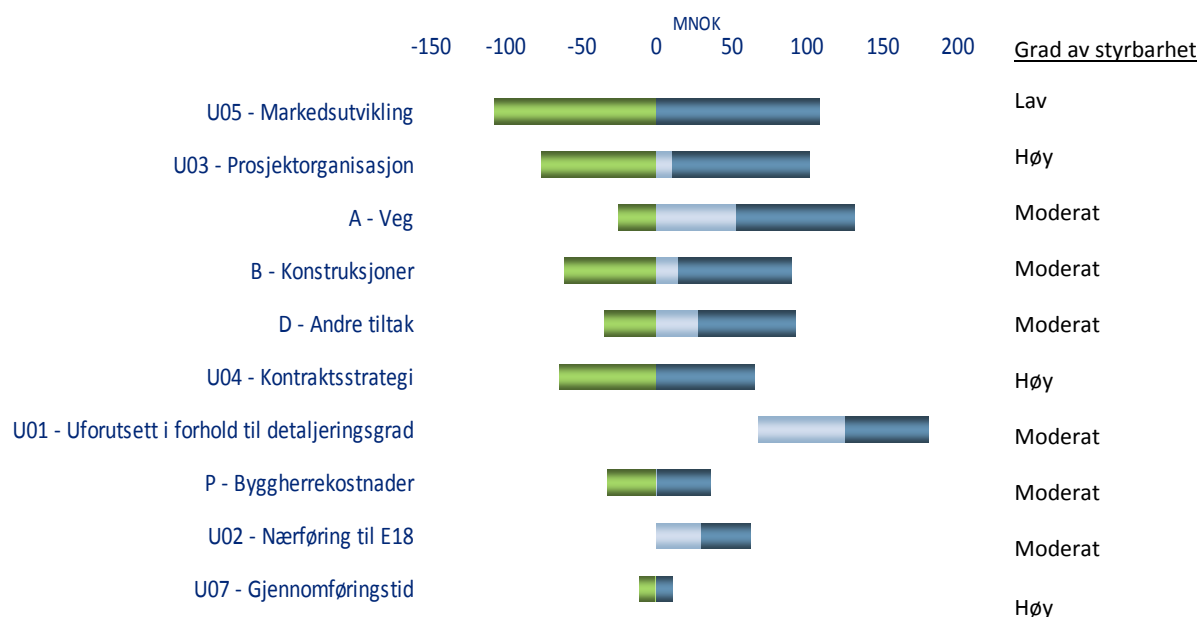
Ettersom prosjektet har planlagt med en relativt lang gjennomføringstid, vurderes usikkerheten i forhold til tidsoverskridelser som svært liten. Det er imidlertid et mulighetsrom for besparelser ved å gjennomføre prosjektet raskere enn forutsatt. Dette omtales nærmere i usikkerhetsfaktor U07 Gjennomføringstid.



Figur 6-6: Grov prosjektfremdriftsplan fra prosjektets sentrale styringsdokument /D02/

7 Tiltak for reduksjon av usikkerhet

I dette kapittelet foreslår KSG tiltak mot de usikkerhetsfaktorer (U) som bidrar mest til total usikkerhet og som prosjektet i større eller mindre grad kan påvirke. Disse usikkerhetsfaktorene er beskrevet i detalj i vedlegg V5. Prosjektets mulighet for å påvirke den enkelte kostnad er angitt med grad av styrbarhet (lav, moderat eller høy) til høyre i figuren. Søylen strekker seg fra venstre (P_{10}) mot høyre (P_{90}) i resultatet av en simulering. Reduksjon i forhold til grunnkalkylen er illustrert med grønt til venstre for 0, mens økning illustreres med blått til høyre for 0. Det forventede bidraget i kostnad fra hver post er illustrert i skillet der det blå feltet treffer lyseblått eller grønt. Blå og lyseblått viser negativ effekt (økning av kostnader) mens grønt viser positiv effekt (reduksjon av kostnader).



Figur 7-1: Tornadodiagram og styrbarhet for postene som bidrar med mest relativ usikkerhet

I tabellen under fremkommer KSGs tiltak/tilrådninger i tilknytning til kostnadselementer og usikkerhetsfaktor som bidrar med størst usikkerhet.

Bidraget til usikkerhet fra identifiserte hendelser er marginale i forhold til bidraget fra kostnadselementene og usikkerhetsfaktorene som vist i Figur 7-1. KSG kommer derfor ikke med forslag til konkrete tiltak for å redusere sannsynligheten, eller konsekvensen av disse hendelsene.

KSG vil opplyse om at prosjektet allerede har planlagt å iverksette enkelte av tiltakene i tabellen under.

Kostnadselement/ Usikkerhetsfaktorer	Tiltak/Tilråkning
U05 - Markedsutvikling	Gjennomføre markedsvurdering før oppstart av kontrahering av entreprisene på E18 og tilpasse antall entrepriser basert på denne vurderingen
U03 - Prosjektorganisasjon	- Foreta aktiv rekruttering av nødvendige ressurser til prosjektet for å sikre at disse er på plass til rett tid - For å etablere en effektiv prosjektorganisasjon bør staben og den utøvende byggeledelse reduseres/samkjøres noe (i forhold til den

	siste utarbeidede bemanningsplanen /D43/) • Avsette tilstrekkelig tid til kompetanseutvikling og kunnskapsdeling • Legge vekt på å skape et godt arbeidsmiljø i prosjektorganisasjonen for å sikre trivsel og kontinuitet i bemanningen samt vektlegge samarbeid og koordinering mellom entreprisene • Definere fullmaktsnivåer og fullmaktsgrenser i prosjektet for å skape balanse mellom fullmakt og ansvar • Dersom en nøkkelressurs skal ut av prosjektet bør denne overlappe i en overgangsperiode med den som skal ta over
A - Veg	De kostnadspostene med størst usikkerhet innenfor hovedprosess A er følgende: A07: Fylling av EPS A39: Entreprenørens rigg, veg A36: Gang- og sykkelveg, Raveien A19: Forsterkningslag av sprengt stein • En felles tilrådning for å redusere usikkerheten på kostnadspostene (A, B og D) er å sikre at grunnlaget fra de prosjekterende er tilstrekkelig detaljert (tydelige mengdebeskrivelser og tegninger), og at prosjektet kvalitetssikrer konkurransegrunnlaget før det sendes ut. Dette er noe KSG også tar opp som en av de viktigste suksessfaktorene i kapittel 5. • Tiltak vedr. A07: Innhente nye/oppdatererte tilbudspriser på EPS
B - Konstruksjoner	De kostnadspostene med størst usikkerhet innenfor hovedprosess B er følgende: B60: Miljøtunnel ved Natvall B63: Entreprenørens rigg, konstruksjoner (byggverk) • Se felles tilrådning under A - Veg
D - Andre tiltak	De kostnadspostene med størst usikkerhet innenfor hovedprosess D er følgende: D06: Støyvoll med skjerm (pil) D08: Fasadetiltak og skjermet uteplass • Se felles tilrådning under A - Veg
U04 – Kontraktsstrategi	• Kontraktsstrategi tilpasset markedssituasjonen: Markedsføre og orientere markedet om prosjektet for å få tilbakemeldinger fra entreprenørene på foreslått entreprisstrukturen samt for å sikre interesse i markedet • Utarbeide konkurransegrunnlag som gir mulighet for å slå sammen flere entrepriser til en kontrakt, noe som forutsetter at SVV utlyser entreprisene parvis (2+2) • Sikre handlingsrom og fleksibilitet i kontraktene gjennom å legge inn opsjoner, og innarbeide frist for utløsning av opsjoner i fremdriftsplanen • Kutt i henhold til kuttliste bør legges inn som opsjoner i kontrakt med entreprenør

U01 – Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	- Foreta aktiv oppfølging av prosjekteringsteamet underveis i byggeplanfasen med tilstrekkelige ressurser fra SVV - Sikre at mengdebeskrivelser og tegninger fra de prosjekterende blir kvalitetssikret før konkurransegrunnlag utarbeides og at byggeleiderne er med på arbeidet - Prosjektet bør vurdere å utsette fristen for den første leveransen fra de prosjekterende for å sikre tilstrekkelig kvalitet/spesifikasjon på underlaget.
P - Byggherrekostnader	De kostnadspostene med størst usikkerhet innenfor hovedprosess P er følgende: P01- Prosjekt- og byggeledelse Se forslag til tiltak under U03-prosjektorganisasjon
U02 – Nærføring til E18	- Foreta en vurdering av behovet for skjerming for å hindre innsyn til anleggsområdet fra E18. - Legge inn opsjoner i kontrakt med entreprenørene som ivaretar restriksjoner på anleggsdriften. Eksempel på slik restriksjon kan være redusert mulighet for transport av anleggsmaskiner på E18 i ordinær arbeidstid - Systematisk oppfølging med korrigerende tiltak ved registrering av farlige forhold og hendelser
U07 - Gjennomføringstid	- Prise opsjoner i kontrakt på kortere gjennomføringstid enn det som er lagt til grunn - Iverksette tiltak som KSG har anbefalt i kapittel 4

Andre identifiserte usikkerhetsfaktorer og forslag til mulige tiltak for å redusere disse, er vist i tabellen under.

Øvrige Usikkerhetsfaktorer	Tiltak/Tilråkning
U06 – Geoteknikk	Sikre at tiltenkte supplerende grunnundersøkelser blir gjennomført, spesielt i forhold til enkelte brukonstruksjoner
U08 – Tilstand eksisterende veg	Foreta en kartlegging av tilstanden på eksisterende veg før konkurransegrunnlaget utarbeides

Det henvises for øvrig til samlet oversikt over tilrådninger i kapittel 10.

8 Reduksjoner og forenklinger

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

8.1 Mulige reduksjoner for å kontrollere total kostnad underveis

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

KSG har vurdert reduksjoner og forenklinger som foreslått i SSD ut fra realisme i tiltakene. Noen reduksjoner som var foreslått av prosjektet anbefales fjernet, mens en reduksjon er identifisert av KSG i samråd med prosjektet. I **Tabell 8-1** følger reduksjoner og forenklinger som kan benyttes.

Tabell 8-1: Mulige reduksjoner for å kontrollere total kostnad underveis

Reduksjon	Beskrivelse	Konsekvens	Tidspunkt for beslutning	Potensiell reduksjon
Overskytende del av eksisterende E18 beholdes	Ikke fjerne overskytende del av eksisterende veg E18 Gulli-Tassebekk	Noe bredere veg der ikke overskytende del beholdes	Legges inn som opsjon i konkurransegrunnlaget med angitt tidspunkt for utløsning.	MNOK 5,0
Bepantning i kryssene	Ikke foreta beplantning i kryssene	Noe dårligere estetisk uttrykk	Legges inn som opsjon i konkurransegrunnlaget med angitt tidspunkt for utløsning.	MNOK 4,0
Rasteplassen på Ramsum	Ikke oppgradere rasteplassen på Ramsum og heller ikke foreta tiltak på eksisterende veg	Viderefører et slitt anlegg (toalett, benker, parkeringsplasser etc.) slik det er i dag	Legges inn som opsjon i konkurransegrunnlaget med angitt tidspunkt for utløsning.	MNOK 2,5
Mindre pmb i asfalt		Økt krav til vedlikehold senere	Kan fjernes etter inngått kontrakt, men forutsetter at kuttelementet er lagt inn som opsjon i kontrakt.	MNOK 3,2
Forenklinger gang- og sykkelveg på Raveien	Benytter enklere kantstein, for eksempel betongkantstein istedenfor granittkantstein) Enklere merking for syklist	- Enklere materialvalg - Noe dårligere sikkerhet for "transport-syklist"	Før detaljprosjektering på gang- og sykkelveg på Raveien, siden byggstart forventes høsten 2010.	MNOK 10,0
Forenkle 1 busstopp ved E18	Forenkler utformingen av en busstopp langt E18, ved for eksempel enklere materialvalg.	Enklere, men dårligere utforming av busstopp	Legges inn som opsjon i konkurransegrunnlaget med angitt tidspunkt for utløsning.	MNOK 1,5
Velge enklere støyskjerming	Velge enklere løsning på støystiltak (inkl støyskjerm og støyvoll) som likevel er funksjonelle og tilfredsstillende gjeldende krav.	Erstatte støyskjerm av pil på 12000 lengdemeter med enklere støyskjerm	Legges inn som opsjon i konkurransegrunnlaget med angitt tidspunkt for utløsning.	MNOK 7,3

Reduksjon	Beskrivelse	Konsekvens	Tidspunkt for beslutning	Potensiell reduksjon
		- Fører til mer vedlikehold - Noe dårligere estetisk uttrykk		
SUM				MNOK 33,5

Reduksjonen "Velge enklere støyskjerming" var ikke identifisert som kutt i SSD, men vil være en realistisk reduksjon som består av å erstatte skjerm av pil på 12 200 lengdemeter til NOK 7100 pr. lengdemeter, med enklere treskjerm til ca NOK 6500 pr. lengdemeter. Dette gir en besparelse på NOK 600 pr. lengdemeter.

8.2 Ikke anbefalte reduksjoner og forenklinger

KSG ønsker ikke å anbefale kutt som får negative konsekvenser for sikkerhet eller miljø. I tillegg er enkelte kutt vurdert som ikke realistiske da de inngår i prosjekteringsgrunnlaget. Reduksjoner og forenklinger som ikke anbefales gjennomført er vist i Tabell 8-2.

T33. KSG anbefaler ikke å planlegge med reduksjoner og forenklinger som vil kunne gi en negativ konsekvens på trafiksikkerhet eller miljø.

Tabell 8-2: Reduksjoner og forenklinger som ikke anbefales gjennomført

Reduksjon	Beskrivelse	Konsekvens	Potensiell reduksjon
Kutte midtdeler i anleggsperioden	Ta bort eksisterende midtdeler på E18 for å forenkle anleggsdriften	Redusert trafiksikkerhet i anleggsperioden.	MNOK 3,0
Beholde 2 langsgående bruer istedenfor å rive	2 langsgående bruer på nordgående løp som er forutsatt revet, kan beholdes. De nye bruene er med i prosjekteringen.	Koster 80% av kostnaden til 2 nye bruer. Er derfor liten besparelse og det er stor usikkerhet ifm rehabilitering.	MNOK 3,2
Ekspressbusstopp på E18 fjernes	1 ekspressbusstopp på E18 fjernes	Fjerner en ekspressbusstopp	MNOK 4,8
SUM			MNOK 11,0

Reduksjonen "Beholde 2 langsgående bruer istedenfor å rive" var inkludert i SSD til MNOK 16. Kostnaden for å rehabilitere bruene er anslått til 80% av kostnaden for nye bruer, og den reelle reduksjonen er derfor bare 20% av MNOK 16.

9 Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

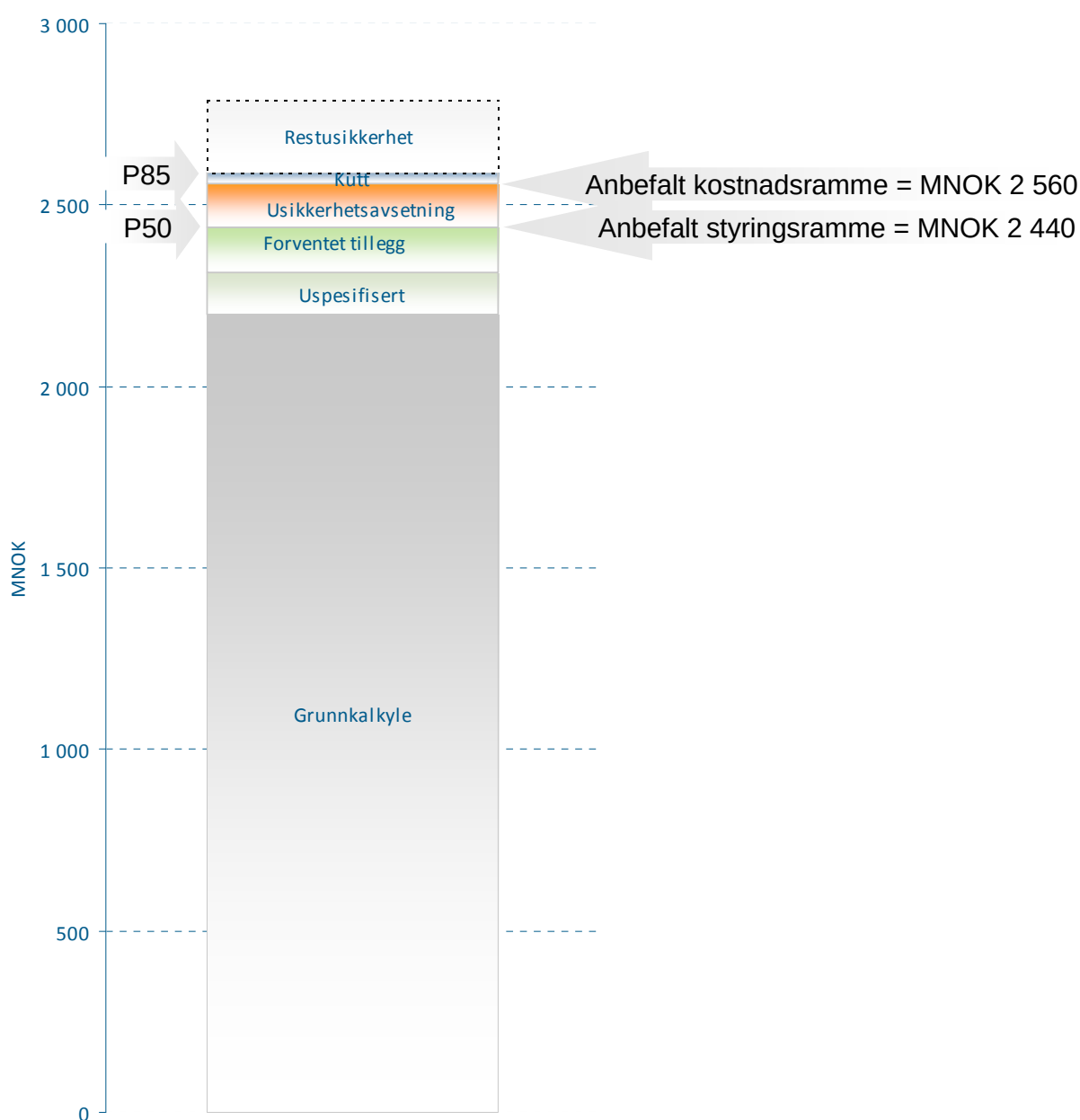
I fastsettelse av kostnadsramme for prosjektet anbefaler KSG at bare verdien av de anbefalte reduksjoner og forenklinger trekkes fra P85, i henhold til tilråding i kapittel 8.1.

T34. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 2 440 (P_{50}).

T35. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 2 560 (P_{85} fratrukket kutt på MNOK 33,5)

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

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



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

10 Forslag og tilrådninger samlet

I dette kapittelet oppsummeres alle tilrådninger som gis i rapporten.

- T1. Sentralt styringsdokument må oppdateres ved inngangen til ny prosjektfase og ved vesentlige endringer.
- T2. Prosjektet bør vurdere å redusere gjennomføringstid for anleggsarbeidene av kostnadsbesparingsmessige hensyn, basert på at fremdriftsplan i SSD synes lang.
- T3. Andre kriterier enn pris bør vurderes lagt inn som tildelingskriterium for de viktigste kontraktene for å sikre at det velges entreprenører med rett kapasitet, hensiktsmessig organisasjon og oppgaveforståelse som samsvarer med gjennomføringsstrategien til Statens vegvesen.
- T4. Prosjektet bør vurdere å utsette fristen for første delleveranse for de prosjekterende for å sikre tilstrekkelig kvalitet på spesifikasjonen av mengder og tegninger.
- T5. Prosjektet bør vurdere å utlyse entreprisene i 2 omganger med 2 + 2 entrepriser der det gis anledning til å inngi pris på enkeltentrepriser eller for begge entrepriser samlet. I sistnevnte tilfelle kreves det at det inngis pris på entreprisene hver for seg i tillegg til at entreprenøren gir rabatt for en samlet kontrakt.
- T6. Prosjektet bør kommunisere med ekstern konsulent om hvilke planer de har for inndeling av anleggsarbeidene på E18 med siktemål om å legge inn tilstrekkelig fleksibilitet i konkurransegrunnlaget. Konkret vil dette berøre inndeling i prosjekteringspakker som harmoniserer med mulige grenser for entreprisene.
- T7. Prosjektet bør vurdere å innarbeide opsjoner i konkurransegrunnlaget (herunder elementer i kuttlisten) for å kunne gi prosjektet fleksibilitet. Disse opsjonene kan være tids- eller utførelsesrelaterte.
- T8. Prosjektet må vurdere konsekvenser av og eventuelt iverksette tiltak for å unngå økt trafikk på Raveien dersom delvis åpning av E18 foretas før anleggsarbeidet på Raveien er ferdigstilt.
- T9. Prosjektet må etablere en plan for informasjonsmøter der det legges vekt på hvilke aktører prosjektet ønsker å nå med informasjonen (på internasjonalt, nasjonalt, regionalt og/eller lokalt nivå), hvilken type informasjon det er viktig å gi og hva det er viktig å få tilbakemeldinger på.
- T10. Prosjektet bør ha en nullvisjon med hensyn til ulykker i anleggsfasen.
- T11. Det bør innarbeides incentiver som bygger opp under prosjektets egne målsetninger knyttet til Helse, Miljø og Sikkerhet, og incentiver knyttet til ytre miljø og trygg trafikkavvikling.
- T12. Byggeledere og kontrollingeniører bør engasjeres så tidlig som mulig for å kvalitetssikre tilbudsdokumentene før disse sendes ut og påse at strategien ivaretas i forespørselen.

- T13. Det må legges fokus på kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget. Kvalitetssikring internt i prosjektet må inn som en egen aktivitet i fremdriftsplanen og navngitte ressurser må dedikeres til kvalitetssikringen.
- T14. Prosjektet bør innarbeide milepælsplan med eventuelle dagmulktbelagte delfrister og sluttfrister i entreprisekontraktene for å sikre oppfølging av den enkelte kontrakt og av grensesnitt mellom de ulike kontraktene.
- T15. Prosjektet bør øke fokus mot entreprenørens sikkerhetsstillelse, jamfør Norsk Standard 3430 punkt C 13. Dette anses som spesielt viktig i en tid med stor usikkerhet i markedet og økt fare for at entreprenører kan gå konkurs.
- T16. Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* har vært gjenstand for revisjon høsten 2008. Det er viktig at endrede rutiner blir godt forankret i prosjektorganisasjonen både i prosjekterings- og byggefasen.
- T17. Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* må korrigeres i kapittel 2.4.2 og 2.4.3 slik at de fullmaktsgrenser som beskrives er entydige og viser eksplisitt de økonomiske fullmaktsgrenser som er gjeldende for prosjektleder, prosjekteier, Vegdirektoratet og Samferdselsdepartementet.
- T18. Organisasjonskartet i sentralt styringsdokument bør oppdateres slik at rapporteringslinjen over prosjektleder synliggjøres. De viktigste eksterne interessenter inkluderes der også kommunikasjonslinjene vises. I henhold til Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* må prosjekteringsleder være en del av linjeorganisasjonen.
- T19. Prosjektet bør intensivere rekruttering internt i etaten og forberede et alternativt løp med ekstern utlysning for å få på plass byggeledere og kontrollingeniører med rett kompetanse til rett tid, noe som er særlig kritisk i dagens pressede marked.
- T20. Prosjektet bør søke å effektivisere sin prosjektorganisasjon ved å samordne funksjoner både i stab og linjeledelse.
- T21. Prosjektet bør vurdere å effektivisere den operative byggeledelsen gjennom å spesialisere oppgaver på tvers av veganlegget og redusere antall kontrollingeniører. Dette vil avhenge av antall kontrakter og sammensetningen av kompetanse for aktuelle byggeledere og kontrollingeniører.
- T22. Byggeledere for alle entrepriser må ansettes i god tid for å kunne delta i kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget, med særlig fokus på spesifisering av beskrivelse og mengder da dette vil være et vesentlig grunnlag for kontrakten med entreprenøren.
- T23. Det må utarbeides skriftlige avtaler mellom regionen/distriktet og prosjektet for de funksjoner som regionen skal bemanne i prosjektet.
- T24. Prosjektet bør etablere en sjekklister for de tiltak som miljøoppfølgingsprogrammet foreskriver for å sikre at disse er ivaretatt i prosjekteringen med entydig spesifisering som grunnlag for prising i konkurransegrunnlaget.

- T25. Prosjektet bør utarbeide en kvalitetsplan for anleggsfasen i god tid før utsendelse av konkurransegrunnlaget for entreprisene. Dette for å sikre tilstrekkelig modning av kvalitetsplanen i prosjektorganisasjonen gjennom interne prosesser.
- T26. Prosjektets overordnede fremdriftsplan må revideres snarest mulig. Denne må etableres og være tilstrekkelig detaljert (i henhold til prosjektnedbrytningsstrukturen) og synliggjøre prosjektets milepæler og kritiske aktiviteter med tilstrekkelig slakk.
- T27. Det må utarbeides en beslutningsplan for å kunne iverksette de viktigste strategiske grep i prosjektet av kontraktuell art, oppbemanning av prosjektet samt muligheten for å realisere kuttlisten.
- T28. Det må utarbeides prosjekttrettede stillingsinstrukser med utgangspunkt i Statens vegvesens Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter, med klare ansvarsområder og fullmaktsgrenser.
- T29. Prosjektet bør vurdere å ta i bruk prinsipper for usikkerhetsstyring som beskrevet i ny veileder fra Vegdirektoratet.
- T30. Prosjektet må i sine rapporteringsrutiner vektlegge status for håndtering av kritiske suksessfaktorer og måloppfyllelse.
- T31. Styring av operasjonell risiko, både i prosjekteringsarbeidet og i utbyggingsfasen må være en del av rapporteringen fra prosjektleder til prosjektsjef. Ny veileder for usikkerhetsstyring bør legges til grunn for risikovurderinger og rapportering av risiko.
- T32. SVV bør kvalitetssikre hvordan virkningen av usikkerhetsfaktorer i estimeringsverktøyet ANSLAG beregnes.
- T33. KSG anbefaler ikke å planlegge med reduksjoner og forenklinger som vil kunne gi en negativ konsekvens på trafiksikkerhet eller miljø.
- T34. Det anbefales at styringsramme settes lik MNOK 2 440 (P₅₀).
- T35. Det anbefales at kostnadsramme settes lik MNOK 2 560 (P₈₅ fratrukket kutt på MNOK 33,5)

Oversikt over vedlegg:

V1. Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen

Komplett liste over tilsendt dokumentasjon med ID-nummer for referansebruk, samt oversikt over andre kilder som er benyttet.

V2. Møteoversikt

Oversikt over møter og samtaler som danner grunnlag for analyse.

V3. Kommentarer til sentralt styringsdokument

Vurdering av eksisterende sentralt styringsdokument opp mot malen, samt eventuelt grensesnitt mot andre prosjekter. Notat oversendt 07.12.2009

V4. Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse

Bakgrunn for metode som er benyttet i usikkerhetsanalysen.

V5. Usikkerhet

Beskrivelse av usikkerhetsfaktorer (U) og hendelser (H) som inngår i KSGs analyse og begrunnelser for kvantifisering av disse.

V6. Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger

Dokumentasjon av KSGs kostnadselementer, inkludert referansesjekk

V7. Presentasjon av foreløpig resultater

Utskrift fra PowerPoint-presentasjon som er vist ved presentasjon av resultater. .

V8. Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget

V1. Dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen

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

Tabell 10-1: Oversikt over dokumenter som er mottatt som grunnlag for kvalitetssikringen

Dok ID	Dokumenttittel	Beskrivelse	Ansvarlig	Dokument-dato
D01	E18 Gulli - Langåker, prosjektbeskrivelse-grunnlag for ekstern kvalitetssikring (KS2)	Overordnet prosjektbeskrivelse	SVV	09.07.2009
D02	E18 Gulli - Langåker, Sentralt styringsdokument	Sentralt Styringsdokument	SVV	09.07.2009
D02.01	E18 Gulli - Langåker, Sentralt styringsdokument		SVV	09.07.2009
D02.02	Informasjonsplan E18 vestfold Midt	Informasjonsplan E18 vestfold Midt	SVV	09.07.2009
D02.03	Kontraktsstrategi Gulli - Langåker	Kontraktsstrategi Gulli - Langåker	SVV	09.07.2009
D02.04	Organisasjonsplan Anleggsfasen	Organisasjonsplan Anleggsfasen	SVV	09.07.2009
D02.05	Organisasjonssplan SVV Region Sør	Organisasjonsstruktur SVV Region Sør	SVV	?
D03	Ny E18 Gulli-Langangen, Parsell Gulli - Langåker, oppsummering etter ANSLAG-prosess	ANSLAGS-rapporten	SVV	?
D03.01	E18Gulli - Langåker	Anslag 11. og 12.mai 2009	SVV	?
D03.02	F faktorer	F-faktorer	SVV	?
D03.03	Inndataark - E18 Gulli - Langåker	Inngangsdata og vurderinger for kostnadselement	SVV	27.05.2009
D03.04	Elementstruktur Gulli - Langåker	Elementstruktur	SVV	?
D03.05	B-elementer med lik enhetspris	B-elementer med lik enhet	SVV	?
D04	Subject:Anslagsrapport E18 Gulli - Langåker		SVV	19.06.2009
D05	SV Anslagsrapport E18 Gulli - Langåker	Mail vedr. anslagsrapport og effektberegningen	SVV	16.06.2009
D06	Kvalitetssikring av kostnadsoverslag i regional kostnadsgruppe	Kostnadsoverslag oppsummert etter anslagprosess 11.og 12.mai 2009	SVV, region Sør	01.07.2009
D07	E 18 Gulli - Langåker	Overslag og sannsynlighet og usikkerhetsprofil, beregningsresultater, kalkyledato 11.06.2009	SVV/Vestfold	11.06.2009
D08	E18 Gulli - Langåker Kvalitetsplan (KS-plan)	Kvalitetsplan, konkurransegrunnlag for utførelsesentrepriser (Byggeplan)	SVV	09.07.2009
D09	Miljøoppfølgingsprogram -Ny 4-felts motorveg E18 Gulli - Langåker	Program for miljøoppfølging i anleggsfasen. Vedlegg til reguleringsplan	SVV	27.04.2009
D10	DETALJPLAN (illustrasjon til reguleringsplan), Planbeskrivelse Parsell:	Detaljplan for E18 avgrenset til Stokke Kommune, illustrasjon til	SVV	22.05.2009



Dok ID	Dokumenttittel	Beskrivelse	Ansvarlig	Dokument-dato
	Tønsberg grense-Tassebekk	reguleringsplan		
D11	DETALJPLAN (illustrasjon til reguleringsplan), Planbeskrivelse Parsell: Gulli-Stokke grense	Detaljplan for E18 avgrenset til Tønsberg Kommune, illustrasjon til reguleringsplan	SVV	27.04.2009
D12	DETALJPLAN (illustrasjon til reguleringsplan), Planbeskrivelse Parsell: Stokke grense-Langåker	Detaljplan for E18 avgrenset til Sandefjord Kommune, illustrasjon til reguleringsplan	SVV	22.05.2009
D13	119727 E18 Gulli Langåker	Fremdriftsplan prosjektering	SVV	13.11.2009
D14	NY E18 Gulli-Langangen, Kostnadsoverslag og skisseprosjekter for bruer og kukvert	Skisseprosjekt bruer	SVV	29.02.2008
D15	Prosjektbestilling (BP) E18 Vestfold Midt	Prosjektbestilling	SVV	09.07.2009
D16	St.prp. nr. 78;(2005–2006);Om utbygging og finansiering av E18 Langåker – Bommestad i Vestfold	Stortingsprop. 78	SVV	16.06.2006
D17	St.prp. nr. 60,(2008–2009); Om utbygging og finansiering av E18 på strekningen, Sky-Langangen i Vestfold og Telemark	Stortingsprop. 60	SVV	03.04.2009
D18	St.meld. nr. 24, Nasjonal transportplan 2006–2015	Nasjonal transportplan 2006–2015	SVV	12.03.2004
D19	St.meld. nr. 16, Nasjonal transportplan 2010–2015	Nasjonal transportplan 2010–2019	SVV	13.03.2009
M01	Referansetall	Prosessliste tilbudspriser	SVV	20.11.2009
M02	Mappe reguleringsplaner	Reguleringsplaner med vedlegg (bl.a. skissetegninger) for de 3 kommunene	SVV	29.06.1905
M02.01	Reguleringsplan Sandefjord			
M02.02	Reguleringsplan Stokke			
M02.03	Reguleringsplan Tønsberg			
M03	Mappe kommunedelsplan med konsekvensutredning	Konsekvensutredninger med kommunedelsplaner og vedlegg for de 3 kommunene	SVV, Region Sør, Utbyggings avd.	01.01.2007
M03.01	Hovedrapport	Kommunedelplan med konsekvensutredning, E18 Gulli - Langåker	SVV, Region Sør, Utbyggings avd.	01.01.2007
M03.02	Illustrasjonsplan			
M03.03	Temarapporter	Konsekvenskart		
M03.04	KDP_Sandefjord	Kommunedelplan for E18 Tassebekk - Langåker		
M03.05	KDP_Tonsberg.	Kommunedelplan for E18 Gulli – Holmenåsen		
M03.06	KDP_Stokke	Kommunedelplan for E18 gjennom Stokke kommune		



Dok ID	Dokumenttittel	Beskrivelse	Ansvarlig	Dokument-dato
M04	FORMINGSVEILEDER-E18 I VESTFOLD	Formingsveiledere E18 Vestfold	SVV, Vestfold	01.03.2002
D20	E18 GULLI - LANGÅKER Oppstartsmøte ekstern kvalitetssikring KS2	Presentasjon av prosjektet fra oppstartsmøtet 13.11.09	SVV, Vestfold E18-prosjektet	13.11.2009
D21	GEOTEKNIKK - E18/HP12/Gulli - Langåker, Vestfold. Geoteknisk datarapport, kommunedelsplan 20055-470	Geoteknisk datarapport	SVV, region Sør, Ressursavd.	09.10.2008
D22	"Veien gjennom Vestfold-E18"- arkeologiske registreringer 2005/2006	En samleutgave av arkeologiske registreringer 2005 og 2006 gjennom Vestfold langs ny E18	Vestfold fylkes-kommune	11.04.2007
D23	Notat-Justert økonomiske fullmaketer for regionvegsjefene	NA-rundskriv nr 2 2008, økonomiske fullmakter for regionvegsjefene	SVV	29.09.2008
D24	Hovedfremdriftsplan (6b)	Hovedfremdriftsplan for hele prosjektet	SVV	
D25	Navn medarbeidere	Navn medarbeidere i E18 Vestfold Midt, adm og ressursavd, E18 vestfold Syd , konsulenter Tbg.pk	SVV	
D26	E18 Fremdriftsplan med pakker	Fremdriftsplan prosjektering	SVV	13.11.2009
D27	Organisasjonsplan Anleggsfasen		SVV	23.11.2009
D28	E18 Bulli - Langåker KS2 tilleggsinformasjon til DNV nr 8 - økonomiske sluttrapporter	E-post informasjon vedr økonomiske sluttrapporter for prosjektene: E18 Kopstad - Gulli Tønsbergpakken Ringveg nord	SVV	27.11.2009
D29	VS: E18 Gulli - Langåker KS2 tilleggsdok. til DNV nr 4 - datoer for tilbudene	E-post info. Om at vedlagt rapport vedr. åpningsdato for tilbudene	SVV	27.11.2009
D30	Tilbudsrapport med åpningsdato		SVV	
D31	E18 Gulli - Langåker KS2 tilleggsdokumentasjon til DNV nr 4 - Datoer for tilbudene og Tilbudsinfo	Tilbudsinfo om de tidligere oversendte tilbudene.	SVV	27.11.2009
D32	ØKONOMISK SLUTTRAPPORT, Prosjekt: E18 Kopstad - Gulli	ØKONOMISK SLUTTRAPPORT, Prosjekt: E18 Kopstad - Gulli (ikke ferdigstilt rapport)	SVV, Vestfold	27.11.2009
D33	ØKONOMISK SLUTTRAPPORT prosjekt; 'Tønsbergpakken Ringveg nord	ØKONOMISK SLUTTRAPPORT prosjekt; 'Tønsbergpakken Ringveg nord	SVV, Vestfold	20.11.2009
D34	Overordnet HMS-plan pr. 15-01-2008	Byggherrens HMS-plan for E18-utbygging Vestfold	SVV, Region Sør	15.01.2008
D35	HAZID-samling i Tønsberg 27.01.2009	Informasjon om HAZID-samling i januar 2010, en fareidentifikasjonsmøte som kartlegger utfordringer som må løses	SVV	11.12.2009



Dok ID	Dokumenttittel	Beskrivelse	Ansvarlig	Dokument-dato
D36	Problemnotat om behov for risikovurderinger i prosjektet ny E18 Gulli – Langåker		SVV	17.08.2009
D37	Innspill til innhold, organisering og prosess for risikovurderinger i prosjektet ny E18 Gulli - Langåker		SVV	25.10.2009
D38	E18 Gulli - Langåker. Utdyping av innhold i de forskjellige planlagte kontraktene		SVV, Prosjekteringsleder	06.01.2010
D39	Bemanningsplan for E18-prosjektet	Spesifisering over antatt årsverk og funksjoner fordelt utover prosjektfasen	SVV	
M05	Tilleggsinfo. massetilgang stein	Består av 4 dokumenter vedr utdyping av masse og planlagt inndekking av masseunderskudd	SVV	04.01.2010
M05.01	Svv uttak stein ringdal		SVV	
M05.02	Sprengstein E18 Guli - Langåker - KS2		SVV	
M05.03	Presentasjon E18 Vestfold Midt - Gulli - Langåker KS2		SVV	
M05.04	Kart- Statens vegvesen_20100104_142910		SVV	
M05.05	Tilleggsinfo til DNV nr 12 - massetilgang sprengstein		SVV	
M06	Nedbryting av D6 og A36	Mappe med info om postene A36 og D06	SVV	4 og 5.01.2010
M06.01	Anslag A36 gs-veg	Utsjekk av pris på element A36 Gang- og sykkelveger langs Raveien, ANSLAG 11.05.2009	SVV	
M06.02	E18 Gulli_D06 ANSLAG	Beskrivelse av Element D06 Støyvoll med skjerm i ANSLAG 11.05.2009	SVV	
M06.03	Tilleggsinfo. til DNV nr 14 - Beskrivelse entrepriser - Nedbryting D6 - GS pris A36.msg	Mail vedr. informasjon om post D06 og A36	SVV	
D40	Statens vegvesen Avtaledokument og G-skjema prosjekteringsavtale Multiconsult.	Kontrakt m/ prosjekterende- Multiconsult (avtaledokument) samt tilbudsbrev fra Multiconsult	SVV	18.08.2009
M07	Tilleggsinfo til post P prosjektering og byggeledelse		SVV	12.01.2010
M07.01	Kostnadsoverslag mai 2009- grunnerverv	Kostnadsoverslag vedr post grunnerverv	SVV	12.01.2010
M07.02	Notat grunnerverv status og framdrift	Notat vedr status og framdrift på post Grunnerverv	SVV	12.01.2010
M07.03	Tilleggsinfo nr 16 - Grunnerverv Prosjektering Byggherre	Mail m oversendelse av notat og kostnadsoverslag	SVV	12.01.2010
M08	Organisasjonskart og kvalitetsplan	Organisasjonskart for prosjekteringsarbeidet i	Multiconsult v/	12.01.2010

Dok ID	Dokumenttittel	Beskrivelse	Ansvarlig	Dokument-dato
		Multiconsult og deler av kvalitetsplanen; Hovedaktiviteter og Verifikasjonsplan / kontrollplan	prosj.leder	
M09	Prosjektering - info. Fra Multiconsult	Oversikt plannivåer: Oppdatert milepælsplan (nivå 3), Rapporteringsplan (nivå 4, under oppdatering), Bemanningsplan (nivå 5, under oppdatering)	Multiconsult v/ prosj.leder Wenche Aalberg	08.12.2009
D41	E18 Gulli - Langåker KS2 Tilleggsinfo til DNV nr 17 - Prosjektering etc.	Utdyping av postene P02 og P03	SVV	19.01.2010
D42	Tilleggsinfo til DNV nr 18 Spørsmål vedr prosjektering av Raveien + informasjonsmøter	Utdyping av post A39 Veglys, prosjektering Raveien og status informasjonsmøter	SVV	
D43	Oppdatert bemanningsplan pr. 13.01.2010	Oppdatert bemanningsplan utarbeidet under møte m prosjektet 13.01.2010	SVV	13.01.2010
D44	Spørsmål ifm. tall fra Anslagsrapporten	Svar på postene D11, A-poster, resultat av Hazid samling	SVV	10.02.2010
D45	Tilleggsinfo til DNV nr 21 Bemanning til prosjektet	Forklaring til bemanningsplan	SVV	12.02.2010
D46	Tilleggsinfo til DNV nr 22 Kvalitetsplan og første forespørsel	Forklaring til status på kvalitetsplan fra byggefasen og plan for utsendelse av forespørsler	SVV	12.02.2010
D47	VS: E18 Gulli - Langåker KS2 tilleggsinformasjon til DNV nr 18: Status på siste reguleringsplan	Tilleggsinformasjon vedrørende status på siste reguleringsplan	SVV	11.02.2010
D48	E18 Gulli - Langåker KS2 Tilleggsinfo til DNV nr 23: Utdypelse av hendelse om en entreprenør går konkurs	Utdypelse av hendelse om en entreprenør går konkurs	SVV	24.02.2010
D49	Tilleggsinfo til DNV nr 24 Utdypelse av SRO	Utdypelse av hva SRO står for	SVV	25.02.2010

Tabell 10-2: Andre dokumenter som er brukt i rapporten

	Veiledere og andre dokumenter som er brukt i rapporten
D50	Drevland, F. (2005), Rett og riktig – en gjennomgang av Statens vegvesens analysemodell, NTNU/Concept
D51	Finansdepartementet, Superside og veiledning til standardisering av rapport, Versjon 1.0, (http://www.concept.ntnu.no/KS-ordningen/KS-ordningen.htm)
D52	Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Advansia AS, DNV og SNF, 10. juni (2005)
D53	Veileder nr 1. "Det sentrale styringsdokument" http://www.concept.ntnu.no/ks-ordningen/veiledere
D54	Veiledere (1-7) for kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjekteralternativ (http://www.concept.ntnu.no/ks-ordningen/veiledere)
D55	Usikkerhetsstyring – Veileder, høringsutkast fra Vegdirektoratet

V2. Møteoversikt

Formelle møter er listet i tabellen under, og er nummerert med M0 til M8. I tillegg til dette har KSG hatt kontakt med SVV for ulike spørsmål pr. e-post og telefon.

Referanser	Dato	Tema/hensikt	Møte med
M0	13.11.2009	Møte # 0 – Oppstartsmøte	FIN, SD, SVV, Vegdirektoratet og KSG
M1	23.-24.11.2009	Møte #1 – Befaring v/ E18-prosjektkontor i Vestfold, gjennomgang av SSD og første gjennomgang av usikkerhetsanalysen	SVV og KSG
M2	14.12.2009	Møte # 2- Gjennomgang av kontraktsstrategi og organisering	SVV og KSG
M3	15.12.2009	Møte # 3 – Gjennomgang av grunnkalkylen usikkerhetsanalyse	SVV og KSG
M4	13.01.2010	Møte # 4- Gjennomgang av KSGs kostnadsmodell samt usikkerhetsfaktorer og henselser	SVV og KSG
M5	25.01.2010	Møte # 5 – Gjennomgang av prosjekteringsarbeidet for E18 med konsult	Multiconsult og KSG
M6	26.01.2010	Møte # 6 – Gjennomgang av estimer og kutt, kvantifisering av usikkerhetsfaktorer og hendelser	SVV og KSG
M7	18.02.2010	Møte # 7- Presentasjon av foreløpige resultater	SVV og KSG
M8	12.03.2010	Møte # 8- Presentasjon av rapport	FIN, SD, SVV, Vegdirektoratet og KSG

V3. Kommentarer til sentralt styringsdokument

Kommentarer, mangler og forbedringspunkter er basert på Finansdepartementets veileder for felles krav til sentralt styringsdokument². Kommentarene er fordelt pr. delkapittel og følger veilederens kapittelstruktur.

Noen av kommentarene fra Kvalitetssikringsgruppen (KSG) peker direkte på mangler i sentralt styringsdokument (SSD). Dette er ikke ensbetydende med at informasjonen ikke finnes i andre dokumenter, men det faktum at KSG ikke er forelagt dokumentasjon innen disse områder.

1 Generelle kommentarer

Alle påkrevde kapitler iht. Finansdepartementets veileder er inkludert i SSD. SSD utgjør sammen med kvalitetsplan og prosjektbestilling de styrende dokumenter i prosjektet.

SSD med vedlegg anses som egnet for videre oppfølging av prosjektet.

SSD skal være et levende dokument som prosjektet aktivt skal styre etter. Overordnet strategi for prosjektet skal ligge i SSD og dokumentet skal oppdateres når det foretas endringer som påvirker prosjektets styring.

SSD bør oppdateres med de anbefalinger som KSG kommer med.

Dokumentet er kommentert pr. fokusområde i tabellen som følger.

1 Overordnede rammer

Hensikt, krav og hovedkonsept	Kommentarer til kapittel 1.1 <i>Innledning</i> Dette kapittelet skal dekke en beskrivelse av prosjektets overordnede hensikt og bakgrunnen for prosjektet, herunder en vurdering av de viktigste interessentenes forventninger til prosjektet. Videre skal det gis en oversikt over de viktigste kravene som stilles til prosjektet for å oppnå hensikten som beskrevet over, og en overordnet beskrivelse av det valgte konseptet som prosjektet bygger på. Dette kan inkludere beskrivelse av ytelse, lokalisering, avstander, ev. delprosjekter, og meget overordnede tekniske parametere (antall, mengder, størrelse osv). Hensikten med prosjektet er omtalt i kapittel 1.1 og er tilstrekkelig dekkende. Krav til prosjektet er kun omtalt gjennom en henvisning til vedtatte reguleringsplaner. En samlet oversikt over krav som stilles til prosjektet er imidlertid listet opp i kapittel 1.4 <i>Rammebetingelser for prosjektet</i>. Hensikten og overordnet beskrivelse av hovedkonsept er inkludert i kapittel 1.1. Dette kapittelet har enkelte gjentakelser og overlapp med andre kapitler, og det anbefales å rydde og korte ned teksten i dette kapittelet. Imidlertid savnes det en oversikt over hvem de viktigste interessentene er og hvilke behov/forventninger disse har. Noen interessenter står nevnt under kapittel 1.5 <i>Grensesnitt</i>, og noen er omtalt i informasjonsplanen (vedlegg til SSD), men interessentene er ikke beskrevet nærmere og det er ikke foretatt prioritering mellom dem. Det foreligger heller ingen kobling mellom mål og interessentenes behov. Under møte 23.11.2009 bekreftet prosjektet at det ikke er gjennomført en interessentanalyse for prosjektet. KSG anbefaler å oppdatere SSD med spesifiserte interessenter inkludert deres rolle og forventninger til prosjektet. I tillegg bør det suppleres med en liste over tiltak prosjektet vil gjøre for å håndtere interessentene. Denne tiltakslisten bør knyttes til informasjonsplanen slik at denne utvides og fremstår som en kommunikasjonsplan.
Prosjektmål	Kommentarer til kapittel 1.2 <i>Prosjektmål</i> Samfunnsmål, effektmål og resultatmål er beskrevet, men beskrivelsen av målene er noe upresis og lite utdypet. <u>Samfunnsmål:</u> I Finansdepartementets veileder fremkommer det at samfunnsmålet skal beskrive hvilken samfunnsutvikling prosjektet skal bygge opp under og derfor prosjektets virkning på samfunnet. Samfunnsmålet kan gjerne uttrykkes i form av samfunnsøkonomisk lønnsomhet, kvantifisert som

² Veileder nr 1 – Det sentrale styringsdokumentet (<http://www.concept.ntnu.no/ks-ordningen/veiledere> http)

	netto nytte pr. budsjettkrone (NNB). Den samfunnsøkonomiske nytten fremkommer ikke klart frem av samfunnsmålene. Det er listet opp i alt fem samfunns mål, hvilket KSG anser å være for mange. Det blir da uklart hva som er det viktigste målet og hovedhensikten med prosjektet. Kulepunkt 1 <i>"En trafikk sikker veg, utformet for å hindre møteulykker og redusere andre alvorlige ulykker"</i> anses som et samfunns mål, likeledes kulepunkt 4, <i>"økt stimulans til vekst i regionen"</i>. Dette målet vil kunne utvides til også å gjelde vekst mellom regioner (her tenkt kommuner og fylker) hvilket også var prosjektets oppfatning av målformuleringen (diskutert i møte 23.11.2009 med prosjektet). Kostnadsbesparelser som følge av redusert reisetid er beregnet til 1,77 mrd og oppfattes av KSG som relevant informasjon sett i forhold til samfunns mål om økt stimulans mellom regioner og effektmål på reisetid. Kulepunkt 3 <i>"Ingen avviklingsproblemer og forsinkelser på strekninger grunnet kapasitetsproblemer"</i> vil være en forutsetning for innfrielse av kulepunkt 4, og vurderes som et effektmål. Kulepunkt 2 <i>"En estetisk vakker veg tilpasset terreng og miljø"</i> vurderes som et resultatmål, da det er mer anset som en positiv bieffekt av prosjektet. Kulepunkt 5 <i>"Sikre en ensartet standard på stamveggruten"</i> vurderes heller ikke som et mål i seg selv, men heller som et mål på kvalitet under resultatmål. Parsellen Gulli – Langåker skal bygges med en bredde på 26 meter og ikke 29 meter som den tilstøtende parsellen Kopstad-Gulli har i dag og således vil ikke målet om en ensartet standard på stamveggruten kunne oppnås fullt ut. <u>Effektmål</u> Effektmålene skal i henhold til veilederen knyttes til prosjektets virkninger for brukerne. Effektmålene er konkrete og målbare, men de fremstår mer som resultat av Effekt-beregninger, ved formuleringer som <i>"beregnet å..."</i>. KSG anbefaler at prosjektet omformulerer kapittelet om effektmål til bedre å tilkjenne overordnede effektmål og at resultater fra effektberegninger kan være med på å tallfeste målene. Prosjektet bør videre foreta en prioritering av effektmålene. Per i dag har strekningen E18 Gulli - Langåker fysisk midtdeler og redusert fartsgrense på deler av strekningen. Det er uklart om tall for reduksjon av antall drepte og hardt skadde er vurdert før eller etter at midtdeler ble satt opp. Effektberegningene viser at transportkostnadene øker med 990 mill kr som følge av økte kjøretøykostnader og direkteutgifter som følge av økt trafikkvekst i perioden 2014 - 2038. Det er uklart om dette trafikkveksten vil være påvirket av denne parsellen alene, da det er ny 4-felts motorvei både før og etter, og at veksten ville vært der uavhengig av om denne parsellen bygges ut eller ei. <u>Resultatmål</u> Resultatmål for tid, kostnad og HMS er utformet iht. SMART-prinsippet (Spesifikke, Målbare, Aksepterte, Realistiske og Tidsbestemte). Av prioriteringen av resultatmålene kommer det frem at kvalitet og mål innen HMS prioriteres høyest. Dette kan virke noe inkonsistent i forhold til det som står beskrevet i vedlegg til SSD, <i>"Notat : Kontraktsstrategi Gulli - Langåker"</i>. I dette notatet trekkes fremdrift frem som en viktig parameter i gjennomføringen av prosjektet og raskest mulig ferdigstilling etterspørres tydelig fra både politisk hold og vegbrukere. I møte med prosjektet den 24.11.2009 uttalte prosjektet at dersom fremdrift skulle komme i konflikt med målet på kvalitet og HMS, må fremdrift vike. KSG oppfatter likevel at fremdrift er prioritert i prosjektet gjennom den forholdsvis stramme tidsplanen som er lagt for prosjekteringsarbeidet. KSG anbefaler at denne prioriteringen avklares ytterligere. Dette kan gjøres ved å se på konsekvensen av utsatt åpning gjennom effektberegninger og deretter vurdere de samfunnsøkonomiske konsekvensene mot de prosjektøkonomiske konsekvensene. I kapittel 1.1 <i>Hensikt, krav og hovedkonsept</i> er det listet opp hva som spesielt er vektlagt i tidligere planfaser. De forhold som omhandler informasjon, kommunikasjon og samarbeid kan med fordel utformes som resultatmål for prosjektet. I tillegg bør prosjektet inkludere resultatmål for miljø og for behandling av kulturminner (bl.a. ferdigstilling av arkeologiske utgravninger før anleggsarbeidet starter).
Kritiske suksessfaktorer	Kommentarer til kapittel 1.3 <i>Kritiske suksessfaktorer</i> Veilederen fra Finansdepartementet beskriver følgende om kritiske suksessfaktorer: <i>"En beskrivelse av hva prosjektet må lykkes med for å oppnå målene, ofte kvalitative forhold knyttet til styring, organisering, informasjonsflyt, ansvar og omgivelsene. Disse bør bygge på det</i>

	<i>overordnede usikkerhetsbildet sett i sammenheng med prosjektets mål og karakteristikk, i tillegg til analyse av interessenter og erfaring fra tilsvarende prosjekter."</i> I SSD kapittel 1.3 er det listet opp "Suksesskriterier" og tilhørende sett av "Suksessfaktorer" som prosjektet må lykkes med for å oppfylle de enkelte suksesskriterier. I praksis vil suksessfaktorene her være tiltak som må iverksettes og det vil være nødvendig at prosjektet her er konkrete på hvordan disse tiltakene skal følges opp i praksis. Dette vil medføre et behov for å angi hvor (i hvilket dokument) tiltaket skal beskrives i detalj og hvordan dette skal følges opp. KSG anbefaler at prosjektet oppdaterer SSD på dette punktet der tabellen utvides med en kolonne som beskriver hvordan hvert av de nevnte tiltak skal håndteres videre og hvem som har ansvar for tiltaket. Som en ytterligere forbedring for å tydeliggjøre suksessfaktorene bør suksessfaktorene sorteres etter tema som for eksempel, tid (total prosjektgjennomføringstid/byggetid), kostnad, kvalitet, HMS og ytre miljø/kulturminne. Suksessfaktor på ytre miljø og kulturminner er naturlig å ta med som følge av KSGs anbefaling under pkt 1.2 over. Suksesskriterium nr. 6 og 7 i tabellen kan med fordel slås sammen. I tillegg bør prosjektet vurdere å ta inn suksessfaktor som sikrer: – tilstrekkelig kvalitet på konkurransegrunnlaget – prosjektering med leveranser i rett tid og med tilstrekkelig kvalitet – kompetente prosjektmedarbeidere i rett tid inn i prosjektorganisasjonen
Rammebetingelser	Kommentarer til kapittel 1.4 <i>Rammebetingelser for prosjektet</i> Rammebetingelser er listet opp i henhold til krav i veilederen, og de er inndelt i 4 ulike grupper. Rundskriv "Justerte økonomiske fullmakter for regionvegsjefene" er en del av rammebetingelsene og bør inngå i listen over interne krav. Når rammebetingelsene for prosjektet blir endret, ved for eksempel lovendring, ny lov, endring i en håndbok eller lignende, bør det være en rutine for hvordan dette skal fanges opp av prosjektet. Alle reguleringsplanene er ikke p.t. ferdig behandlet og vedtatt, og den siste forventes å bli behandlet i Stokke kommune i februar 2010. Dette bør det opplyses om i SSD.
Grensesnitt	Kommentarer til kapittel 1.5 <i>Grensesnitt</i> Grensesnittene er delt inn i interne, tekniske, kommersielle samt andre eksterne grensesnitt. Det beskrives kort hvordan de ulike aktørene skal håndteres. Beskrivelsen av grensesnittene kan med fordel konkretiseres ytterligere for å tydeliggjøre hvilken rolle aktørene har i forhold til prosjektet. Inndelingen i grensesnitt virker fornuftig, men det bør fremkomme hvordan grensesnittet skal håndteres, hvilke møteplasser (fora) som skal benyttes, tidsrammene/frekvenser for møter, behovet for skriftlige avtaler, og i så fall hvilke typer avtaler som bør inngås og med tidsfrister for når disse må inngås. En videre detaljering bør inkluderes i en kommunikasjonsplan, som p.t. ikke foreligger. En kommunikasjonsplan er mer omfattende enn den informasjonsplan som prosjektet har utarbeidet og som ligger som vedlegg til SSD. <u>Vedr. interne grensesnitt:</u> For aktøren "de øvrige prosjektene på E18 i Vestfold" vises det til kvalitetsplanen for en beskrivelse av møtestruktur og rapportering. Dette fremkommer ikke av kvalitetsplanen som KSG har mottatt. <u>Vedr. tekniske eksterne grensesnitt</u> Grensesnitt mellom de ulike entreprisene kunne med fordel tas med. <u>Vedr. kommersielle grensesnitt</u> Dette er grensesnitt mellom prosjektet og de aktører som prosjektet vil ha skriftlige kommersielle avtaler (kontrakter) med. Dette vil som et minimum være de prosjekterende, entreprenører og grunneierne. Disse bør tas med som aktører under kommersielle grensesnitt. <u>Vedr. andre eksterne grensesnitt</u> KSG anbefaler at aktører som trafikanter, godstransportører og skoler tas med som eksterne aktører. Skoler fremkommer som en egen målgruppe i informasjonsplanen og er et viktig grensesnitt som følge av den nye gang og sykkelveien. Her må det sikres en trygg skolevei i anleggsperioden.

2 Prosjektstrategi	
Strategi for styring av usikkerhet	Kommentarer til kapittel 2.1 <i>Strategi for styring av usikkerhet</i> Usikkerhetsbildet er presentert i kapittel 2.1.1 med de viktigste usikkerhetsfaktorene, og for de største usikkerhetsfaktorene er det redegjort for konsekvensen i kapittel 2.1.2. Det er mye tekst i dette kapittelet, og det anbefales at hele kapittel 2.1 kortes ned og omstruktureres noe. Kapittelet bør deles inn i kostnadsusikkerhet og øvrig usikkerhet. Tilgang på masse er ført opp under øvrig usikkerhet, men burde ha vært inkludert som en egen usikkerhetsfaktor på kostnad i usikkerhetsanalysen. Usikkerhet i forbindelse med prosjektering (utarbeidelse av byggeplan) og fremdrift bør tas med, både som en usikkerhetsfaktor på kostnad i usikkerhetsanalysen samt blant øvrig usikkerhet. Prosjektet opplyser i kapittel 2.1.3 at risiko og styring av usikkerhet vil bli ivarettatt på flere nivåer, både på kontraktsnivå og på prosjektnivå, men det fremgår ikke hvordan dette i praksis vil bli fulgt opp på prosjektnivå i form av henvisning til verktøy, håndbøker, skjema, rutiner, rapporteringsmal etc. KSG kan ikke se at det er definert hvilke risikomål som skal følges opp (kostnad, tid, HMS, byggeteknisk kvalitet e.l.). KSG anbefaler at det etableres rutiner for hvordan usikkerhet skal måles slik at prosjektet kan redegjøre for usikkerhetsbildet på en mer objektiv måte. Det henvises til anerkjente metoder for kvalitativ usikkerhetsanalyse. KSG er informert om at det ikke er vanlig praksis i Statens vegvesen å gjennomføre nye anslagsberegninger underveis i prosjektgjennomføringen, men at prosjektets budsjett revideres basert på faktisk utvikling og prognoser. KSG anbefaler at prosjektet oppdaterer usikkerhetsvurderingene (anslagsprosessen) ved prosjektets hovedmilepæler.
Gjennomføringsstrategi	Kommentarer til kapittel 2.2 <i>Gjennomføringsstrategi</i> Strategi for gjennomføring er beskrevet, men på et overordnet nivå. - <u>Arbeidsomfang</u> er beskrevet i kapittel 3.1. - En overordnet <u>fremdriftsplan</u> er beskrevet i kapittel 3.5, og en mer detaljert fremdriftsplan ble overlevert KSG underveis i kvalitetssikringen, da den ikke fremkom i den initiale pakken med oversendelsesdokumenter. - <u>Organisering og ansvarsdeling</u> er beskrevet i kapittel 2.4. - <u>Forhold til omgivelsene</u> med interessenter og kommunikasjonsstrategi er svært overordnet nevnt i kapittel 2.2, og i informasjonsplanen som er vedlegg til SSD. I prosjektets gjennomføringsstrategi skal det redegjøres for hvilke utfordringer som prosjektet vil kunne møte i gjennomføringsfasen og hvilke mulige valg som prosjektet har for å gjennomføre prosjektet. Utfordringer vil være knyttet til trafikkavvikling, fysiske begrensninger på anlegget, tilgang til og transportavstand for masser og føringer fra grunneiere, andre etater etc. Begrunnelser for valgt gjennomføringsstrategi med valgt rekkefølge for bygging av de enkelte prosjektelementene (vegparceller, konstruksjoner, etc.) inkludert anvisning av riggområder og deponier fremkommer ikke i kapittelet. De største utfordringene som prosjektet har identifisert (for eksempel knyttet til geotekniske forhold, trafikkavvikling og anleggstrafikk) bør også kort omtales. Prosjektet bør beskrive hvordan valgt gjennomføring kan ta hensyn til utfordringene ved innebygget fleksibilitet i gjennomføringsplan. Med fleksibilitet menes her tilstrekkelig slakk i fremdriftsplanen, mulighet for å endre sekvens av byggeaktiviteter og mulighet for å gjennomføre elementer i parallell. Beskrivelse av valgt gjennomføringssekvens kan gjerne suppleres med skisser og kartutsnitt. Valgt gjennomføringsstrategi vil være styrende for entreprisenndeling, som igjen er styrende for organiseringen av prosjektet. KSG mener at denne sekvensen av avhengigheter knyttet til valg av strategi ikke kommer tydelig nok frem i kapittel 2.2, 2.3 og 2.4. Valgt gjennomføringsstrategi vil være styrende for hvordan byggherreorganisasjonen skal dimensjoneres. KSG anbefaler at kapittelet omstruktureres og oppdateres iht. ovennevnte kommentarer.
Kontraksstrategi	Kommentarer til kapittel 2.3 <i>Kontraksstrategi entrepriser</i>

	Det fremkommer en vurdering og begrunnelse for en foreløpig konklusjon på 4 entrepriser og med angitte parsellgrenser. En ytterligere begrunnelse fremkommer av notatet om kontraktsstrategi som er vedlagt SSD. Dette tilfredsstiller kravet iht. veilederen. Det fremkommer videre at prosjektet vil bruke kontraktsformen "enhetspriskontrakt med regulerbare mengder", men dette burde konkretiseres ytterligere både i SSD og i vedlegg 2, notat om kontraktsstrategi. Det fremkommer ikke om og hvordan entreprisene skal markedsføres. Det anbefales at prosjektet holder informasjonsmøte med lokale, nasjonale og ev internasjonale entreprenører slik at prosjektet kan få kommentarer til foreslått entrepriseinndeling. Det bør etableres tilstrekkelig fleksibilitet i prosjekteringen slik at konkurransegrunnlaget som skal sendes ut kan sammensettes av en eller flere kontrakter avhengig av endelig valgt entrepriseinndeling.
Organisering og ansvarsdeling	Kommentarer til kapittel 2.4 <i>Organisering og ansvarsdeling</i> Organisasjonsplan for anleggsfasen ligger i vedlegg 3, men bør være en del av SSD. I henhold til Statens vegvesens håndbok 151, pkt. 2.2 skal prosjekteringsleder være en del av linjeledelsen i prosjektet, og ikke som en stabs og støttefunksjon. Det bør tydelig fremkomme av SSD hvordan rapporteringslinjen og ansvarsdelingen fra prosjektleder og videre til prosjekteier og ev. regionsjef er tiltenkt. Dette fremkommer ikke klart av vedlegg 4 som kun viser organisasjonskartet for Statens vegvesen Region sør. Likeledes er det ikke samsvar mellom SSD og kvalitetsplanen, hvor det i kvalitetsplanen fremkommer at prosjektleder rapporterer til regionvegsjefen i Region sør, mens det i møte med prosjektet 24.22.2009 ble opplyst at prosjektleder rapporterer til utbyggingssjefen. Utbyggingssjefen vil fra 1.1.2010 bli prosjektsjef. SSD bør oppdateres slik at prosjektorganisasjonen med rapporteringslinjer tydelig fremkommer. Organisasjonsplanen for prosjektet bør utvides med en oversikt over sentrale prosjektinteressenter som prosjektet aktivt må forholde seg til. Disse er listet opp under kapittel 1.5 <i>Grensesnitt</i> i SSD og i prosjektets informasjonsplan (som muligens må utvides noe, jf.. kommentarer gitt ovenfor ang. kapittel 1.5). Kommunikasjonen med de ulike eksterne prosjektinteressenter må være synliggjort i organisasjonskartet, der det må fremgå hvem i prosjektet som har ansvar for kommunikasjon med aktuelle interessenter. Det fremkommer ikke av SSD hvilke fullmaktsgrenser som gjelder for de ulike prosjektrollene som prosjekteier, prosjektleder eller byggeleder. I håndbok 151, pkt 2.4.2 og 2.4.3 står det at prosjektleder har en styringsramme på P₅₀ å forholde seg til, samt et styringsmål som er lavere enn styringsrammen. Men det fremkommer ikke hvor mye lavere styringsmålet er. Likeledes er håndboken uklar mht. prosjekteiers fullmakts- og ansvarsforhold. KSG kommer nærmere tilbake til dette punktet i rapporten. Under et møte med prosjektet 24.11.2009 fikk KSG en oversikt over byggherreorganisasjonen, som også viste hvilke roller som er på plass pr. 24.11.2009. En oversikt over navngitte ressurspersoner i prosjektet, samt tiltenkte ressurser som vil komme etter hvert, ble også overlevert KSG under dette møtet. En beskrivelse av bemanningsplanen for prosjektet bør inkluderes i SSD med angivelse av antall årsverk for de ulike funksjoner i prosjektet.

3 Prosjektstyringsbasis

Arbeidsomfang, herunder endringsstyring	Kommentarer til kapittel 3.1 <i>Arbeidsomfang</i> og kapittel 3.2 <i>Endringsstyring</i> En beskrivelse av arbeidsomfang fremkommer både av kapittel 3.1 og av innledningen kapittel 1.1. Endringsstyring fremkommer både av kapittel 3.2 og av kvalitetsplanen pkt 7.2, samt at det henvises til håndbok 151. Dette anses som dekkende.
Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)	Kommentarer til kapittel 3.3 <i>Prosjektnedbrytningsstruktur</i> I SSD fremkommer det en nedbryting, men denne er en kostnadsnedbrytningsstruktur. Entrepriestestrukturen lar seg ikke gjenspeile i denne. Det anbefales å utarbeide en PNS som gjenspeiler foreslått entreprisstruktur. Elementene i en PNS må være styrbare, dvs. at de er fastsatt med ansvarlig person, start og slutt for elementet og kostnad for elementet.
Kostnadsoverslag, budsjett og	Kommentarer til kapittel 3.4 <i>Kostnadsoverslag, investeringsplan og kuttliste</i>



Et selskap i NHH-miljøet

investeringsplan	Både størrelser for prosjektets styringsramme og kostnadsramme er nevnt som forutsatt iht. veileder. Det foreligger også en investeringsplan som er periodisert over prosjektets levetid samt en kuttliste. Dette anses som dekkende.
Tidsplan	Kommentarer til kapittel 3.5 <i>Fremdriftsplaner</i> Fremdriftsplanen som fremkommer i SSD er på et svært overordnet nivå. KSG har mottatt en mer detaljert fremdriftsplan for prosjektet i møte med prosjektet 24.11.2009. Videre har KSG mottatt en detaljert fremdriftsplan for prosjekteringen. KSG vil komme nærmere tilbake med kommentarer til mottatte planer i rapporten.
Kvalitetssikring	Kommentarer til kapittel 3.6 <i>HMS og kvalitetssikring</i> SSD belyser HMS og kvalitetsstyring, og det er utarbeidet en egen kvalitetsplan av 9.juli 2009 for utførelsesfasen. I henhold til håndbok 151, pkt. 1.4.1 skal en kvalitetsplan utvikles og arbeides med gjennom alle fasene i prosjektet (plan-, drift- og vedlikeholdsfasen). Kvalitetsplanen bør derfor også omhandle byggeplanfasen, hvor alle relevante føringer gitt i reguleringsplaner blir hensyntatt. Dette skal sikre at det er tilstrekkelig kvalitet i prosjekteringen. Prosjektet bør derfor oppfatte kvalitetsplanen til også å inkludere byggeplanfasen for oppfølging av konsulenten, alternativt utarbeide en egen kvalitetsplan for byggeplanfasen. Det er utarbeidet et miljøoppfølgingsprogram gjeldende for de berørte kommuner knyttet til reguleringsplanene. Prosjektet må vurdere om det er behov for å oppdatere miljøoppfølgingsprogrammet (april 2007) til en plan for ytre miljø (YM-plan) i hht. ny mal og veileder i Statens vegvesen. Det er utarbeidet en felles SHA-plan for E18-prosjektene pr. januar 2008, og prosjektet opplyser at en oppdatert kvalitetsplan og byggherrens SHA-plan er påbegynt, med henblikk på at oppdaterte planer skal være på plass i god tid innen det blir opprettet bygge- eller anleggsplass, jf. håndbok 151, pkt 4.1.11. Men ifølge håndbok 151, pkt 1.4.2 skal SHA-planen utarbeides før konkurransegrunnlaget for byggefasen skal sendes ut. SHA-planen bør derfor ferdigstilles før konkurransegrunnlaget sendes ut.

V4. Metode for datainnsamling og usikkerhetsanalyse

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

DATAINNSAMLING OG GJENNOMFØRING

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

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

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

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

MODELLEN

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

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

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

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

Elementer i modellen:

- Kostnadselementer: De elementene som utgjør prosjektets budsjett ut fra en prosjektnedbrytningsstruktur. Disse beskrives i modellen som sannsynlighetstetthetsfordelinger for å beskrive usikkerheten omkring estimatene som settes for kostnadene.
- Usikkerhetsfaktorer (U): Eksterne eller interne faktorer som påvirker hele eller deler av prosjektet, eksempelvis marked, prosjektorganisasjon, vær og klima. Faktorene virker på flere

kostnadselementer på samme tid, og er dermed en måte å modellere inn samvariasjon i modellen. Usikkerhetsfaktorer modelleres som en prosentvis variasjon på kostnadselementene.

- Hendelser (H): Hendelser er ofte mer spesifikke i sin natur enn usikkerhetsfaktorer. De er binære - det vil si at de enten inntreffer eller ikke. De modelleres med sannsynligheten for at de inntreffer, og konsekvensen gitt at de gjør det.
- Sannsynlighetstetthetsfordeling: Fordelingsfunksjon som beskriver usikkerheten omkring estimatene. De enkelte utfall av en tilfeldig variabel kan ikke forutsies, men sannsynlighetsfordelingen vil beskrive sannsynligheten for at hvert mulige utfall vil inntre, og hvordan verdiene i et større utvalg normalt vil fordele seg.

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

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

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

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

BEREGNING

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

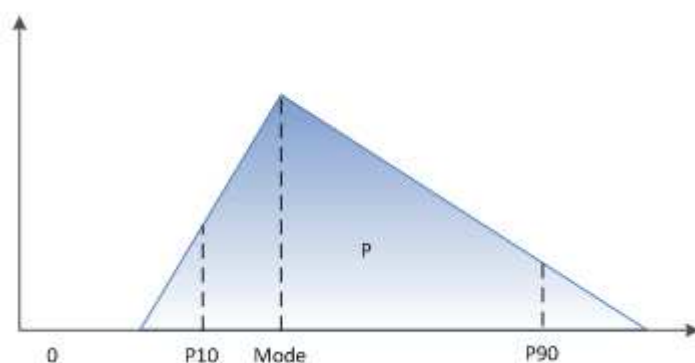
Kalkylen beregnes som en sum av ulike posters fordelinger som vist i Figur 10-1.

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



Figur 10-1: Summering av kalkylemodell

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



Figur 10-2: Trekantfordeling med tripplestimat

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

Kostnadselementer

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

Tabell 10-3: Eksempel på beregning av et kostnadselement der både mengde og enhetspris varierer

						Delberegning		Total for posten	
Post		Enhet	P_{10}	Mode	P_{90}	dE	$d\sigma$	E	σ
A1.1	Slitedekke	m ²	19 500	20 000	22 000	20 649	20 649	2 280 129	469 452
		Kr/m ²	80	113	140	110	110		

I kolonnen dE legges en fordeling for hvert tripplestimat. I tilfeller der en har mengde og pris pr. mengde, som i eksempelet i Tabell 10-3, ganges disse sammen til en totalfordeling for posten i kolonne E. Disse fordelingene summeres opp til en totalsum for kalkylen. Usikkerhetsfaktorenes beregnes for seg med deres totale bidrag på postene ved å gange U-fordelingen med postens fordeling.

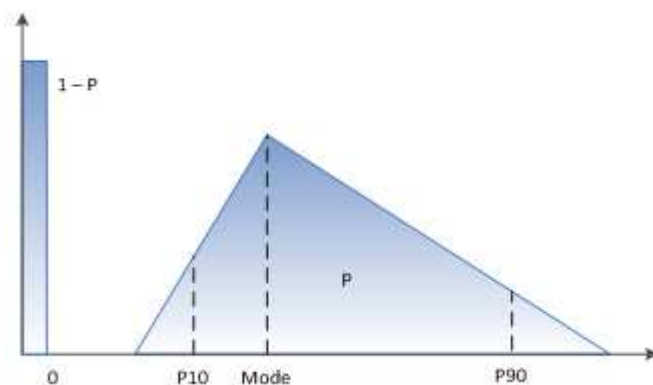
Beregning av usikkerhetsfaktorer

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

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

Beregning av hendelser

Hendelser er definert som binære fordelinger der hendelsen vil inntreffe med en gitt sannsynlighet. Dersom den inntreffer, er fordelingen til kostnadseffekten beskrevet med et tripplestimat. Kostnadskonsekvensen kan for eksempel beskrives med en trekantfordeling som vist i fremstillingen i Figur 10-3.



Figur 10-3: Binær hendelse, beskrevet med en sannsynlighet P for at den inntreffer og en fordeling for kostnadskonsekvensen dersom dette skjer

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

V5. Usikkerhet

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

USIKKERHETSFAKTORER

Usikkerhetsfaktorene som etter KSGs vurdering er gjeldende for prosjektet er beskrevet i tabellene som følger. Referanse til prosjektets egen notasjon på faktorene er gitt for sporbarhet. SVV inkluderte prisenivå (F03) som en egen usikkerhetsfaktor. Denne tar ikke KSG med, da det er inkludert som en usikkerhet i tripplestimatene i grunnkalkylen, samt at prisenivå blir hensyntatt i U05 Markedsutvikling. I tillegg har KSG lagt til tre nye usikkerhetsfaktorer; U03 Prosjektorganisasjon, U07 Gjennomføringstid og U08 Tilstand eksisterende veg.

I tabellen under er usikkerhetsfaktorene oppsummert, med tilhørende kommentarer.

U (KSG)	F (SVV)	Beskrivelse	Kommentar
U01	F06	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	Usikkerhet som konsekvens av detaljeringsgrad i forprosjekt.
U02	F02	Nærføring til E18	Effekt av anleggsdrift tett inntil trafikkert E18. Restriksjoner i arbeidstid som følge av utfordringer med trafikkavvikling som medfører forsinkelser eller økte kostnader.
U03	Ny	Prosjektorganisasjon	Prosjektorganisasjonens innvirkning på prosjektets kostnader.
U04	F04	Kontraktsstrategi (Markedsstrategi)	Den innvirkningen som kontraktsstrategien har på prosjektets kostnader og fremdrift, herunder byggherrens inndeling i entrepriser.
U05	F05	Markedsutvikling	Usikkerhet som følge av markedssituasjonen, dvs. kapasitet i markedet, prosjektets attraktivitet.
U06	F01	Geoteknikk	Endrede geotekniske forhold som påvirker prosjektet i forhold til det som ligger til grunn for grunnkalkylen.
U07	Ny	Gjennomføringstid	Gjennomføringstidens innvirkning på prosjektets kostnader.
U08	Ny	Tilstand eksisterende veg	Den innvirkningen som tilstanden på den eksisterende vegen har på prosjektets kostnader og fremdrift, for eksempel større setningsskader enn forventet.

Usikkerhetsfaktorene som etter KSGs vurderinger er gjeldende for prosjektet er beskrevet mer i detalj i tabellene som følger.

U01 – Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	
Status, Trusler, Muligheter:	Usikkerheten representerer kostnadselementer som kan være uteglemt i analysen. Det er elementer som erfaringsvis tilkommer, men som på nåværende tidspunkt ikke kan spesifiseres pga. detaljeringsgraden. Statens vegvesens <i>Håndbok 217 Anslagsmetoden . utarbeidelse av kostnadsoverslag</i> (HB217) vurderer denne faktoren til å ligge mellom 3 % og 7 % for et prosjekt på reguleringsplansnivå. I HB217, s10: <i>Det vil aldri være mulig å definere og kalkulere alle poster. Posten «uspesifisert» representerer kostnader som man vet kommer, men som ikke kan spesifiseres på estimattidspunktet. Denne kostnaden skal synliggjøres i kostnadsoverslaget. Uspesifisert bør angis som et prosentpåslag».</i> Uspesifisert skal i Anslagprogrammet defineres som en indre og ytre påvirkning eller som et kostnadselement i tillegg til grunnkalkylen. Dersom det før utredningsnivå utarbeides et overslag kun



	basert på løpemeterkostnader, vil uspesifisert normalt være inkludert i disse. Det har allerede tilkommet flere endringsordre fra konsulent (de prosjekterende) som følge av mangelfullt grunnlag fra SVV, hovedsakelig vedr. konstruksjoner. Ytterligere krav må forventes som følge av at detaljplanene ikke har vært tilstrekkelig spesifisert på ulike punkter. KSGs vurdering er at det i beste fall vil tilkomme kostnadselementer på 3 % som ytterligere krav i forhold til manglende spesifisering av postene. Mest sannsynlig tillegges det 6 % og som øvre estimat tilkommer 8 %. KSGs spenn på usikkerhet ligger derfor noe over på øvre estimat i forhold til anbefaling i HB217.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Det vil måtte forventes ytterligere krav enn det som er tatt høyde for i postene.	Det tilkommer uspesifiserte kostnader utover det som er tatt høyde for i postene.	Prosjektets kompleksitet gir høyere uspesifiserte kostnader enn det som erfaringsmessig tilkommer.
Kvantifisering:	1,03	1,06	1,08
Virker på:	Virker på alle A, B og D postene, samt P1.		

U02 – Nærføring til E18

Status, Trusler, Muligheter:	Usikkerheten er knyttet til urasjonell anleggsdrift som følge av nærhet til eksisterende E18 med en årsdøgntrafikk (ÅDT) på over 26.000 på enkelte steder og døgntrafikk i juli på nærmere 30.000 ÅDT. Posten D11 "Trafikkavvikling" skal ta høyde for noe urasjonell drift som følge av restriksjoner i arbeidstiden på tidspunkt med mye kø (fredagsettermiddager og fellesferie). I post D11 er det også lagt inn kostnader til skilting, trafikkdirigering, rekkverk og noe trafikkomlegging og midlertidige stolper. Denne usikkerhetsposten gjelder derfor kostnader utover det som ligger inne i D11. Dette kan være kostnader som følge av restriksjoner i anleggstrafikk på E18, bygging av midlertidige interimsveger utover det som ligger inne i post A38- midlertidige veger i anleggsbeltet. <u>Trusler</u> Det oppstår større problemer med trafikkavviklingen enn forutsett, og det pålegges vesentlige restriksjoner i transport med anleggsmaskiner på E18. Dette medfører begrenset arbeidstid og forsinkelser i anleggsarbeidet. Det kan også komme andre krav/pålegg som forsinkes anleggsarbeidet. For eksempel kan det komme krav om skjerming for innsyn til anleggsområdet fra E18 noe som vil øke kostnadene for byggherren. Trafikk- og arbeidsulykker kan også medføre forsinkelser og/eller økte kostnader i anleggsarbeidet, men dette ligger inne som egne hendelser, henholdsvis H01 og H07. <u>Muligheter</u> Avvikling av anleggstrafikken på E18 går som forventet. Anleggsarbeidet vil kunne gjennomføres som planlagt uten ytterligere forsinkelser som følge av restriksjoner i transport med anleggsmaskiner på E18.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering	Avvikling av anleggstrafikken på E18 går som forventet og ingen restriksjon i transport med anleggsmaskiner på E18.	Det forventes noe forsinkelse og/eller økte kostnader som følge av restriksjon i transport med anleggsmaskiner på E18.	Store problemer med trafikkavvikling og restriksjoner i transport med anleggsmaskiner på E18 medfører forsinkelser og økte kostnader.
Kvantifisering:	1,00	1,01	1,03
Virker på:	Virker på alle A (unntatt A36), B og D postene.		

U03 – Prosjektorganisasjon

Status, Trusler, Muligheter:	<u>Status</u> Prosjektet har en erfaren prosjektleder og prosjektorganisasjonen har den kompetanse og erfaring som må forventes til denne type prosjekter.
-------------------------------------	--

	Prosjektet har sikret seg noen byggeledere, men det vil være kritisk at prosjektet klarer å engasjere en byggeledelse med tilstrekkelig kompetanse og erfaring, og at disse kommer inn tidsnok til å få eierskap til prosjektet. Bemanningsplanen som ble utarbeidet i januar 2010 /D43/ indikerer en bemanning på til sammen 106 årsverk. Dette ligger i overkant av hva som er vanlig for prosjekter av tilsvarende størrelse og en effektivisering av prosjektorganisasjonen bør vurderes. Prosjektorganisasjonens kompetanse vil være avgjørende for å sikre god kvalitet på: - Prosjektering, dokumentasjon og konkurransegrunnlag - Kontrakter og avtaler (interne og eksterne) - Håndtering av grensesnitt og oppfølging av avtaler og kontrakter - Håndtering av uforutsette hendelser som krever endringer i prosjektet <u>Trusler</u> På grunn av parallelle prosjekter i SVV og region Sør får ikke prosjektet tilført ressurser med tilstrekkelig kompetanse og erfaring for å besette nødvendige funksjoner. Dette kan medføre at prosjektet må leie inn eksterne konsulenter til mye høyere pris, eller at flere funksjoner må besettes av en og samme person. Dermed får ikke prosjektet ivaretatt tilstrekkelig styring til å følge opp entreprenørene. Dette inkluderer håndtering av endringsordre og rutiner for varsling. Det er også mulig at prosjektet har for stor bemanning, noe som kan medføre ineffektivitet i byggherreorganisasjonen. Samarbeidsklima mellom byggherre og en eller flere entreprenører kan være dårlig. Problemer kan oppstå i grensesnitt mellom entreprisene og i forholdet til berørte interessenter. <u>Muligheter</u> Byggherreorganisasjonen har høy kompetanse og nok erfaring til å gjennomføre prosjektet med høy grad av styring og kontroll på entreprenørene. Prosjektorganisasjonen får til en konstruktiv dialog med hver enkelt entreprenør, mellom entreprenørene og i forholdet til eksterne interessenter. Det er høy fokus på å håndtere grensesnittene, og prosjektet preges av et godt arbeidsmiljø og stabil bemanning.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Byggherreorganisasjonen har høy kompetanse og nok erfaring til å gjennomføre prosjektet med høy grad av styring og kontroll på entreprenørene. Ingen samarbeidsproblemer mellom aktørene og prosjektet drives effektivt.	Prosjektet klarer å etablere en effektiv prosjektorganisasjon, hvor kompetente ressurser kommer inn til riktig tid i prosjektet.	Prosjektorganisasjonen besitter for lite erfaring og kompetanse i forhold til det som anses nødvendig for dette prosjektet, er ineffektive og har ikke tilstrekkelig styring. I tillegg kan samarbeidsproblemer oppstå mellom aktører, noe som kan medføre forsinkelser og økte kostnader.
Kvantifisering:	0,97	1,00	1,04
Virker på:	Virker på alle budsjettpostene.		

U04- Kontraktstrategi (Markedsstrategi)	
Status, Trusler, Muligheter:	Kontraksstrategien er avhengig av hvordan utviklingen i markedet blir de nærmeste årene. <u>Status:</u> Prosjektet har en foreløpig strategi om å dele opp E18-parsellen i 4 hovedentrepriser. I tillegg kommer 3-4 kontrakter på gang- og sykkelveg, en på elektro/SRO og en på støytiltak. Prosjektet er planlagt gjennomført ved bruk av enhetspriskontrakter med regulerbare mengder. Dette som følge av at SVV har best erfaring med denne type kontrakt og at de selv vurderer at de er bedre i stand til å styre risikoen i prosjektet enn det entreprenørene er. Det virker som prosjektet ligger noe etter med markedsføringen av entrepriser, og det er dermed noe usikkert hvor stor interessen er for dette prosjektet. Imidlertid gjøres det tiltak sentralt i Statens

	vegvesen for å skape interesse for denne type prosjekter. I tillegg til dette anbefaler KSG at prosjektet å holde informasjonsmøter snarest for å kartlegge interessen samt få tilbakemelding fra entreprenørene på foreslått entreprisstruktur. <u>Trusler:</u> Prosjektet kan oppleve å ikke lykkes med å markedsføre prosjektet overfor entreprenørene i tilstrekkelig grad. Markedsføringen kan også komme for sent, som gjør at det ikke skapes tilstrekkelig interesse. En kontraktsstrategi som ikke gjenspeiler markedet kan føre til liten konkurranse på prosjektet og/eller høye tilbudspriser. <u>Muligheter:</u> Prosjektet markedsfører og holder informasjonsmøter med markedet på et tidlig tidspunkt, slik at interessen er kartlagt og tilbakemeldinger fra entreprenørene på foreslått entreprisstruktur er gitt. Dermed blir kontraktsstrategien optimalisert slik at den treffer markedet godt, og prosjektet sikrer stor interesse, høy konkurranse og dermed gunstige tilbudspriser. Det har også blitt gitt mulighet for sammenslåing av 2 eller flere entrepriser til en kontrakt.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Optimalisering av kontraktsstrategien treffer markedet godt, gjennom innebygd fleksibilitet.	Valgt kontraktsstrategi treffer markedet som forventet.	Kontraktsstrategien treffer ikke markedet og det blir liten konkurranse og høye tilbudspriser.
Kvantifisering:	0,97	1,00	1,03
Virker på:	Virker på alle A,B og D-postene.		

U05- Markedsutvikling			
Status, Trusler, Muligheter:	Usikkerhet som følge av markedssituasjonen, dvs. kapasitet i markedet samt prosjektets attraktivitet. Denne faktoren skal dekke utvikling i markedspriser utover det som dekkes av SSBs byggekostnadsindeks for veganlegg. Markedet har nå vært i en lavkonjunktur, og sannsynligheten for at den er på tur oppover er stor. KSG antar at utviklingen i markedsprisene vil følge SSBs byggekostnadsindeks. <u>Trusler:</u> Det kommer flere prosjekter ut i markedet som medfører at entreprenørene blir mer selektive på de prosjektene de vil påta seg. Det medfører liten interesse og at entreprenørene beregner store marginer i tilbudene. <u>Muligheter:</u> Det kommer få prosjekter i markedet, noe som medfører stor interesse og stor konkurranse for dette prosjektet og gir gunstige priser.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Markedsprisene ligger under SSBs byggekostnadsindeks.	Markedsprisene følger SSBs byggekostnadsindeks. Markedet stabiliserer seg på det nivået som er lagt til grunn for prosjektet.	Markedsprisene ligger 5 % over byggekostnadsindeks.
Kvantifisering:	0,95	1,00	1,05
Virker på:	Virker på alle A,B og D-postene.		

U06 – Geoteknikk	
Status, Trusler,	<u>Status</u> Som det fremkommer av SSD og anslagsberegningene /D03/ og vedlegg vedrørende



Muligheter:	usikkerhetsfaktorene /D03.03/ er det kjent at grunnforholdene er dårlige på deler av strekningen. Det er foretatt grunnundersøkelser som er dokumentert i Geoteknisk datarapport /D21/ fra SVV Region Sør, Ressursavdelingen pr. 9.oktober 2008. Rapporten påpeker at det er behov for supplerende grunnundersøkelser, spesielt i forhold til enkelte brukonstruksjoner, men også på andre områder. I forhold til eksisterende veg samt det som foreligger av grunndata, antar prosjektet at det som er priset er tilstrekkelig. <u>Trusler</u> Den supplerende grunnundersøkelsen som må foretas kan medføre behov for ekstra tiltak. KSG vurderer øvre grense som lavere enn det SVV har gjort som følge av at spunt er tatt med i egen post (A33-b)- og dermed ikke er medregnet som en usikkerhetsfaktor. Grunnforholdene er dårligere enn forutsatt og flere og/eller dyrere tiltak må iverksettes. Bl.a. kan manglende støttekonstruksjoner medføre større setninger enn det som er forventet. <u>Muligheter</u> Grunnforholdene er noe bedre enn forventet, det gir besparelse i bruk av lette masser, av typen ekspandert polystyren (EPS).		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Grunnforholdene er noe bedre enn forventet og mulighet for besparelse på lette masser (EPS).	Grunnforholdene er som forventet og ingen behov for ytterligere tiltak.	Grunnforholdene er dårligere enn forutsatt og flere og/eller dyrere tiltak må iverksettes.
Kvantifisering:	0,98	1,00	1,02
Virker på:	Virker på postene A07,A10, A11, A17,A18, A33b, B23-29, B30-B51, B52-62		

U07 – Gjennomføringstid			
Status, Trusler, Muligheter:	Av SSD fremkommer det en anleggsperiode på 3,5 år for E18 og i underkant av 3 år på gang- og sykkelveg på Raveien. Den foreløpige detaljerte fremdriftsplan /D24/ viser ferdigstillelse av alle kontrakter innen høsten 2013. Imidlertid er prosjekteringsarbeidene omfattende og foreløpig planlegger prosjektet med å sende ut konkurransegrunnlaget for de første entreprisene 1.2.2011 /D46/. Dette reduserer sannsynligheten for at oppstart av de første entreprisene på E-18 kan starte opp 1.4.2011, slik det fremkommer av fremdriftsplanen /D24/. Ref kap. 4.4 vil det etter KSGs vurdering være mulig å innhente denne forsinkelsen da en anleggsperiode på 3,5 år synes å være lang. En kortere gjennomføringstid vil gi store besparelser i form av lavere rigg- og driftskostnader både for entreprenører og byggherren, og innkreving av bompenger vil kunne startes opp på et tidligere tidspunkt. <u>Trusler</u> Prosjektets gjennomføringstid blir lengre enn planlagt og blir ytterligere fordyrende. Prosjekteringsarbeidene blir forsinket, og arbeidet med å ferdigstille konkurransegrunnlaget tar lenger tid enn opprinnelig plan. Dette medfører en forsinket oppstart av entreprisarbeider på E-18 og dermed forsinket ferdigstillelse. <u>Muligheter</u> Prosjektets iverksetter KSGs anbefalinger og reduserer gjennomføringstiden ytterligere.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Prosjektets iverksetter KSGs anbefalinger og reduserer gjennomføringstiden ytterligere.	Prosjektets iverksetter KSGs anbefalinger og reduserer gjennomføringstiden i forhold til planlagt i SSD.	Prosjektets gjennomføringstid blir lengre enn opprinnelig planlagt.
Kvantifisering:	0,95	0,97	1,05
Virker på:	Virker på driftsdelen av rigg A39, B63 og D21, samt på P1 (byggeledelse)		



U08 – Tilstand eksisterende veg			
Status, Trusler, Muligheter:	Den innvirkningen som tilstanden på den eksisterende vegen har på prosjektets kostnader og fremdrift. Det kan være større setningsskader enn antatt, eller at tilstanden på vegdekke er dårligere enn forventet. <u>Trusler:</u> Det er større setningsskader på eksisterende E18 enn forventet. Det kan også være dårligere tilstand på vegdekket enn forventet. <u>Mulighet:</u> Det er mindre setningsskader på eksisterende E18 enn antatt.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Vurdering:	Tilstanden er bedre enn forventet.	Tilstanden på vegen er som forventet.	Tilstanden er dårligere enn forventet.
Kvantifisering:	0,95	1,00	1,05
Virker på:	Virker på nordgående felt sin andel av postene A1-A2b, A20-A24		

HENDELSER

Hendelsene er vurdert med hensyn på sannsynlighet for at de inntreffer og konsekvens for tid og kostnad. Konsekvenser for tid er omregnet til en kostnadskonsekvens, som er tatt med i kostnadsanalysen.

H(KSG)	Beskrivelse	Kommentar
H1	Trafikkulykker	Dette representerer risiko for at det både kan skje en ordinær trafikkulykke på vegen som får følger for anleggsarbeidet, men også en trafikkulykke på selve anleggsområdet. Slike ulykker kan føre til nye krav eller pålegg om tiltak for byggearbeidet, og/eller endrede krav til håndtering av nærføring til E18.
H2	Entreprenør går konkurs	SVV påføres et økonomisk tap dersom en entreprenør går konkurs, ved merkostnader til ny utlysning, og forventet høyere tilbudspriser fra ny entreprenør til å slutføre byggearbeidet. Forsinkelsen i byggearbeidene vil også medføre økte driftskostnader for SVVs egen prosjektorganisasjon.
H3	Ny utlysning grunnet for høye tilbudspriser	Denne posten skal dekke kostnadene til utarbeidelse av nytt konkurransegrunnlag og ny utlysning som følge av at mottatte tilbudspriser er for høye.
H4	Ras/utglidning	Usikkerhet knyttet til rasfare og/eller utglidning som følge av dårlige grunnforhold på deler av strekningen. Kvikkleire på store deler av denne parsellen. Økt fare i forbindelser med utgravninger.
H5	Fordyrende kontrakt med pukkverk	Prosjektet har et masseunderskudd på totalt 1,1 million pfm ³ masse, og må inngå avtaler med lokale pukkverk for uttak av masse.
H6	Brann i EPS-fylling	Fare for brann i EPS-fylling som er forårsaket av byggherren selv. Dersom det er entreprenøren som forårsaker brann i EPS-fylling, må entreprenøren dekke merkostnaden selv.
H7	Arbeidsulykke	Fare for arbeidsulykke i anleggsfasen som kan medføre forsinkelser og/eller økte kostnader for prosjektet, ved pålegg om stans i anleggsdriften eller krav til bedring av HMS-forhold.

H1 - Trafikkulykker	
Beskrivelse:	Dette representerer risikoen for at det både kan skje en ordinær trafikkulykke på vegen som får følger for anleggsarbeidet, men også en trafikkulykke på selve anleggsområdet. Årsaken til ulykken kan være alt fra dårlig vegskilting, dårlig sikring, kollisjon med anleggsmaskiner på vegen etc. Slike ulykker kan føre til nye krav eller pålegg om tiltak for byggearbeidet, og/eller endrede krav til håndtering av nærføring til E18. Det kan komme krav til tydeligere/tyngre skille mellom anleggsområdet og eksisterende E18, krav til tydeligere skilting, trafikkomlegging eller andre påkjøringsløsninger enn det som er valgt. Det kan også medføre restriksjoner i transport av anleggsmaskiner på E18. Konsekvensen er økte kostnader og/eller forsinkelser i fremdriften.
Kvantifisering:	Merkostnaden dette medfører vil enten belastes entreprenøren dersom entreprenøren selv kan belastes for ulykken, deles mellom partene eller belastes byggherren fullt ut dersom byggherren må stå ansvarlig. Merkostnaden kan bestå i kostnader til bedre skilting,



	trafikkdirigering, sette opp bedre fysisk skille mellom anleggsområde og E18 og/eller økte ressurskostnader.		
Sannsynlighet:	20 % Forklaring: Det må påregnes at det vil skje en eller flere ulykker i løpet av anleggsperioden. Dersom ulykker skjer vurderes det som 20% sannsynlig at de vil medføre en direkte konsekvens for prosjektet.		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Konsekvens:	NOK 1 000 000	NOK 2 000 000	NOK 5 000 000

H2 - Entreprenør går konkurs

Beskrivelse:	SVV påføres et økonomisk tap dersom en entreprenør går konkurs under gjennomføringen av kontraktsarbeidet. SVV har imidlertid sikret seg noe økonomisk ved at det stilles krav til bankgaranti for kontraktssummen. Ifølge kontraktsbestemmelsene til SVV (C13.2) utgjør sikkerhetsstillelsen 10 % av kontraktssummen og skal utgjøre "sikkerheten for entreprenørens kontraktsforpliktelser i utførelsestiden, herunder ansvar for forsinket fullføring." Ved betaling av avdrag for utført arbeid, holder SVV (byggherren) tilbake 10 % av kontraktssum inntil 5 % av kontraktssum er oppnådd, jf. kontraktsbestemmelsene punkt C26.2. Til tross for sikkerhetsstillelse i bankgaranti og at byggherren ved månedlige avdrag holder tilbake 5 % av kontraktssum (10 % helt i starten), vil dette i praksis ikke dekke merkostnaden som må påregnes ved en eventuell konkurs. Byggherren må utarbeide nytt konkurransegrunnlag, foreta ny utlysning for å få inn annen entreprenør til å slutføre arbeidet og påføres en merkostnad til drift av egen prosjektorganisasjon tilsvarende forsinkelsen som en konkurs medfører. Tilbudsprisene som en ny entreprenør gir vil være høyere enn de opprinnelige tilbudsprisene. Tilbudsprisen må dekke opp for at arbeidet må komme raskt i gang samt medregne forseringstillegg.																											
Kvantifisering:	Dagens kontraktsstrategi legger opp til en inndeling i 4 entrepriser på E18, i størrelsesorden MNOK 250-425. En konkurs hos en entreprenør kan skje under hele byggefasen og hvilken kontraktssum som står igjen vil variere stort. <i>Tilbudsprisene</i> som ny entreprenør gir, vil mest sannsynlig ligge langt over de opprinnelige tilbudsprisene. Ved en konkurs hos en entreprenør legges det til grunn at tilbudsprisene ligger over med 10 % som nedre anslag, 20 % som mest sannsynlig eller 30 % som øvre anslag. I tillegg må det påregnes forseringstillegg og andre tilleggskrav fra entreprenør på grunn av at de skal ferdigstille et halvferdig arbeid (bygge videre på et arbeid fra annen entreprenør). Videre vil en konkurs mest sannsynlig medføre en forsinkelse på 4 måneder som nedre anslag, 6 måneder som mest sannsynlig og 7 måneder som øvre anslag. Dermed blir anslaget som følger: <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th><th>Nedre</th><th>Mest sannsynlig</th><th>Øvre</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Fordyrende kontrakt med ny entreprenør</td><td>Økte tilbudspriser</td><td>10%</td><td>20%</td><td>25%</td></tr> <tr> <td>Tilleggskrav</td><td>5%</td><td>5%</td><td>10%</td></tr> <tr> <td>Krav fra andre entreprenører</td><td>Forseringstillegg ved ventetid</td><td>MNOK 5</td><td>MNOK 10</td><td>MNOK 15</td></tr> <tr> <td colspan="2">Forsinkelse</td><td>4 MND</td><td>6 MND</td><td>7 MND</td></tr> </tbody> </table> <u>Som et mest sannsynlig estimat legges følgende til grunn:</u>						Nedre	Mest sannsynlig	Øvre	Fordyrende kontrakt med ny entreprenør	Økte tilbudspriser	10%	20%	25%	Tilleggskrav	5%	5%	10%	Krav fra andre entreprenører	Forseringstillegg ved ventetid	MNOK 5	MNOK 10	MNOK 15	Forsinkelse		4 MND	6 MND	7 MND
		Nedre	Mest sannsynlig	Øvre																								
Fordyrende kontrakt med ny entreprenør	Økte tilbudspriser	10%	20%	25%																								
	Tilleggskrav	5%	5%	10%																								
Krav fra andre entreprenører	Forseringstillegg ved ventetid	MNOK 5	MNOK 10	MNOK 15																								
Forsinkelse		4 MND	6 MND	7 MND																								



	Beskrivelse		Sum
	Fordyrende kontrakt md ny entreprenør	Dersom konkurs på en kontrakt skjer midt i byggeperioden, står det i gjennomsnitt igjen MNOK 150. 20 % påslag på tilbudsprisen på denne entreprisen medfører MNOK 30. I tillegg kommer tilleggskrav som følge av forsering og andre merkostnader for plunder og heft fra entreprenør. Kan anta 5 % tilleggskrav, som vil utgjøre MNOK 7,5. Det antas at samlede krav fra andre entreprenører for ventetid som fører til forsering som kan ligge i størrelsesorden MNOK 10 som et gjennomsnittlig estimat.	MNOK 47,5
	Ny konkurranse	Merkostnad for utarbeidelse av nytt konkurransegrunnlag og ny utlysing settes også til	MNOK 0,5
	Forsinkelses-kostnader for byggherre	Merkostnad som følge av forsinkelse av ferdigstillelse av hele entreprisen er økte kostnader til drift av byggherreorganisasjonen i 6 måneder lenger enn opprinnelig tiltenkt. Dersom det antas at halvparten av total byggeledelse fortsetter i 6 måneder ekstra, vil det medføre en merkostnad på ca MNOK 5 (ved gjennomsnittlig byggeledelseskostnad pr. år på MNOK 20, og halv bemanning i et halvt år vil det utgjøre MNOK 5)	MNOK 5,0
	Sum merkostnad		MNOK 53,0
	Reduksjon innestående beløp	Omtrent midtveis i kontraktstiden vil det innestående beløpet være 5 % av MNOK 300= MNOK 15. Imidlertid har entreprenør krav på betaling for faktisk utført arbeid, og, når kontrakten er ferdig, skal det innestående beløp betales ut sammen med slutfaktura. Dermed kan det ikke forventes at SVV kan holde tilbake hele det innestående beløpet. KSG legger til grunn at cirka halvparten av beløpet må utbetales entreprenøren.	MNOK -8,0
	Reduksjon – bankgaranti (10 %)	SVVs har krav til garantiselskap på merkostnader <u>inntil</u> 10 % av kontraktssummen, dersom kontrakten må ferdigstilles med en annen entreprenør og prosjektet blir dyrere enn opprinnelig kontrakt. Dette utgjør inntil MNOK 30.	MNOK -30,0
	Sum merkostnad som følge av en konkurs		MNOK 15,0
	<u>Øvre anslag:</u> Det øvre anslaget tar høyde for at konkursen kan oppstå når mindre enn halvparten av anleggsarbeidet er ferdigstilt og at tilbudsprisene som kommer ligger opptil 25 % høyere i pris. Det er også medregnet at forsinkelsen kan strekke seg til 7 måneder. Videre kan ikke SSV påregne å nå fram med krav om å få dekket hele merkostnaden overfor garantisten ved en konkur.s <u>Nedre anslag:</u> Det nedre anslaget tar høyde for at konkursen kan oppstå når mer enn halvparten av anleggsarbeidet er ferdigstilt og at tilbudsprisene som kommer inn ligger 10 % høyere i pris. Det er også medregnet at forsinkelsen er 4 måneder.		
Sannsynlighet:	5 %		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Konsekvens:	NOK 5 000 000	NOK 15 000 000	NOK 30 000 000



Et selskap i NHH-miljøet

H3 - Ny utlysning grunnet for høye tilbudspriser

Beskrivelse:	Denne posten skal dekke kostnadene til utarbeidelse av nytt konkurransegrunnlag og ny utlysning som følge av at mottatte tilbudspriser er for høye (ligger over det SVV forventer). Ny utlysning som følge av at en entreprenør går konkurs er dekket i H2. Dersom entreprenører foretar taktisk prising, vil en ny utlysning være spesielt tilfelle for den siste entreprisen.		
Kvantifisering:	En ny utlysning vil medføre en forsinkelse fra 3 måneder som nedre anslag, 5 måneder som mest sannsynlig og 7 måneder som øvre anslag. Dette vil medføre en merkostnad til full drift av byggherreorganisasjonen for tilsvarende periode. Byggeledelsen er anslått til mest sannsynlig MNOK 80 for en periode på 4 år med full bemanning. Pr. år blir det MNOK 20. 5 måneders forsinkelse medfører en merkostnad på $(20 \times 5/12) = \text{MNOK } 8,3$		
Sannsynlighet:	5 %		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Konsekvens:	NOK 6 000 000	NOK 8 000 000	NOK 12 000 000

H4 - Ras/utglidning

Beskrivelse:	Denne posten skal dekke hendelser som er forårsaket av ras og/eller utglidninger. Ras og/eller utglidning kan skje som følge av utgravinger og sprengning i linjen. Det er dårlige grunnforhold flere steder, noe som øker risikoen for utglidning/ras under anleggsarbeidene. Dette vil medføre forsinkelser i byggearbeidet samt merkostnader.		
Kvantifisering:	Dersom det skjer et ras eller utglidning som medfører at den nye eller eksisterende vegen blir ødelagt, vil det medføre merkostnader i form av rydding av området og arbeid med å legge ny vei. Mest sannsynlig anslag: Ved å legge til grunn en pris på 10 000 kr/m for bygging av 2-felts veg (hovedprosess 5 og 6) gir en strekning på 200 meter en kostnad på MNOK 2. Dersom det utløses et 2 meter dypt kvikkleireras på 20 mål (200 m bredt og 100 m langt), må disse massene kjøres bort. Med en enhetspris på 60 kr/m³ utgjør dette ca MNOK 2,5. Ved å legge til grunn at deler av E18 i sydgående felt som er ferdig, får dette en pris tilsvarende oppretting av ny 2-felts veg i nordgående retning. I tillegg vil et ras føre til forsinkelser i vegbyggingen. Til grunn for det nedre anslaget anslås det et mindre ras med mindre masseflytting, mens øvre anslag tar høyde for et større ras der det meste av ny 2-felts veg i sydgående retning allerede er på plass.		
Sannsynlighet:	5 %		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Konsekvens:	NOK 3 000 000	NOK 6 000 000	NOK 10 000 000

H5 - Fordyrende kontrakt med pukkverk

Beskrivelse:	Totalt for denne parsellen er det beregnet et masseunderskudd på ca 1.1 mill pfm³, fordelt med 435 mill pfm³ på parsellen Gulli -Tassebekk og 702 mill pfm³ på parsellen Tassebekk-Langåker. For inndekking av disse massene har prosjektet skaffet seg en oversikt over alle pukkverk som er aktuelle i området samt inngått avtale med en aktør for uttak av masser i den søndre delen av parsellen.		
Kvantifisering:	Det ligger en usikkerhet i prisene på masse pr. m³, og i anslaget ligger denne inne med i snitt 114 kr/m³. I denne posten ligger det inne transportkostnader på i snitt 10 km. Det kan hende at et eller flere av pukkverkene langs parsellen gir priser høyere enn det som ligger inne i anslaget. Dette kan medføre at prosjektet eventuelt må vurdere å hente masser fra andre pukkverk		



	som ligger opptil 10 km unna, noe som vil medføre ekstra transportkostnader. En forlengelse på 10 km i transport vil utgjøre et påslag i prisen på i snitt 57 kr/m ³ .		
Sannsynlighet:	10 %		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Konsekvens:	NOK 5 000 000	NOK 15 000 000	NOK 20 000 000

H6 - Brann i EPS-fylling

Beskrivelse:	Fare for brann i EPS-fylling som er forårsaket av byggherren selv (eller hvor ansvarsforholdet er uklart). Dersom det er entreprenøren som forårsaker brann i EPS-fylling, må entreprenøren dekke merkostnaden som følge av dette selv.		
Kvantifisering:	EPS er fordelt over flere strekninger, med varierende fyllingsbehov. Ved <u>mest-sannsynlig-estimatet</u> legges det til grunn følgende: EPS-fylling over en strekning som i gjennomsnitt er 700 m med fyllingsbehov på 28 m³/lm med en enhetspris på 550 kr/m³. Dette gir en kostnad på ca MNOK 10,8. I denne beregningen er det lagt til grunn fyllingsbehovet ved en av strekningene på ny tofelts veg på E18. Sannsynligvis vil entreprenøren klare å stoppe deler av brannen slik at ikke hele EPS-fyllingen brenner opp, men det må i tillegg tas høyde for entreprenørens merkostnader, for eksempel til forsering. I snitt anses MNOK 10 som mest sannsynlig. For <u>nedre estimat</u> er fyllingsbehovet noe mindre og/eller streningen som brenner kortere. For <u>øvre estimat</u> tas det høyde for at fyllingsbehovet er over 28 m³/lm og/eller at strekningen som brenner er lenger.		
Sannsynlighet:	1 %		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Konsekvens:	NOK 8 000 000	NOK 10 000 000	NOK 12 000 000

H7 - Arbeidsulykke

Beskrivelse:	Arbeidsulykke i anleggsfasen som kan medføre forsinkelser og/eller økte kostnader for prosjektet. Dette gjelder hendelser der entreprenøren ikke erkjenner ansvar. Eksempel på hendelser som kan medføre arbeidsulykker er sprengningsulykker, kollaps av konstruksjoner eller stillas, ras/utglidning (H4) eller brann i EPS-fylling (H6). Ved alvorlige arbeidsulykker kan Arbeidstilsynet og /eller politiet sperre området inntil granskning er foretatt og rapport er utarbeidet. Dette vil kunne gi stopp i anleggsdriften og forsinkelser, og vil medføre krav til bedring av HMS-arbeidet (som SVV etter hvert betegner som SHA). Merkostnaden dette medfører vil enten belastes entreprenøren dersom entreprenøren selv kan belastes for ulykken, deles mellom partene eller belastes byggherren fullt ut dersom byggherren kan klandres for forholdet.		
Kvantifisering:	Hendelsen kan medføre økte kostnader for byggherren ifm. forbedring av sikkerhetsarbeidet av ulik art, som for eksempel iverksette korrektive tiltak utover det som er kontraktsfestet.		
Sannsynlighet:	5 %		
Estimat	Nedre	Mest sannsynlig	Øvre
Konsekvens:	1 000 000	3 000 000	4 000 000

V6. Dokumentasjon av KSGs kostnadsvurderinger

OVERORDNET BESKRIVELSE

Dette vedlegget omhandler KSGs vurdering av kostnader for alle kostnadspostene samt en verifikasjon av prosjektets anslag. Strukturen følger SVVs anslag /D03/. For hver post er det gjort en vurdering av mengder og enhetspriser. Alle referansepriser som oppgis i dette kapittelet er oppgitt i 2009-priser. Priser fra tidligere tilbud er prisjustert til 2009-priser med Statistisk sentralbyrås (SSB) *Byggekostnadsindeks for veganlegg*. Fordi SVVs anslag på veg er inndelt i prosesser (postene A1-A34) og det ikke er beskrevet hvordan mengdene er fordelt på hovedveg, ramper og sekundærvæg, har KSG benyttet SVVs anslag fra 2008 /D23/ som støttedokument for å vurdere mengder og kostnader. Ved hjelp av anslaget fra 2008 har KSG også kunnet vurdere løpemeterpriser på overordnet og hovedprosessnivå.

VERIFIKASJON AV PROSJEKTETS ANSLAG

KSG har gjennomgått prosjektets anslag ved å legge inn kostnadspostene i egen modell og gransket inngangsverdiene. KSG har følgende funn:

- Ved gjenskapelse av anslaget med samme struktur og inngangsverdier i KSGs regnemodell blir resultatet det samme. Det kan konkluderes med at anslagsutregningen er korrekt.
- Det er enkelte avvik mellom inngangsdata lagt inn i anslag (vedlegg 1 til anslagsrapporten /D03.01/) og beskrivelsene av kostnadspostene (vedlegg 3 til anslag /D03.03/). Avvikene er listet i Tabell 4.
- Det er enkelte avvik mellom beskrivelsene av kostnadspostene (vedlegg 3 til anslag /D03.03/) og data fra skisseprosjekt for konstruksjoner /D14/.

Tabell 4: Avvik mellom prosjektets anslag og beskrivelsen

Post	Avvik	Forklaring	Konsekvens
A02b	Lav, sannsynlig og høy verdi for mengde er angitt 14 000 pm ² lavere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Mengdene er kontrollregnet etter anslaget, mengdene i anslagsrapporten er de riktige.	Ingen
A08	Lav og sannsynlig verdi for mengde er angitt 30 000 pfm ³ lavere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Mengdene er kontrollregnet etter anslaget, mengdene i anslagsrapporten er de riktige.	Ingen
A09	Sannsynlig og høy verdi for pris er angitt hhv. 7 og 2 kr/m ³ høyere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Tastefeil eller feil i vedlegg 3. Verdi som er lagt inn i anslag blir lagt til grunn.	Ingen
A16	Sannsynlig verdi for mengde er angitt 17 pm ² høyere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Mulig avrunding. 11467 er riktig	Neglisjerbar. Kostnadene øker med NOK 3 000
A33a	Høy verdi for pris er angitt NOK 3 000 lavere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Tastefeil. Verdi i vedlegg 3 gjelder	Neglisjerbar. Kostnadene reduseres med NOK 1 200
A36	Sannsynlig verdi for pris er angitt 300 kr/m høyere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Tastefeil eller feil i vedlegg 3. Verdi som er lagt inn i anslag blir lagt til grunn.	Ingen
A39	Prosentatsats for entreprenørens rigg beregnes ulikt.	I vedlegg 3 er rigg oppgitt som prosentandel av totalkostnadene, mens det i anslag må legges inn som et prosentpåslag på postene	Ingen. Krever at man er observant på fremgangsmåten.

B04	Høy verdi for mengde er angitt 8 m ² høyere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag.	Tastefeil. Verdi som er lagt inn i anslag blir lagt til grunn.	Ingen
B17	Lav, sannsynlig og høy verdi for mengde er angitt 152 m ² lavere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Mengdene er kontrollregnet etter anslaget, mengdene i anslagsrapporten er de riktige.	Ingen
B30	Lav, sannsynlig og høy verdi for mengde er angitt 120 m ² lavere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Anslag er riktig. Spennvidde var oppgitt i beskrivelse, men grunnlag skal være brulengde som er 40m.	Ingen
B40	Høy verdi for pris er angitt 33 kr/m ² lavere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Ikke avklart	Ingen. Anslag legges til grunn.
B63	Prosentats for entreprenørens rigg beregnes ulikt.	I vedlegg 3 er rigg oppgitt som prosentandel av totalkostnadene, mens det i anslag må legges inn som et prosentpåslag på postene	Ingen. Krever at man er observant på fremgangsmåten.
D06	Høy verdi for mengde er angitt 800 pm høyere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Tastefeil. Verdi i vedlegg 3 gjelder	Kostnadene øker med 3 442 400
D12	Høy verdi for pris er angitt NOK 500 000 høyere i vedlegg 3 enn det som er lagt inn i anslag	Tastefeil. Verdi i vedlegg 3 gjelder	Kostnadene øker med NOK 206 600
D21	Prosentats for entreprenørens rigg beregnes ulikt.	I vedlegg 3 er rigg oppgitt som prosentandel av totalkostnadene, mens det i anslag må legges inn som et prosentpåslag på postene	Ingen. Krever at man er observant på fremgangsmåten.

Tabell 5: Avvik mellom anslag og brutegninger fra skisseprosjekt

Post	Avvik og forklaring	Konsekvens
B04	Sum spennvidder i skisseprosjekt er 36,5 m, dette er i anslaget rundet opp til 40 m brulengde, slik at det regnes fuge til fuge.	Dette er iht. KSGs regnemethodikk. Ingen konsekvens.
B05	Sum spennvidder i skisseprosjekt er 37,13 m, dette er i anslaget rundet opp til 40 m brulengde slik at det regnes fuge til fuge.	Som over
B09	Sum spennvidder i skisseprosjekt er 41,7 m, dette er i anslaget rundet opp til 45 m brulengde slik at det regnes fuge til fuge.	Som over
B10	Sum spennvidder i skisseprosjekt er 44,3 m, dette er i anslaget rundet opp til 45 m brulengde slik at det regnes fuge til fuge.	Som over
B11	Sum spennvidder i skisseprosjekt er 50,0 m, dette er i anslaget rundet opp til 52 m brulengde slik at det regnes fuge til fuge.	Som over
B12	Sum spennvidder i skisseprosjekt er 38,7 m, dette er i anslaget rundet opp til 40,2 m brulengde slik at det regnes fuge til fuge.	Som over
B16	På ferdigbrutegningen står det oppgitt høyde 3,75 m, dette er i etterkant målt inn ute til å være 3 m så anslaget er riktig.	Ingen konsekvens.
B17	Sum spennvidder i skisseprosjekt er ca. 29 m, dette er i anslaget rundet opp til 39 m brulengde for å regne fuge til fuge. Utvendig brubredde er 13,8 m, innvendig brubredde er 13 m. Det burde stått 13,8 m i anslaget istedenfor 13,0 m.	Avviket var kun i beskrivelsen, og rett tal ligger i anslag. Ingen konsekvens.
B18	Utvendig brubredde er i dag 14,6 m, med noe utvidelse i ene enden, så riktig breddemål i dag er 15 m. Brua skal sages ned til 12 m brubredde. Rehabilitering skjer på ei 12 m bred bru, derfor er denne bredden brukt i anslaget.	Ingen konsekvens.
B22	Sum spennvidder er 8 m, det er brukt 8 m i anslaget mens det riktige nok er 9 m lengde. Innvendig brubredde er 14,2 m, utvendig brubredde på 15 m burde vært benyttet i anslaget.	Neglisjerbar. NOK 88 500.
B27	Riktig bredde skal være 6,5 m, dette er feilpunsjet til 5,0 m i anslaget.	Neglisjerbar
B30	Sum spennvidder er i forprosjektet angitt til 30 m, så anslaget er mer riktig enn skisseprosjektet.	Ingen konsekvens
B32	Det er ikke tegnet forprosjekt for brua, men eksisterende bru har sum spennvidde på 29,5	Ingen konsekvens.

	m, rundet av i anslag til 30 m.	
B36	Det er ikke tegnet forprosjekt for brua, det er antydning en løsning alla Tveitenelva midtre bru som har brulengde på 22,8 m, rundet av i anslag til 20 m.	Ingen konsekvens.
B37	Det er ikke tegnet forprosjekt for brua, det er antydning en løsning à la Tveitenelva midtre bru som har brulengde på 22,8 m, rundet av i anslag til 20 m.	Ingen konsekvens.
B38	Brulengden er i forprosjektet angitt til å være 45,24 m. Siden den eksisterende E18-brua rett ved siden av (søndre Hesby) er atskillig kortere er det i etterkant gjort en vurdering av at 30 m er en mer riktig brulengde å ha med i anslaget.	Ingen konsekvens.
B44	Brulengden i forprosjektet er angitt til 54 m, dette er rundet opp til 55 m i anslaget.	Dette er iht. KSGs regnemetodikk. Ingen konsekvens.
B45	Brubredden i forprosjektet er angitt til 3,7 m, dette er rundet opp til 4 m i anslaget.	Som over
B50	Forprosjektet angir ei brulengde på 52,74 m, dette er rundet av i anslaget til 52 m.	Som over
B52	Forprosjektet angir ei brulengde på ca. 19,3 m. Det er i anslaget vurdert at kulverten kan bli noe lengre pga. mer skråkrysning (bedre for syklistene), derfor er det brukt 25 m lengde i anslaget.	Ingen konsekvens.

Gjennomgangen viser en endring i kostnader på NOK 5 535 600, og endring i standardavvik på NOK 440 800. Endring i kostnader utgjør ca 0,24 % av totalkostnadene og er å anse som neglisjerbart.

A – VEG

A01 Prosess 15.41 Skjæring av eksisterende betongdekke

MENGDER

SVVs anslag er 12 000 – 14 000 – 14 000 m

Posten omfatter skjæring av den eksisterende E18 med en tykkelse på 20 cm. Dette gjøres for å tilpasse eksisterende veg til å bli nordgående løp i ny E18 med tilhørende bredde og kvalitet. I anslag fra 2008 /D23/ ble denne posten beregnet til 13 600 m, og dette er en mer presis verdi enn den avrundede verdien brukt i det nyeste anslaget.

KOSTNAD

SVV oppgir stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSG har referanser fra E6 Dal-Boksrud som ligger noe lavere, men det er usikkert hvor relevant referansen er.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs spenn og reduserer midtre verdi 12 000 – 13 600 – 14 000 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 169 – 208 – 300 kr/m

A02 a Prosess 15.42 Riving og fjerning av eksisterende betongdekke

MENGDER

SVVs anslag er 30 000 – 40 000 – 40 000 m

Regner med en tykkelse på 20 cm. Betongen freses og kjøres i deponi (muligens Fokserød pukkverk). Antas at masser under betongen kan plasseres i vollene. Det er ikke jern i betongen. Det freses ca 2 m i bredden, og KSG beregner da mest sannsynlig areal til 34 000 m²

KOSTNAD

SVV oppgir stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSG har referanser fra E6 Dal-Boksrud som ligger noe lavere, men det er usikkert hvor relevant referansen er.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs spenn og reduserer midtre verdi 30 000 – 34 000 – 40 000 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 43 – 73 – 132 kr/m²

A02 b Prosess 15.42 Fresing av asfalt over eksisterende betongdekke

MENGDER

Deler av asfalt over betongen på eksisterende veg må freses og kjøres i deponi. Tykkelsen på asfalten er 7-8 cm. Asfalten skal gjenbrukes på anlegget. Kjøres til deponi. Henting og gjenbruk ikke inkludert. I enkelte områder er det mer enn bredden på betongen som skal skjæres bort.

KOSTNAD

SVV oppgir stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 54 000 – 59 000 – 64 000 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 31 – 43 – 62 kr/m²

A03 Prosess 15.44 Flytting av eksisterende betongrekkverk

MENGDER

SVVs anslag er 15 000 – 15 000 – 15 000 m

Posten omfatter flytting av betongrekkverk som er plassert mellom kjøreretningene på eksisterende veg. Denne strekningen er beskrevet som ca 15 km og KSG legger derfor på et usikkerhetsspenn da faktisk nøyaktig lengde på dette betongrekkverket ikke synes å være beregnet.

KOSTNAD

Rekkverket må flyttes to ganger, først ut mot nye sydgående felt som beskyttelse under anlegget, og deretter tilsvarende når nordgående felt skal rustes opp. Ved å ta hensyn til denne doble forflytningen ligger anslaget innenfor referansetall fra E6 Dal – Boksrud som ligger på 171 kr/m for 800 m rekkverk (én fjerning). En dobling av dette gir 342 kr/m, altså i nedre sjikt av trippelestimatet.

KONKLUSJON

KSG bruker SVV mest sannsynlig verdi, og øker spennet 14 500 – 15 000 – 15 500 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 324 – 400 – 542 kr/m

A04 Prosess 21.2 Vegetasjonsrydding

MENGDER

Gjelder spesielt 2 strekninger på E18; en strekning ved Ramsum og en mellom Fevang og Fokserød.

Antar tykkelse 30 cm på vegetasjonsdekke, samt fjerning av trær. Stubber og røtter skal kjøres til godkjent deponi ved Fokserød. Gjennomsnitt 5 km.

KOSTNAD

Vegetasjonsrydding er vanskelig å sammenligne med andre prosjekter, da det ofte er forskjellig fra prosjekt til prosjekt. SVV oppgir stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSG har ikke funnet relevante referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 30 000 – 36 000 – 45 000 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 22 – 32 – 50 kr/m²

A05 Prosess 21.3 Avtaking av matjord

MENGDER

Matjord under nye veger og voller skyves ut og legges i ranke i anleggsbeltet. Tykkelsen på matjorden er beskrevet som 30 cm til beregning av anslag. Det har vært tilfeller av floghavre og potetål på naboparsellen E18 Langåker – Bommestad. Det vil derfor kunne bli restriksjoner på behandlingen av matjorden for å unngå "smitte"

KOSTNAD

Referansetall viser stor usikkerhet i pris for avtaking av matjord som legges i ranke. Kostnaden ligger på nivå med E18 Kopstad – Gulli, som er et godt sammenligningsgrunnlag med tanke på matjord.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 150 000 – 160 000 – 200 000 m³

KSG legger til grunn SVVs anslag 14 – 24 – 30 kr/m³

A06 Prosess 22.1 Sprengning i linjen

MENGDER

Sprengningen foregår med en skjæringshøyde på 5-10 m i områdene nord for Fokserødkrysset. Forutsetter at sprengning for sydgående felt gjøres først, og at sprengning på østsiden av eksisterende veg utføres når trafikken er flyttet over på sydgående felt. Posten inkluderer ikke bare prosesskode 22.1, men også rensk, sikring, rensk igjen og permanent sikring.

KOSTNAD

Kostnaden ligger i øvre sjikt av referansetallene, noe som reflekterer en mindre mengde enn referansetallene og også forventede restriksjoner. E18 Sky – Langangen er den referansen som ligger nærmest.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 80 000 – 100 000 – 150 000 m³

KSG legger til grunn SVVs anslag 101 – 129 – 178 kr/m³

A07 Prosess 24.74 Fylling av ekspandert polystyren (EPS)

MENGDER

SVVs anslag er 130 000 – 150 000 – 160 000 m³.

Det er behov for superlette masser på i alt 12 strekninger med total lengde 5 200 m. Masseberegningene fra anslag i 2008 /D23/ beskrev en noe høyere mengde av masser og KSG finner det hensiktsmessig å øke øvre verdi for massene til 170 000 m³. Posten omfatter hele prosess 24.7 med fiberduk og 10 cm tykk betongplate.

KOSTNAD

SVVs anslag er 528 – 604 – 776 kr/m³.

Posten ligger høyt sammenlignet med referansetall, og det er stort nok volum til å få gode priser. E18 Kopstad – Gulli og rv. 306 Kirkebakken – Re grense ligger rundt henholdsvis 480 og 580 kr/m³. KSG har derfor gått ned på lav og høy verdi.

KONKLUSJON

*KSG legger til grunn SVVs nedre og midtre verdi og øker høy verdi 130 000 – 150 000 – 170 000 m³
KSG bruker SVV mest sannsynlig verdi, og senker lav og høy verdi 450 – 604 – 700 kr/m³*

A08 Prosess 25.3 Jordmasser til depot

MENGDER

SVVs anslag er 530 000 – 580 000 – 700 000 m³.

Posten omfatter fjerning av jordmasser som lagres i linjen, i deponi og i voll. KSG har økt spennet i denne posten ved å senke nedre verdi til 500 000 m³ for å fange usikkerheten i denne posten.

KOSTNAD

Avhengig av transportlengde og transportutstyr (lastebil/dumper). Stort sett ikke lange kjøreavstander. Leirmasser som er for fuktige må leveres til Aasmund Berg AS til tørking. SVV oppgir stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

*KSG reduserer nedre verdi og beholder mest sannsynlig og høy 500 000 – 580 000 – 700 000 m³
KSG legger til grunn SVVs anslag 43 – 61 – 76 kr/m³*

A09 Prosess 25.7 Utgraving av myr

MENGDER

Myren som er beskrevet har en lengde på 200 m, bredde på 33 m og det skal graves 3 m dypt. Antar man utgravning med skrånende kanter i forholdet 1:2 blir volumet av myren beregnet til 24 100 m³, dvs. litt under mest sannsynlig verdi hos SVV. Transportavstand er anslått til 10 km.

KOSTNAD

SVVs anslag er 58 – 78 – 98 kr/m³.

Det er stor usikkerhet knyttet til pris for utgraving av myr. Referansetall varierer fra 34 til 150 kr/m³ og KSG øker spennet på posten til å reflektere denne variasjonen.

KONKLUSJON

*KSG legger til grunn SVVs anslag 20 000 – 25 000 – 35 000 m³
KSG bruker SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 40 – 78 – 150 kr/m³*

A10 Prosess 26.1 Sprengt stein fra skjæring til fylling i linjen

MENGDER

Sprengt stein skal fraktes en avstand på 3-4 km. Posten omfatter opplasting, transport, utlegging samt fiberduk.

KOSTNAD

SVVs anslag er 48 – 67 – 88 kr/m³.

Gjennomsnittet av referansetall ligger på ca 50 kr/m³. Transport vil kunne skje på eksisterende E18, noe som kan trekke kostnadene litt opp.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 140 000 – 165 000 – 220 000 m³

KSG nedjusterer anslaget 35 – 50 – 75 kr/m³

A11 Prosess 26.7 Sprengt stein fra depot til fylling i linjen

MENGDER

SVVs anslag er 234 000 – 234 000 – 300 000 m³.

Det er lagt til grunn at disponible fjellmasser i linjen blir benyttet til E18, mens ramper, sekundærveger og gang- og sykkelveg ved Fokserød får tilført dette fra depot. Transportavstand er beregnet til gjennomsnittlig 10 km med ett steindeponi i nord og ett i sør. Anslag fra 2008 /D23/ hadde beregnet denne mengden til 227 000 m³, og KSG justerer derfor lav verdi ned fra 234 000 til 220 000 m³.

KOSTNAD

SVV oppgir stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende. SVV legger til grunn en høyere transportkostnad på denne posten enn i A10 pga lenger avstand. I tillegg kommer kostnad for kjøp av stein, forutsatt til 20 kr pr. m³.

KONKLUSJON

KSG reduserer nedre verdi og beholder mest sannsynlig og høy 220 000 – 234 000 – 300 000 m³

KSG legger til grunn SVVs anslag 88 – 114 – 138 kr/m³

A12 Prosess 42.1 Rørgrøfter

MENGDER

SVVs anslag er 61 000 – 65 000 – 75 000 m.

Posten omfatter rørgrøfter for å fange opp overvann og transportere dette til rensebassenger. Det antas 1 m³ masse pr. løpemeter grøft. Posten omfatter 10 % fjellgrøft. Snitthøyde på 2,5 - 3 m. Overvannsledningen (A14) skal ha diameter på 500 mm. Beregninger fra anslag 2008 /D23/ viste en mengde på drøyt 60 000 m og KSG har derfor justert lav verdi fra 61 000 m til 60 000 m.

KOSTNAD

SVVs anslag ligger i samme område som referansetall.

KONKLUSJON

KSG reduserer nedre verdi og beholder mest sannsynlig og høy verdi 60 000 – 65 000 – 75 000 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 285 – 366 – 458 kr/m

A13 Prosess 43.1 Drensledning

MENGDER

SVVs anslag er 45 000 – 45 000 – 45 000 m.

Drensledningene har diameter på 100 mm. Mengdene i anslag er ikke detaljert beregnet og KSG legger på et spenn som reflekterer usikkerheten i denne posten.

KOSTNAD

SVVs anslag er 50 – 60 – 76 kr/m.

SVVs anslag ligger i øvre sjikt blant referansedataene med en pris på E18 Kopstad – Gulli på 54 kr/m som nærmeste verdi. Parsellen Solerød – Gulli på denne strekningen har en prisjustert verdi på 40 kr/m. KSG reduserer lav verdi for å fange opp dette prisnivået.

KONKLUSJON

KSG beholder best sannsynlig verdi og øker spennet 44 500 – 45 000 – 45 500 m

KSG legger til grunn SVVs anslag og reduserer nedre verdi 40 – 60 – 76 kr/m

A14 Prosess 43.2 Overvannsledning

MENGDER

SVVs anslag er 39 000 – 39 000 – 45 000 m.

Overvannsledningene har diameter på 500 mm. KSG legger på 500 m usikkerhet i nedre verdi.

KOSTNAD

Prisen ligger likt som referansetall med eksempelvis E6 Dal – Boksrud på 614 kr/m og spennet fanger opp usikkerheten knyttet til de andre referansene.

KONKLUSJON

KSG reduserer nedre verdi og beholder mest sannsynlig og høy verdi 38 500 – 39 000 – 45 000 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 500 – 620 – 735 kr/m

A15 Prosess 45.2 Stikkrenner

MENGDER

SVVs anslag er 500 – 500 – 1 000 m.

Posten omfatter forlengelse av eksisterende stikkrenner under E18. Disse skal ha en diameter på 600 mm. KSG reduserer lav verdi for å reflektere usikkerheten i posten etter beregning av antall stikkrenner i anslag 2008 /D23/.

KOSTNAD

Referansetall for stikkrenner ligger i overkant av 700 kr/m med E18 Sky – Langangen på 740 kr/m. Dermed beholdes SVVs anslag.

KONKLUSJON

KSG reduserer nedre verdi og beholder mest sannsynlig og høy verdi 400 – 500 – 1 000 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 615 – 756 – 850 kr/m

A16 Prosess 46 Kummer

MENGDER

SVVs anslag er 950 – 950 – 1 050 stk.

Beskrivelsen av posten anslår 700 sandfangskummer og 250 rennekummer der alle har diameter 1 000 mm. Høyden på kummene er 3 m i gjennomsnitt. KSG reduserer lav verdi etter mengdeberegning i anslag fra 2008 /D23/.

KOSTNAD

SVVs anslag er 9 750 – 11 467 – 13 500 kr/stk.

Et snitt av referansetall for kummer mellom 2,5 m – 3,5 m, med antall innkjøpte kummer mer enn 1 stk, gir en gjennomsnittspris på ca 11 000 kr per kum (både sandfangskummer og rennekummer). For å dekke opp spennet i disse referansetallene er lav og høy verdi henholdsvis redusert og økt noe.

KONKLUSJON

KSG reduserer nedre verdi og beholder mest sannsynlig og høy verdi 940 – 950 – 1 050 stk

KSG bruker SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 9 000 – 11 467 – 14 000 kr/stk

A17 Prosess 51.3 Avretting, justering og komprimering av planum på jord

MENGDER

Kontrollregning av mengdene i denne posten viser at anslagprosessene i 2008 og 2009 har brukt de samme mengdene på 330 000 m². Posten inneholder også levering og utlegging av fiberduk klasse 4.

KOSTNAD

SVV oppgir stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSGs referansepriser på denne prosessen ligger på rundt 5 kr/m². SVV anslår fiberduken til ca 9-12 kr/m². Prisen for denne posten ligger da i nedre sjikt av referansetallene som KSG bruker. Prissettere fra anslagprosessene lå jevnt rundt 20 kr/m², med sprik fra 13 til 25 kr/m² på mest sannsynlig verdi.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 320 000 – 330 000 – 350 000 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 16 – 21 – 25 kr/m²

A18 Prosess 51.4 Avretting, justering og komprimering av planum på sprengt stein i skjæring og på fylling

MENGDER

Kontrollregning av mengdene i denne posten viser at anslagprosessene i 2008 og 2009 har brukt de samme mengdene på 200 000 m².

KOSTNAD

Prisen ligger i samme prisområde som referansetallene med priser fra E18 Sky – Langangen på 25 kr/m² og E6 Dal – Boksrud fra 12 til 24 kr/m².

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 190 000 – 200 000 – 220 000 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 16 – 20 – 27 kr/m²

A19 Prosess 53.3 Forsterkningslag av sprengt stein

MENGDER

SVVs anslag er 600 000 – 625 000 – 650 000 m³.

Forsterkningslagets tykkelse er satt til 1,4 m og transporten er anslått til gjennomsnittlig 10 km.

Mengdene for forsterkningslaget i anslag fra 2008 /D23/ var beregnet til ca 700 000 m³. Mengdene i anslag fra 2008 /D23/ viste et tykt forsterkningslag for ramper samt noe tykt forsterkningslag på strekningene med EPS. Ny beregning av disse mengdene gir en verdi på 605 000 m³. KSG bruker denne verdien som mest sannsynlige verdi og øker spennet på posten ved å redusere lav verdi.

Ramper var anslått med 12 pam³/lm. Dette gir et forstekningslag på 3 m ved å benytte 4 m vegbredde som er oppgitt som gjennomsnittlig bredde på postene for ramper i anslag fra 2008 /D23/. Denne verdien har KSG redusert til halvparten. I tillegg ligger det i anslag et noe tykt forsterkningslag i forbindelse med bruk av EPS. KSG har nedjustert disse verdiene for å komme frem til mengden som er brukt. Mengden EPS er ikke redusert så mye at det vil gi behov for mer sprengt stein for å fylle opp der det ikke er EPS.

KOSTNAD

Prisen ligger noe over referansetallene, men transportkostnadene antas noe høyere. SVV anslag legges til grunn.

KONKLUSJON

*KSG reduserer nedre og mest sannsynlige verdi og beholder høy verdi 550 000 – 605 000 – 650 000 m³
KSG legger til grunn SVVs anslag 98 – 125 – 155 kr/m³*

A20 Prosess 55.1 Bærelag av asfaltert grus (Ag)

MENGDER

Bærelaget skal være av typen Ag16 med 12 cm tykkelse på E18, ramper og sekundærveger med bredde 10 m. Mindre veger skal ha tykkelse 9 cm. Kontrollberegninger utført basert på anslag i 2008 /D23/ viser at mengdene stemmer godt overens med beskrivelsen.

KOSTNAD

SVVs anslag er 487 – 592 – 686 kr/tonn.

Referansetall fra E6 Dal – Boksrud og E18 Sky – Langangen ligger rundt 500 kr/tonn med høy verdi i underkant av 600 kr/tonn. E6 Hovinmoen – Dal og Skaberud – Kolomoen ligger på hhv. 490 og 550 kr/tonn. KSG har basert ny pris på disse referansene.

KONKLUSJON

*KSG legger til grunn SVVs anslag 100 000 – 101 000 – 110 000 tonn
KSG justerer ned prisen 450 – 550 – 650 kr/tonn*

A21 Prosess 63.3 Oppretting av eksisterende veg med Ab16

MENGDER

Den eksisterende vegen skal ha oppretting i en bredde av 10 m med en tykkelse på gjennomsnittlig 5 cm (0-10 cm). Mengden stemmer overens med anslag fra 2008 /D23/ og beskrivelsene i anslaget.

KOSTNAD

Kostnadene ligger på nivå med referansetall.

KONKLUSJON

*KSG legger til grunn SVVs anslag 20 000 – 30 000 – 50 000 tonn
KSG legger til grunn SVVs anslag 613 – 673 – 748 kr/tonn*

A22 Prosess 65.1 Bindlag av Ab16

MENGDER

SVVs anslag er 32 000 – 32 000 – 32 000 tonn.

Bindlaget skal ha 4 cm tykkelse på alle veger utenom sekundærvæg med bredde 7 m som ikke skal ha bindlag. KSG legger på et spenn for å fange usikkerheten på mengden i denne posten. Beregninger med grunnlag i anslag fra 2008 /D23/:

Strekning	Veglengde	Tetthet	vekt (tonn)
Sydgående + 1 km nordgående m/tetthet 1 tonn/lm	24 600	1	24 600
Nordgående m/tetthet 0,2 tonn/lm	8 650	0,2	1 730
Sek.veg 10m m/ tetthet 0,9 tonn/lm	950	0,9	855
Sek.veg 10m m/ tetthet 0,5 tonn/lm	750	0,5	375
Sek.veg 7m	0	0	0
Ramper m/tetthet 0,35 tonn/lm	12 300	0,35	4 305
Sum			31 865

KOSTNAD

SVVs anslag er 707 – 773 – 862 kr/tonn.

Kostnadene ligger på nivå med referansetall, men kanskje noe høyt tatt i betraktning relativt store mengder. Referansene varierer mye. For å ta høyde for usikkerheten reduserer KSG nedre verdi til å omfatte referansetallene.

KONKLUSJON

KSG beholder SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 31 000 – 32 000 – 33 000 tonn

KSG legger til grunn SVVs anslag, men reduserer nedre verdi 650 – 773 – 862 kr/tonn

A23 Prosess 65.2 Slitelag av Ab16

MENGDER

SVVs anslag er 54 000 – 54 000 – 54 000 tonn.

Slitelaget skal ha tykkelse 4 cm på alle veger. KSG legger på et spenn for å fange usikkerheten på mengden i denne posten. Beregninger med grunnlag i anslag fra 2008 /D23/:

Strekning	Veglengde (m)	Tetthet (tonn/lm)	Vekt (tonn)
Sydgående m/tetthet 1 tonn/lm	23 600	1	23 600
Nordgående m/tetthet 1 tonn/lm	23 600	1	23 600
Sek.veg 10m m/tetthet 0,9 tonn/lm	1 700	0,9	1 530
Sek.veg 7m m/tetthet 0,6 tonn/lm	2 250	0,6	1 350
Ramper m/tetthet 0,35 tonn/lm	12 300	0,35	4 305
Sum			54 385

KOSTNAD

SVVs anslag er 707 – 773 – 862 kr/tonn.

Kostnadene ligger på nivå med referansetall, men kanskje noe høyt tatt i betraktning relativt store mengder. Referansene varierer mye. For å ta høyde for usikkerheten reduserer KSG nedre verdi til å omfatte referansetallene.

KONKLUSJON

KSG beholder SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 53 000 – 54 000 – 55 000 tonn

KSG legger til grunn SVVs anslag, men reduserer nedre verdi 650 – 773 – 862 kr/tonn

A24 Prosess 67.1 Grus på skuldre

MENGDER

SVVs anslag er 57 000 – 57 000 – 57 000 m².

Grus på skuldre skal ha en gjennomsnittlig tykkelse på 20 cm på E18 og ramper, mens sekundærveger har noe mindre. Innkjøpt grus ligger på mellom 0-32 mm. KSG legger på et spenn for å fange usikkerheten på mengden i denne posten.

KOSTNAD

Kostnadene ligger på nivå med referansetall med E18 Sky – Langangen på ca 50 kr/m² og E6 Dal – Boksrud på ca 70 kr/m².

KONKLUSJON

KSG beholder SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 55 000 – 57 000 – 60 000 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 48 – 62 – 82 kr/m²

A25 Prosess 74 Grøntarealer og skråninger

MENGDER

Grøntarealer og skråninger varierer mye fra prosjekt til prosjekt og er vanskelig å sammenligne med andre prosjekter. I dette prosjektet er det anslått 30 cm tykt masselag som transporteres gjennomsnittlig 6 km. Posten inkluderer også såing.

KOSTNAD

SVVs anslag er 25 – 31 – 40 kr/m².

Referansetall varierer veldig på denne posten, og for å fange usikkerheten i en slik post reduserer KSG lav verdi.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 325 000 – 400 000 – 600 000 m²

KSG bruker SVV mest sannsynlig og høy verdi og reduserer lav verdi 20 – 31 – 40 kr/m²

A26 Prosess 75.22 Rekkverk av betong

MENGDER

SVVs anslag er 13 200 – 13 200 – 13 200 m.

Betongrekkverk skal settes opp på deler av ytterkant skulder på E18 og ramper. I anslag fra 2008 /D23/ lå mengdeberegningen på 13 165 m. KSG øker spennet ved å redusere lav verdi og øke høy verdi med 200 m.

KOSTNAD

SVVs anslag er 950 – 1 070 – 1 220 kr/m

Referansetall viser at kostnadene i prosjektet ligger på et fornuftig nivå med E18 Kopstad – Gulli og rv. 306 Kirkebakken – Re grense på ca 1 100 kr/m.

KONKLUSJON

KSG beholder SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 13 000 – 13 200 – 13 400 m

KSG beholder SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 900 – 1 070 – 1 300 kr/m

A27 Prosess 75.22 Rekkverk av metallskinner

MENGDER

SVVs anslag er 50 000 – 50 000 – 50 000 m.

Rekkverk av metallskinner er tenkt satt opp mot midtdeler på E18 og på siden av sekundærveger der det er behov for dette. Dette gir en dobbel lengde av E18 ($23\,600\text{ m} \times 2 = 47\,200\text{ m}$) og resterende 2 800 m til sekundærveger. Det er usikkert hvor mye rekkverk som er nødvendig på sekundærveger, slik at KSG har lagt inn et spenn på denne posten.

KOSTNAD

Katastrofeåpninger er inkludert i enhetsprisen. Referansetallene varierer mye. E18 Sky – Langangen har en total kostnad pr. m rekkverk (prosess 75.2 med underprosesser) på ca 590 kr/m. I prosjektet E6 Dal – Boksrud ligger tilsvarende kostnad på 285 kr/m. E6 Skaberud – Kolomoen og Hovinmoen – Dal ligger på hhv. 285 og 330 kr/m. E6 har en litt annen type rekkverk, og det antas at Sky – Langangen er den mest relevante referansen.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag og øker spennet 47 500 – 50 000 – 52 500 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 435 – 525 – 592 kr/m

A28 Prosess 75.4 Viltgjerde

MENGDER

2,5 m høye viltgjerder skal settes opp på strekninger langs E18 der det ikke er langsgående støyskjermer.

KOSTNAD

SVVs anslag er 408 – 493 – 558 kr/m.

Kostnaden ligger høyere enn referansetall. Referansetallene varierer mye, fra ca 250 kr/m til 400 kr/m, med hovedtyngden rundt 350 kr/m. Det er store variasjoner i lengder på stolper, fundamenter (fjell og jord), andel åpninger med mer.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 19 000 – 20 000 – 21 000 m

KSG justerer ned anslaget for å ta høyde for referanser 300 – 420 – 500 kr/m

A29 Prosess 76.31 Veglys E18

MENGDER

SVVs anslag er 520 – 520 – 520 stk.

Veglys er planlagt med 45 m stolpeavstand og 2 armaturer med regulering pr. stolpe. Med den totale veglengden på 23 600 m blir dette 524 stolper. I anslag fra 2008 /D23/ ble denne posten beregnet til 517 stolper. KSG legger på usikkerhet på mengden med ca 5 m stolpeavstand i hver ende av spennet. På strekningen E18 Langåker – Bommestad er det brukt 50 m stolpeavstand.

KOSTNAD

SVV oppgir stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

KSG beholder SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 470 – 520 – 590 stk

KSG legger til grunn SVVs anslag 25 800 – 30 200 – 34 200 kr/stk

A30 Prosess 76.31 Veglys ramper og sekundærveger

MENGDER

SVVs anslag er 370 – 370 – 370 stk.

Veglysene på E18 og sekundærveg har også 45 m stolpeavstand, men har kun én armatur med regulering pr. stolpe. KSG legger på usikkerhet på mengden med ca 5 m stolpeavstand i hver ende av spennet.

KOSTNAD

SVVs anslag er 25 800 – 30 200 – 34 200 kr/stk

Fordi veglys på ramper og sekundærveger kun skal ha én armatur, vil denne være billigere enn veglys med to armaturer. KSG justerer derfor prisen på veglys noe ned sammenlignet med prisen med to armaturer (A29).

KONKLUSJON

KSG beholder SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 330 – 370 – 410 stk

KSG legger til grunn 24 800 – 29 200 – 33 200 kr/stk

A31 Prosess 76.91 Innstøpte trekkerør

MENGDER

Innstøpte trekkerør legges langs E18. Anslaget er gjort med 5 stk rør og 0,3 m³ betong pr. løpemeter veg. Ved anslag i 2008 /D23/ var mengdene for denne posten anslått til lengden av E18, mens i det nye anslaget ligger det inne mer trekkerør.

KOSTNAD

SVV oppgir stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 28 000 – 30 000 – 32 000 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 600 – 678 – 780 kr/m

A32 Prosess 76.92 Trekkekummer

MENGDER

Trekkekummer legges på E18 og er anslått til å bruke én kum pr. 250 m. Med E18 sin lengde på 23 600 m blir antall trekkekummer beregnet til 95 kummer. Dette antallet er da brukt som lav verdi i mengdeanslaget.

KOSTNAD

Prisen for trekkekummer ligger i samme område som referansetall for store trekkekummer.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 95 – 100 – 105 stk

KSG legger til grunn SVVs anslag 14 400 – 16 800 – 20 400 kr/stk

A33 a Prosess 15.9 Riving av eksisterende stolper/master

MENGDER

500 eksisterende lysmaster på E18 og ramper skal fjernes inkludert fundament.

KOSTNAD

KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 600 000 – 2 540 000 – 3 830 000 NOK

A33 b Prosess 83.6 Spunt

MENGDER

Spesielt en myr ved Asketra er aktuell for spunting. Posten skal også fange opp andre mulige områder med spunt. SVV har anslått stor usikkerhet i mengdene spunt som er nødvendig. Gjennomsnittshøyden for spunting er 10 m.

KOSTNAD

SVV har også for pris oppgitt stor usikkerhet i anslaget /D03/ og KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 500 – 2 500 – 5 000 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 825 – 2 575 – 3 625 kr/m²

A33 c Jordbruksdrenering

KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 500 000 – 1 000 000 – 1 500 000 NOK

A34 Prosess 77.4 Vegmerking

MENGDER

SVVs anslag er 176 000 – 176 000 – 176 000 m.

KSG legger på et spenn for å fange usikkerheten i mengden i denne posten.

KOSTNAD

Kostnaden ligger på samme nivå som referansetall fra E18 Kopstad – Gulli og E18 Sky – Langangen med 30 cm bred vegmerking.

KONKLUSJON

KSG beholder SVV mest sannsynlig verdi og øker spennet 170 000 – 176 000 – 180 000 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 27 – 32 – 40 kr/m

A35 Gang- og sykkelveger E18

MENGDER

Posten omfatter gang- og sykkelveger ved Ås, Hesby, Borge, Fokserød og Åsrumveien og har med komplette kostnader for veglys, overvann, drenering samt noe rekkverk (50 %). Fylling til gang- og sykkelveg ved Fokserød (38 000 m³) er tatt med i post A11.

KOSTNAD

Referansegrunnlaget for gang- og sykkelveger varierer veldig fra veg til veg. E6 Hovinmoen – Dal har en gang- og sykkelveg til 4 175 kr/m med veglys, overvann og drenering. Ved å legge på enkelt rekkverk av stål på stålstolper til gang- og sykkelveg fra rv. 7 Ramsrud – Kjeldsbergsvingene til 525 kr/m treffer dette i nedre sjikt av anslaget. Til sammenligning har et annet prosjekt i Region Sør et tripplestimat på 5 000 – 6 000 – 8 000 kr/m. Dette prosjektet har med masseflytting på ca 400 kr/m i denne posten.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 400 – 1 500 – 1 750 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 4 300 – 5 560 – 7 000 kr/m

A36 Gang- og sykkelveg Raveien

MENGDER

3 strekninger langs Raveien i Tønsberg, Stokke og Sandefjord kommuner. Bredden på gang- og sykkelvegen er 3 m, mens trafikkdeleren har varierende bredde.

KOSTNAD

SVV har gjort en ekstra kontrollregning av denne posten med konklusjon at nivået på denne posten fremdeles stemmer med anslaget. Kontrollregningen er utført med referanse fra gang- og sykkelveg langs rv. 308 på Tjøme. Kontrakten som er inngått for gang- og sykkelvegen er i følge SVV prisgunstig og det kan ikke forventes like god pris på gang- og sykkelveg på Raveien. Prisen for denne strekningen er beregnet til ca 7 000 kr/m, og er dermed på nivå med anslaget.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 9 800 – 10 000 – 10 500 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 5 600 – 7 300 – 9 600 kr/m

A37 Rundkjøringer

MENGDER

Nye rundkjøringer skal bygges i fem toplanskryss, dvs. alle kryssene utenom kryssene ved Tassebekk og Fokserød. Sekundærvegen i krysset føres sammen med vegene. Ytre diameter på rundkjøringen er 40/45 m. Naturstein og belysning ligger inne i posten. Prosjektet beregner 8 store og 2 små rundkjøringer.

KOSTNAD

Kostnaden ligger på nivå med referansetall fra E6 Hovinmoen – Dal.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 10 – 10 – 10 stk

KSG legger til grunn SVVs anslag 2 200 000 – 3 380 000 – 4 100 000 kr/stk

A38 Interimsveger

MENGDER

Posten omfatter omlegginger under anleggsperioden utenom E18. Mindre omlegginger ved E18 ligger under trafikkavvikling (D11). Beregningene er gjort med en vegbredde på 6 m og en overbyggingstykkelse på 60 cm inklusive asfaltdekke. Fjerning av vegen er også inkludert.

KOSTNAD

Overbygning på sekundærveger i dette prosjektet koster i snitt ca 3 000 kr/m. Disse har bredde på hhv. 10 og 7 m og ca 60 cm overbygningstykkelse. Riving og fjerning av faste dekker ligger på priser på maks 200 kr/m i referansetall.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 500 – 1 500 – 3 000 m

KSG legger til grunn SVVs anslag 3 600 – 4 800 – 6 400 kr/m

A39 Rigg, veg

SVVs anslag er 18,3 – 23,2 – 29,1 %

Rigg for veg ble justert opp fra anslag i 2008 /D23/, der tripplestimatet lå på 15 – 18 – 20 %. KSG legger rigg som påslag til entreprisekost. Regional kvalitetssikring mente denne var for høy.

KONKLUSJON

KSG justerer anslaget noe ned 18 – 20 – 24 %

A40 Mva., Veg

SVVs anslag er 6,4 – 8,0 – 9,8 %

Mva. for veg er justert noe fra anslag i 2008 /D23/, der tripplestimatet lå på 7 – 8,5 – 10 %. Mva. er beregnet med summen av postene A01-A38 som grunnlag. Andre prosjekter beregner mva. også med riggkostnaden i grunnlaget. KSG har endret mva-grunnlaget slik at det også betales mva. av rigg for veg.

Mva-satser fra referanseprosjekter:

Prosjekt	Lav	Mest sannsynlig	Høy
E6 Gardermoen - Kolomoen	4,0 %	5,0 %	6,0 %
E6 Vinterbro	5,5 %	7,5 %	10,0 %
Helgelandspakken	5,0 %	7,0 %	9,0 %
Dalsfjordbrua	5,0 %	7,0 %	9,0 %

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 6,0 – 7,0 – 9,0 %

Oppsummert

Veg		Mengde				Pris			
A01-A34	Hovedprosess 1-Hovedprosess 8		P ₁₀	Mode	P ₉₀		P ₁₀	Mode	P ₉₀
A01	Prosess 15.41 Skjæring av eksisterende betongdekke	pm	12 000	13 600	14 000	kr/m	169	208	300
A02 a	Prosess 15.42 Riving og fjerning av eksisterende betongdekke	pm2	30 000	34 000	40 000	kr/m2	43	73	132



A02 b	Prosess 15.42 Fresing av asfalt over eksisterende betongdekke	pm2	54 000	59 000	64 000	kr/m2	31	43	62
A03	Prosess 15.44 Flytting av eksisterende betongrekkverk	pm	14 500	15 000	15 500	kr/m	324	400	542
A04	Prosess 21.2 Vegetasjonsrydding	m2	30 000	36 000	45 000	kr/m2	22	32	50
A05	Prosess 21.3 Avtaking av matjord	pfm3	150 000	160 000	200 000	kr/m3	14	24	30
A06	Prosess 22.1 Sprengning i linjen	pfm3	80 000	100 000	150 000	kr/m3	101	129	178
A07	Prosess 24.74 Fylling av ekspandert polystyren (EPS)	pfm3	130 000	150 000	170 000	kr/m3	450	604	700
A08	Prosess 25.3 Jordmasser til depot	pfm3	500 000	580 000	700 000	kr/m3	43	61	76
A09	Prosess 25.7 Utgraving av myr	pfm3	20 000	25 000	35 000	kr/m3	40	78	150
A10	Prosess 26.1 Sprengt stein fra skjæring til fylling i linjen	pfm3	140 000	165 000	220 000	kr/m3	35	50	75
A11	Prosess 26.7 Sprengt stein fra depot til fylling i linjen	pam3	220 000	234 000	300 000	kr/m3	88	114	138
A12	Prosess 42.1 Rørgrøfter	pm	60 000	65 000	75 000	kr/m	285	366	458
A13	Prosess 43.1 Drensledning	pm	44 500	45 000	45 500	kr/m	40	60	76
A14	Prosess 43.2 Overvannsledning	pm	38 500	39 000	45 000	kr/m	500	620	735
A15	Prosess 45.2 Stikkrenner	pm	400	500	1 000	kr/m	615	756	850
A16	Prosess 46 Kummer	stk	940	950	1 050	kr/stk	9 000	11 467	14 000
A17	Prosess 51.3 Avretting, justering og komprimering av planum på jord	pm2	320 000	330 000	350 000	kr/m2	16	21	25
A18	Prosess 51.4 Avretting, justering og komprimering av planum på sprengt stein i skjæring og på fylling	pm2	190 000	200 000	220 000	kr/m2	16	20	27
A19	Prosess 53.3 Forsterkningslag av sprengt stein	pam3	550 000	605 000	650 000	kr/m3	98	125	155
A20	Prosess 55.1 Bærelag av asfaltert grus (Ag)	Patonn	100 000	101 000	110 000	kr/tonn	450	550	650
A21	Prosess 63.3 Oppretting av eksisterende veg med Ab16	Patonn	20 000	30 000	50 000	kr/tonn	613	673	748
A22	Prosess 65.1 Bindlag av Ab16	Patonn	31 000	32 000	33 000	kr/tonn	650	773	862
A23	Prosess 65.2 Slitelag av Ab16	Patonn	53 000	54 000	55 000	kr/tonn	650	773	862
A24	Prosess 67.1 Grus på skuldre	pm2	55 000	57 000	60 000	kr/m2	48	62	82
A25	Prosess 74 Grøntarealer og skråninger	pm2	325 000	400 000	600 000	kr/m2	20	31	40
A26	Prosess 75.22 Rekkverk av betong	pm	13 000	13 200	13 400	kr/m	900	1 070	1 300
A27	Prosess 75.22 Rekkverk av metallskiner	pm	47 500	50 000	52 500	kr/m	435	525	592
A28	Prosess 75.4 Viltgjerde	pm	19 000	20 000	21 000	kr/m	300	420	500
A29	Prosess 76.31 Veglys E18	stk	470	520	590	kr/stk	25 800	30 200	34 200
A30	Prosess 76.31 Veglys ramper og sekundærveger	stk	330	370	410	kr/stk	24 800	29 200	33 200
A31	Prosess 76.91 Innstøpte trekkerør	lm	28 000	30 000	32 000	kr/m3	600	678	780
A32	Prosess 76.92 Trekkekummer	stk	95	100	105	kr/stk	14 400	16 800	20 400

A33-a	Prosess 15.9 Riving av eksisterende stolper/master	RS	1	1	1	RS	1 600 000	2 540 000	3 830 000
A33-b	Prosess 83.6 Spunt	m ²	500	2 500	5 000	kr/m ²	1 825	2 575	3 625
A33-c	Jordbruksdrenering	RS	1	1	1	RS	500 000	1 000 000	1 500 000
A34	Prosess 77.4 Vegmerking	pm	170 000	176 000	180 000	kr/m	27	32	40
A 35	Gang- og sykkelveg E18								
A35	Gang- og sykkelveg E18	pm	1 400	1 500	1 750	kr/m	4 300	5 560	7 000
A 36	Gang- og sykkelveg Raveien								
A36	Gang- og sykkelveg Raveien	pm	9 800	10 000	10 500	kr/m	5 600	7 300	9 600
A 37	Rundkjøringer								
A37	Rundkjøringer	stk	10	10	10	kr/stk	2 200 000	3 380 000	4 100 000
A 38	Interimsveger								
A38	Interimsveger	pm	1 500	1 500	3 000	kr/m	3 600	4 800	6 400
A39	Rigg, veg	%	18,0 %	20,0 %	24,0 %				
A40	Mva., Veg	%	6,0 %	7,0 %	9,0 %				

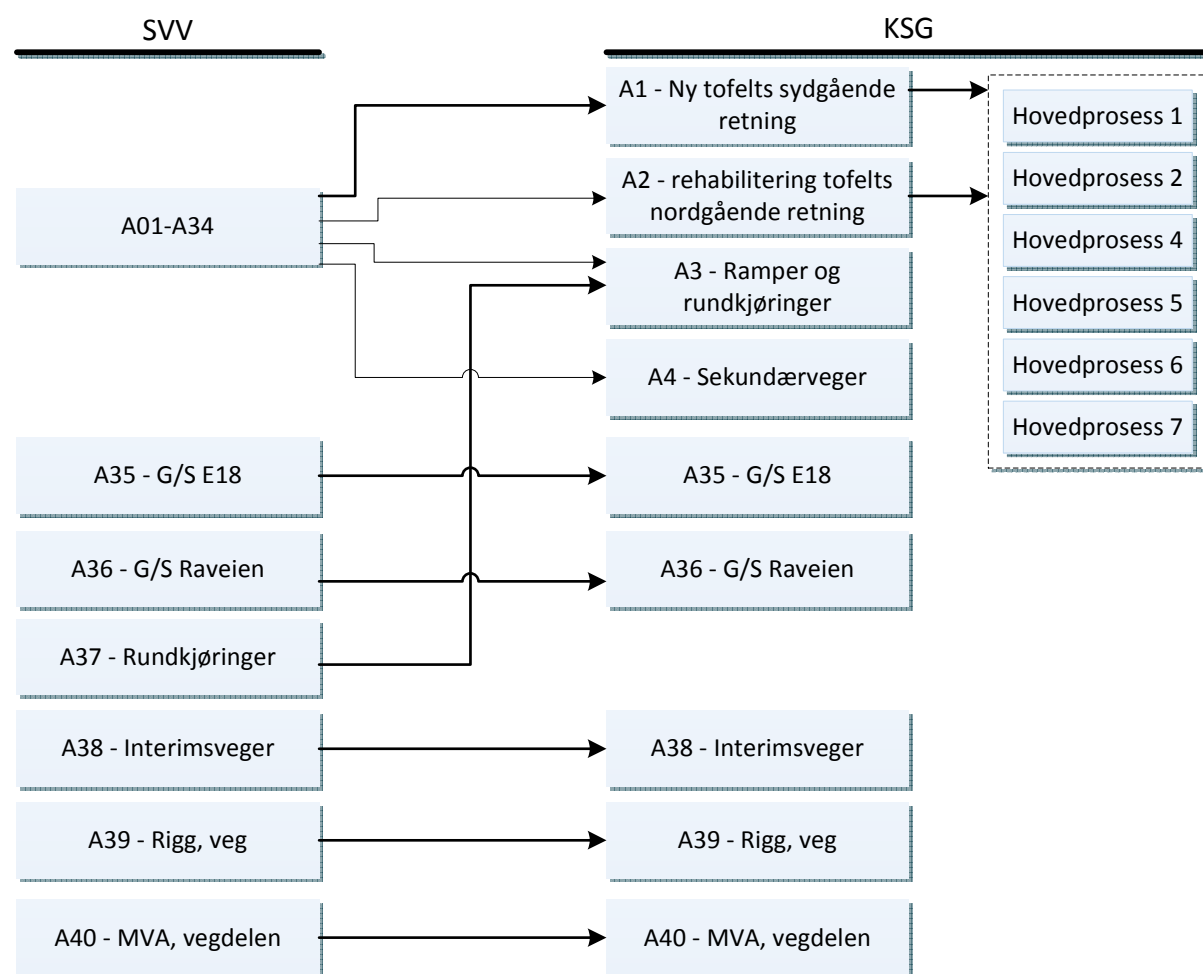
Alternativ vurdering av kostnader

KSG har tilpasset kostnadsoppsettet til referansetall for å gjøre en ekstra gjennomgang av anslaget. En slik gjennomgang gir en dobbel kontroll av kostnadene. Anslaget blir analysert med en annen angrepsvinkel, som kan føre til bedre undersøkelse av anslaget. I denne vurderingen er postene A1-A34 +A37, som omhandler E18 veg i dagen inkludert rundkjøring, omstrukturert til en ny inndeling på toppnivå:

- A1 – Ny tofelts veg i sydgående retning
- A2 – Rehabilitering eksisterende veg i nordgående retning
- A3 – Ramper og rundkjøringer
- A4 – Sekundærveger

For å komme frem til denne inndelingen, har mengdene fra anslag i 2008 /D23/ blitt fordelt på de fire postene. Disse har så blitt sammenlignet med mengder fra nye anslag og små justeringer har blitt gjort for å fremskaffe tilsvarende mengder som det gjeldende anslag /D03/. Beskrivelsene av postene i anslag fra 2008/D23/ forklarer hvilke mengder som tilsvarer hvilke poster i det nye oppsettet. Mengdene fra de to anslagene, /D03/ og /D23/, stemte relativt godt overens. Resterende oppsett ble beholdt.

Prisene som er brukt til å beregne kostnader til disse mengdene er de samme som i KSGs beregninger med oppsettet tilsvarende SVV. Tripplestimatene, dvs. lav og høy verdi for mengdene er gjenskapt med den samme prosentvise usikkerheten som i SVVs opprinnelige anslag /D03/. De nye A1 og A2 ble igjen delt opp i hovedprosesser (Spunt som hører til hovedprosess 8 er plassert i hovedprosess 2).



Figur 10-4: Alternativ kostnadsinndeling, PNS

Resultatene fra beregningen viser følgende løpemeterpriser pr. hovedprosess og sum totalt for de ulike elementene.

Hovedprosess	A1 Sydgående	A2 Nordgående	A3 Ramper	A4 Sekundærv
1	755	0		
2	665	5 701		
4	547	2 004		
5	366	4 542		
6	1 875	1 582		
7	1 029	3 249		
SUM	5 237	17 078	8 061	9 179

Sammenligningen mellom A1 og referansetall er vist i tabellen under. Mengdene i hovedprosess 1 og 2 varierer i stor grad mellom referanseprosjektene. Det er derfor vanskelig å sammenligne disse. På en annen side kan det observeres at hovedprosess 4-7 er på omtrent samme nivå som referansetallene. Referansetall for kryss inkludert ramper og rundkjøringer ekskl. kryssende veg og bru er også på nivå med referansetall.

Hovedprosess	E18 Gulli-Langåker	E6 Dal-Boksrud	E18 Sky-Langangen	E18 Kopstad-Gulli Parsell 2	E6 Skaberud-Kolomoen
1	755	941	2 114	2 361	322
2	6 366	3 994	16 141	13 053	12 522
4	2 551	2 541	4 674	2 025	2 820
5	4 909	3 773	4 605	3 578	4 382
6	3 457	2 175	2 341	2 503	2 663
7	4 278	3 156	4 360	4 920	4 782
SUM	22 316	16 580	34 235	28 440	27 491

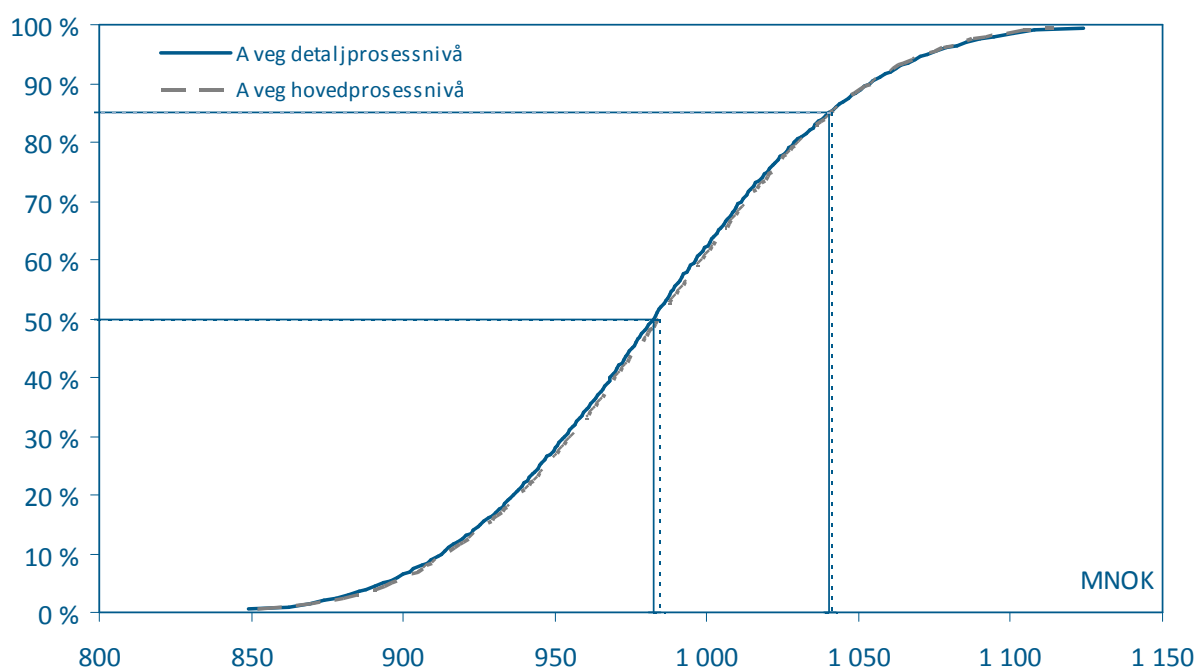
Fordelingen fra gammel til ny inndeling er vist i Tabell 6. Tabellen viser mest sannsynlige verdier og viser de nye mengdene som KSG legger til grunn i beregningene.

Tabell 6: Fordeling av mengder til ny inndeling

Post	Prosess	Beskrivelse	Enhet	A1 Sydgående	A2 Nordgående	A3 Ramper	A4 Sekundærv	Sum
A01	Prosess 15.41	Skjæring av eksisterende betongdekke	pm	0	13 600	0	0	13 600
A02 a	Prosess 15.42	Riving og fjerning av eksisterende betongdekke	pm2	0	34 000	0	0	34 000
A02 b	Prosess 15.42	Fresing av asfalt over eksisterende betongdekke	pm2	0	59 000	0	0	59 000
A03	Prosess 15.44	Flytting av eksisterende betongrekkverk	pm	0	15 000	0	0	15 000
A04	Prosess 21.2	Vegetasjonsrydding	m2	36 000	0	0	0	36 000
A05	Prosess 21.3	Avtaking av matjord	pfm3	160 000	0	0	0	160 000
A06	Prosess 22.1	Sprengning i linjen	pfm3	67 081	32 919	0	0	100 000
A07	Prosess 24.74	Fylling av ekspandert polystyren (EPS)	pfm3	93 493	14 944	29 421	12 142	150 000
A08	Prosess 25.3	Jordmasser til depot	pfm3	507 320	0	62 583	10 098	580 000
A09	Prosess 25.7	Utgraving av myr	pfm3	25 000	0	0	0	25 000
A10	Prosess 26.1	Sprengt stein fra skjæring til fylling i linjen	pfm3	132 760	32 240	0	0	165 000
A11	Prosess 26.7	Sprengt stein fra depot til fylling i linjen	pam3	123 813	0	65 249	44 939	234 000
A12	Prosess 42.1	Rørgrøfter	pm	48 218	12 526	0	4 256	65 000
A13	Prosess 43.1	Drensledning	pm	32 060	11 683	0	1 256	45 000
A14	Prosess 43.2	Overvannsledning	pm	28 026	7 006	0	3 968	39 000
A15	Prosess 45.2	Stikkrenner	pm	500	0	0	0	500
A16	Prosess 46	Kummer	stk	674	236	0	40	950

Post	Prosess	Beskrivelse	Enhet	A1 Sydgående	A2 Nordgående	A3 Ramper	A4 Sekundærv	Sum
A17	Prosess 51.3	Avr., just. og kompr. av planum på jord	pm2	241 056	17 018	56 460	15 466	330 000
A18	Prosess 51.4	Avr., just. og kompr. av planum på sprengt stein i skjæring og på fylling	pm2	131 826	0	42 200	25 973	200 000
A19	Prosess 53.3	Forsterkningslag av sprengt stein	pam3	469 268	28 265	73 709	33 758	605 000
A20	Prosess 55.1	Bærelag av asfaltert grus (Ag)	Patonn	70 128	8 234	14 840	7 797	101 000
A21	Prosess 63.3	Oppretting av eksisterende veg med Ab16	patonn	0	30 000	0	0	30 000
A22	Prosess 65.1	Bindlag av Ab16	Patonn	23 608	2 772	4 371	1 249	32 000
A23	Prosess 65.2	Slitelag av Ab16	patonn	23 386	23 386	4 330	2 897	54 000
A24	Prosess 67.1	Grus på skuldre	pm2	23 414	23 414	6 193	3 978	57 000
A25	Prosess 74	Grøntarealer og skråninger	pm2	259 938	115 528	0	24 534	400 000
A26	Prosess 75.22	Rekkverk av betong	pm	8 412	2 637	2 151	0	13 200
A27	Prosess 75.22	Rekkverk av metallskinner	pm	23 544	23 544	0	2 911	50 000
A28	Prosess 75.4	Viltgjerde	pm	12 713	7 287	0	0	20 000
A29	Prosess 76.31	Veglys E18	stk	520	0	0	0	520
A30	Prosess 76.31	Veglys ramper og sekundærveger	stk	0	0	280	90	370
A31	Prosess 76.91	Innstøpte trekkerør	lm	30 000	0	0	0	30 000
A32	Prosess 76.92	Trekkekummer	stk	100	0	0	0	100
A33-a	Prosess 15.9	Riving av eksisterende stolper/master	RS	0	1	0	0	1
A33-b	Prosess 83.6	Spunt	m²	2 500	0	0	0	2 500
A33-c		Jordbruksdrenering	RS	1	0	0	0	1
A34	Prosess 77.4	Vegmerking	pm	69 770	69 770	24 607	11 853	176 000

Figur 10-5 viser at de to inndelingene gir samme kostnad for vegelementene, og dermed er sammenlignbare.



Figur 10-5: Kumulativ sannsynlighetsfordeling ved de to alternative beregningsmetodene

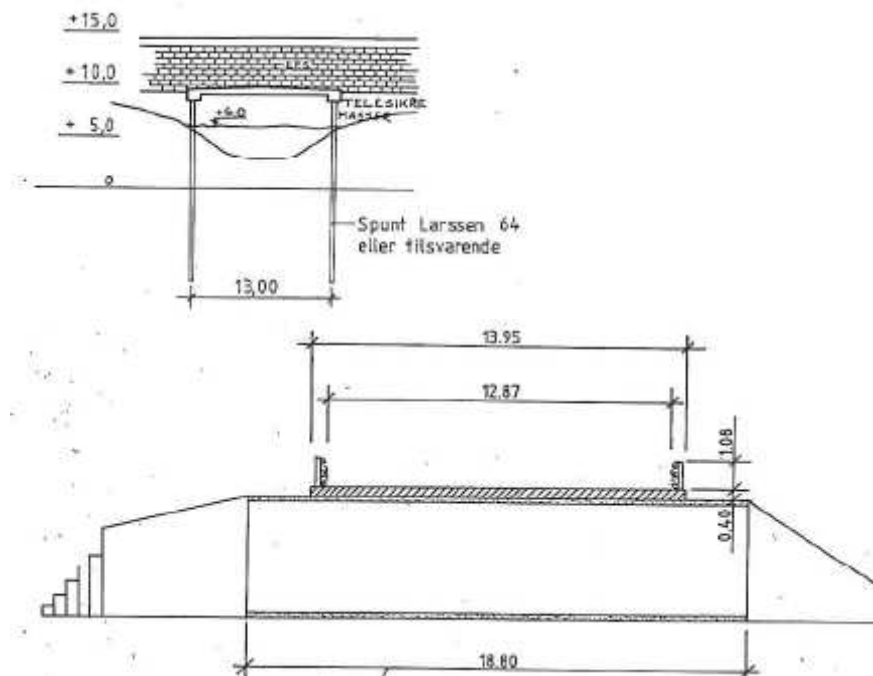
B – BRU OG KONSTRUKSJONER

Gjelder B01 – B13. Generelt om riving av bruer: Asfalt og membran freses og fjernes før riving. Dette er ikke inkludert i A-posten for dette. Volumet økes i A-posten. Betong knuses og legges i fylling. Jernskrapet tas ut og kjøres bort. Trafikkomlegging ikke med i denne posten. Ev. nattarbeid ligger i entreprenørens rigg. Brurekkverk skal fjernes – ikke gjenbruk.

Brulengde regnes fra fuge til fuge. For noen bruer er lengde fra fuge til fuge relativt lik spennvidden, for andre bruer er forskjellen større. Det skaper en usikkerhet i mengdegrunnlag for bruer fordi det ikke alltid fremkommer hvilken lengde som er lagt til grunn eller fordi kun den ene verdien er oppgitt.

B01-B16 RIVING AV KONSTRUKSJONER

B01 Riving av 662 Nordre Tem langsgående bru og av 669 Nordre Tem kulvert. Prosess 104940 Tønsberg kommune



MENGDER

SVV anslag er 612 – 612 – 612 m²

Kulverten ligger like nord for brua som går over Merkedamselva. Byggverkene erstattes med en ny langsgående bru. Alle er plaststøpte konstruksjoner. Det er beskrevet i tegning C106 at bruene skal beholdes, men tegningen er ikke oppdatert og bruene skal rives.

Posten gjelder riving av bru og kulvert med dimensjoner:

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Riving	Bru	Langs	30	13.8	414	
Riving	Kulvert	Tverr	18.8	5	94	4.3

Total mengde for posten er beregnet ved å legge til grunn areal for ny bru som skal erstatte bru og kulvert, 612 m². Det er noe usikkerhet i mengden.

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

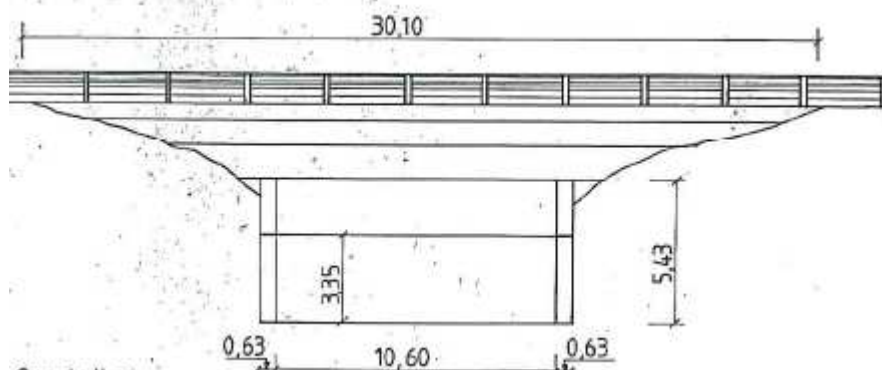
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 2 483 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 581 – 612 – 643 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B02 Riving av 664 Søndre Hesby langsgående bru. Profil 105760 Stokke kommune



MENGDER

SVV anslag er $360 - 360 - 360 \text{ m}^2$

Brua går over Merkedamselva. Erstattes med ny langsgående bru. I anslag /D03/ er det oppgitt areal 360 m^2 . Korrekt areal er som i tabellen under. Det er noe usikkerhet i mengden.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Langs	30	17.8	534

KOSTNAD

SVVs anslag er $1\,200 - 1\,470 - 1\,720 \text{ kr/m}^2$

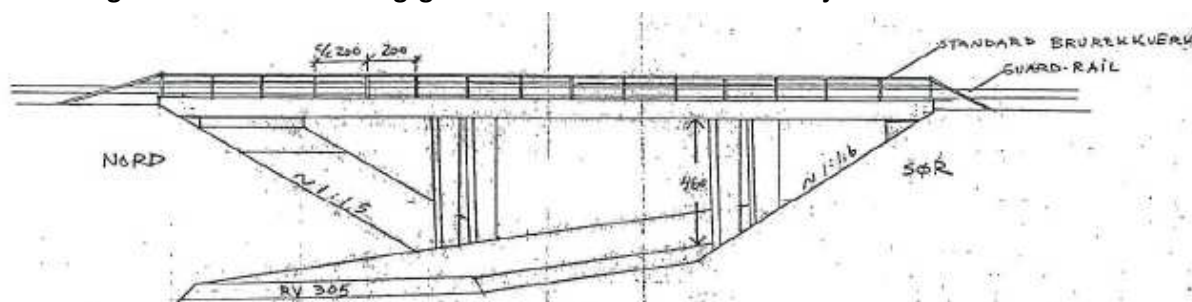
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er det ikke anslått kostnader.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn $507 - 534 - 561 \text{ m}^2$

KSG legger til grunn SVVs anslag $1\,200 - 1\,470 - 1\,720 \text{ kr/m}^2$

B03 Riving av 514 Kodalveien langsgående bru. Profil 121650 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er $300 - 300 - 300 \text{ m}^2$

Brua går over Kodalveien. Kodalveien kobles til krysset i Natvall. Det legges en kulvert for gang-, sykkel- og driftsveg der hvor brua ligger i dag.

Betongplatebru i 3 spenn med totallengde = ca 28 m. Føringsavstand = 9,92 m, totalbredde = 10,8 m. Direkte fundamentering på løsmasser. 430 m³ betong. Det er noe usikkerhet i mengden.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Langs	28	10.8	302.4

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

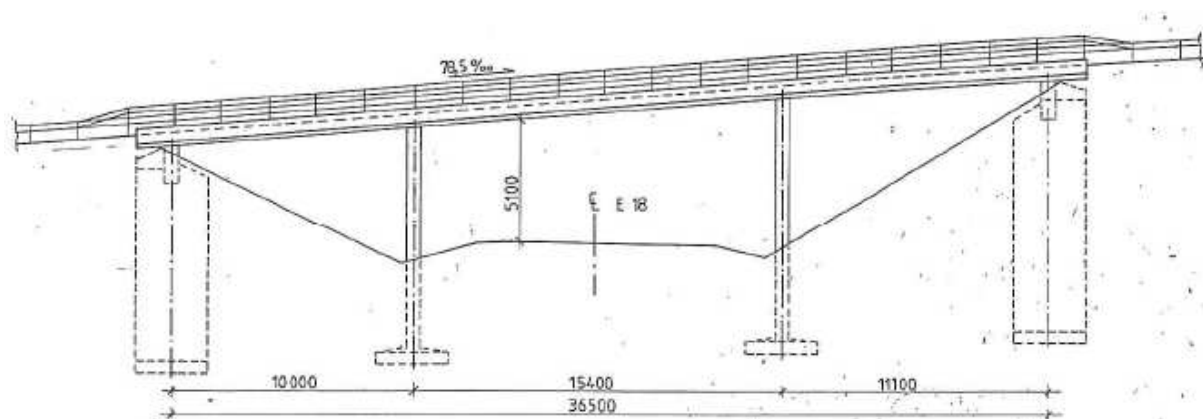
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 2 575 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 285 – 300 – 315 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B04 Riving av 625 Hørdalsveien tverrgående bru. Profil 115400 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 292 – 292 – 292 m²

Brua går over E18. Erstattes med ny bru. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 36,5, dette er i anslaget rundet opp til 40 m brulengde. Det er noe usikkerhet i mengden.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	40	7.3	292

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

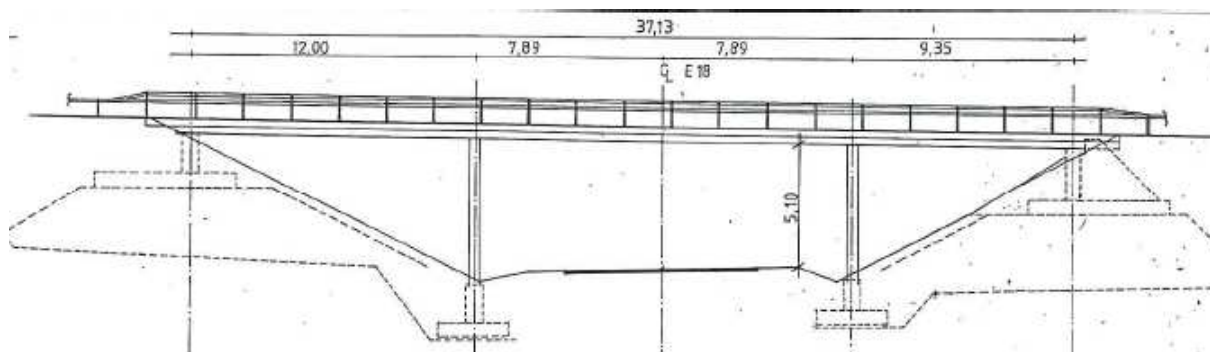
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 1 441 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 277 – 292 – 307 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B05 Riving av 628 Nordre Fevang tverrgående bru. Profil 116050 Sandefjord kommune



MENGDER

SVV anslag er 192 – 192 – 192 m²

Brua går over E18. Erstattes med ny bru. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 37.1, dette er i anslaget rundet opp til 40 m brulengde. Det er noe usikkerhet i mengde.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	40	4.8	192

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

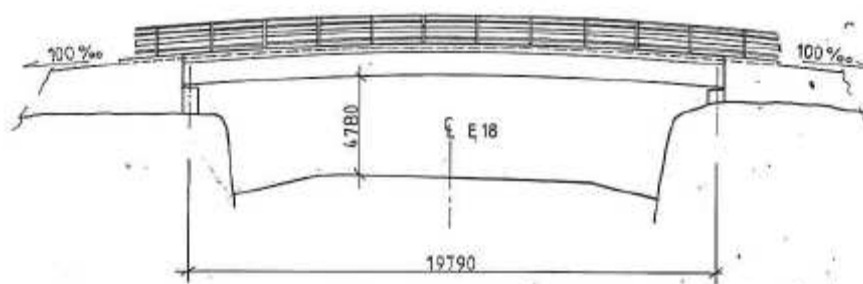
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 1 785 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 182 – 192 – 202 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B06 Riving av 631 Bjørnum tverrgående bru. Profil 116960 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 100 – 100 – 100 m²

Brua går over E18. Erstattes med ny bru. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 19,8. Det er noe usikkerhet i mengde.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	19.8	5.0	100

Riving	Bru	Tverr	19.8	5	99
--------	-----	-------	------	---	----

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

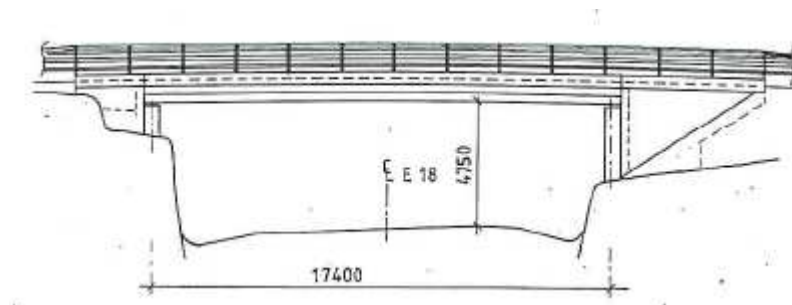
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 1 900 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 94 – 99 – 104 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B07 Riving av 634 Bjørnerød tverrgående bru. Profil 117850 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 96 – 96 – 96 m²

Brua går over E18. Erstattes med et viltlokk. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 17,4 m, som er anslag er rundet opp til 20 m. Det er relativt stor forskjell på spennvidde og lengde fra fuge til fuge, og det er derfor en del usikkerhet i areal.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	20	4.8	96

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

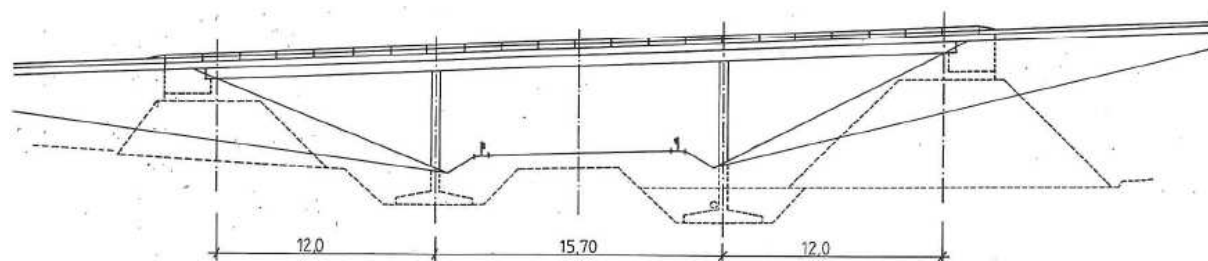
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er det ikke anslått kostnader.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 91 – 96 – 101 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B08 Riving av 640 Fokserød tverrgående bru. Profil 119120 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 422 – 422 – 422 m²

Brua går over E18. Erstattes med to nye bruer. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 39,7. Det er noe usikkerhet i mengde.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	40	10.55	422

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

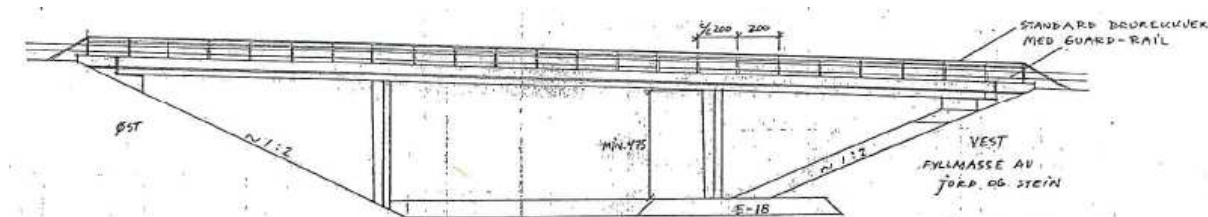
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 1 382 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 401 – 422 – 443 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B09 Riving av 505 Hotvedtveien tverrgående bru. Profil 120650 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 329 – 329 – 329 m²

Brua går over E18. Erstattes med ny bru. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 41,7, dette er i anslaget rundet opp til 45 m brulengde. Det er noe usikkerhet i mengde.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	45	7.3	328.5

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

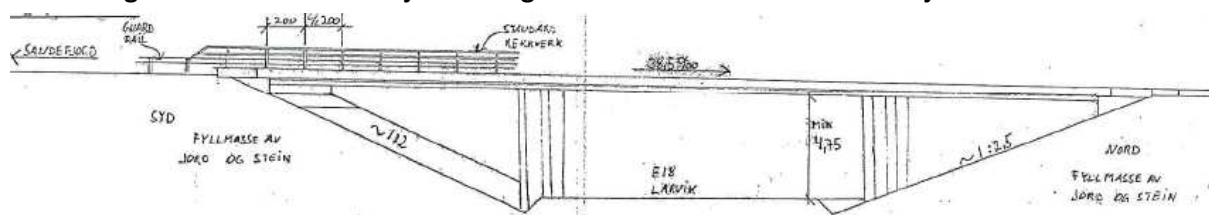
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 1 344 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 313 – 329 – 345 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B10 Riving av 532 Innfart Sandefjord tverrgående bru. Profil 122110 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 486 – 486 – 486 m²

Brua går over E18. Erstattes med ny bru. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 44,3, dette er i anslaget rundet opp til 45 m brulengde. Det er noe usikkerhet i mengde.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	45	10.8	486

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

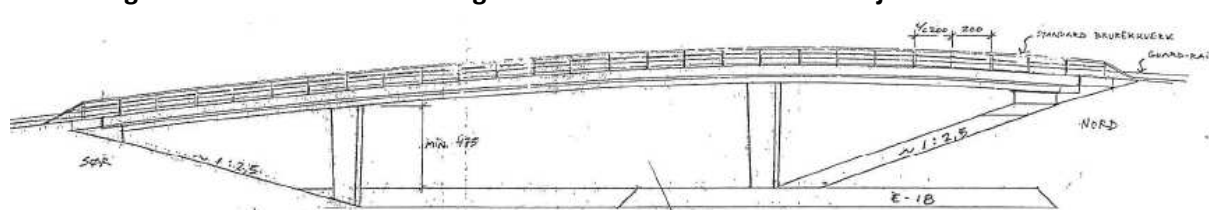
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 1 155 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 462 – 486 – 510 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B11 Riving av 511 Klavenesveien tverrgående bru. Profil 122350 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 273 – 273 – 273 m²

Brua går over E18. Erstattes med miljøtunnel. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 50,0 m, dette er i anslaget rundet opp til 52 m brulengde. Det er noe usikkerhet i mengde.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	52	5.25	273

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

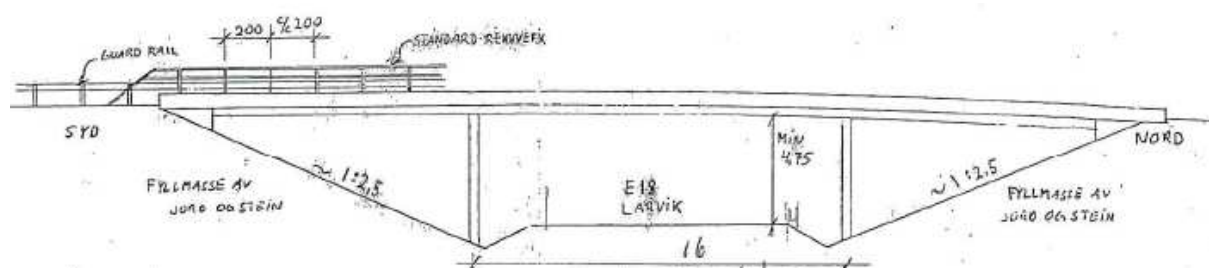
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 1 731 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 259 – 273 – 287 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B12 Riving av 502 Hemsgata tverrgående bru. Profil 122710 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 201 – 201 – 201 m²

Brua går over E18. Erstattes med ny bru. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 38,7, dette er i anslaget rundet opp til 40,2 m brulengde. Det er noe usikkerhet i mengde.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	40.2	5	201

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

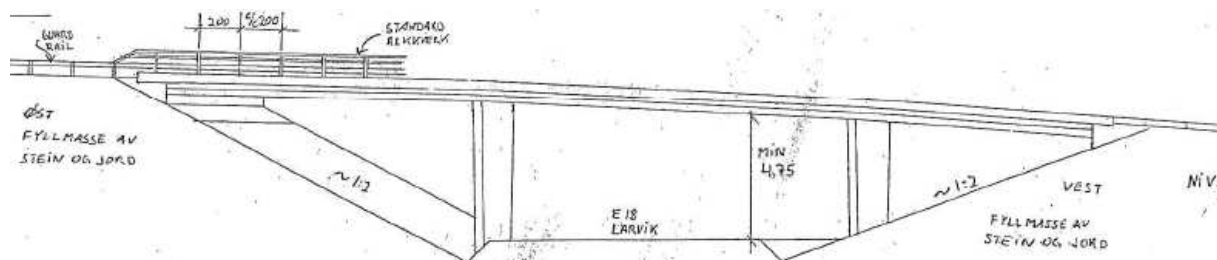
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 1 731 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 191 – 201 – 211 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B13 Riving av 523 Laskenbakken/Åsrumveien tverrgående bru. Profil 123040 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 340 – 340 – 340 m²

Brua går over E18. Erstattes med ny bru. Det er noe usikkerhet i mengde.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Riving	Bru	Tverr	46	7.4	340.4

KOSTNAD

SVVs anslag er 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

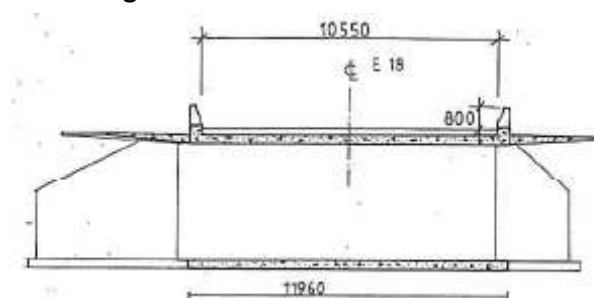
Kostnad for riving er lik for alle bruer som skal rives. Kostnadene er på nivå med KSGs referansetall. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 1 478 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 323 – 340 – 357 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 200 – 1 470 – 1 720 kr/m²

B14 Riving av 643 Søndre Fokserød kulvert. Profil 119850 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 12 – 12 – 12 m

Kulverten går under E18. B x H x L = 4 x 4,5 x 12 m. Gjenfylles med stein og etterfylles med Leca /EPS.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Riving	Kulvert	Tverr	12	4	48	4.5

KOSTNAD

SVVs anslag er 4 000 – 6 000 – 8 000 kr/m

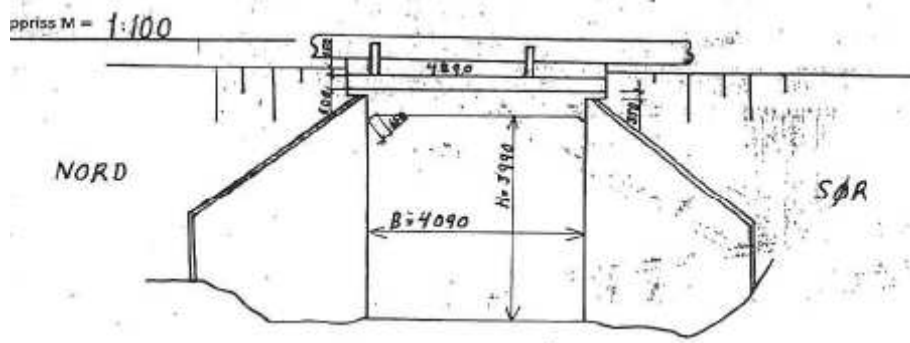
KSG har ikke funnet referansetall for riving av kulvert. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 21 875 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 11 – 12 – 13 m

KSG legger til grunn 16 000 – 20 000 – 24 000 kr/m

B15 Riving av 499 Granum kulvert. Profil 121010 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 12 – 12 – 12 m

Kulverten går under E18. Erstattes med ny atkomstveg vest for E18. B x H x L = 4,1 x 4 x 12 m. Graving, riving av betongtak, fjerning av betong, reetablering av vegelement.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Riving	Kulvert	Tverr	12	4.1	49.2	4

KOSTNAD

SVVs anslag er 4 000 – 6 000 – 8 000 kr/m

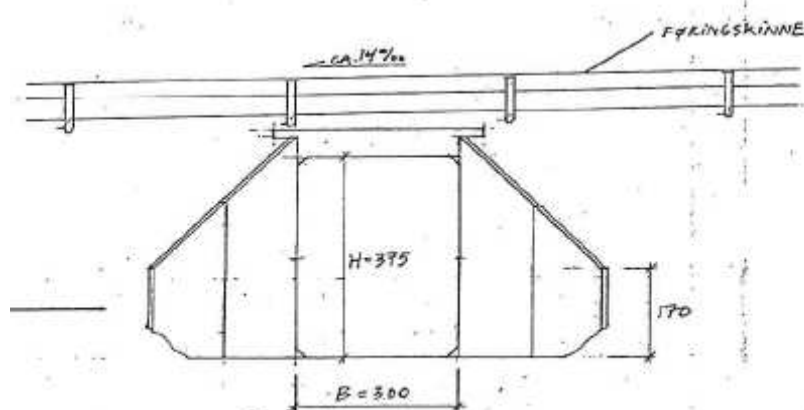
KSG har ikke funnet referansetall for riving av kulvert. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 13 958 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 11 – 12 – 13 m

KSG legger til grunn 10 000 – 14 000 – 18 000 kr/m

B16 Riving av 508 Klavenes kulvert. Profil 122440 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 14 – 14 – 14 m

Kulverten går under E18. Erstattes med miljøtunnel. B x H x L = 3 x 3 x 14 m. På ferdigbrutegningen står det oppgitt høyde 3,75 m, dette er i etterkant målt inn ute til å være 3 m så anslaget er riktig.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Riving	Kulvert	Tverr	14	3	42	3

KOSTNAD

SVVs anslag er 4 000 – 6 000 – 8 000 kr/m

KSG har ikke funnet referansetall for riving av kulvert. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 11 965/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

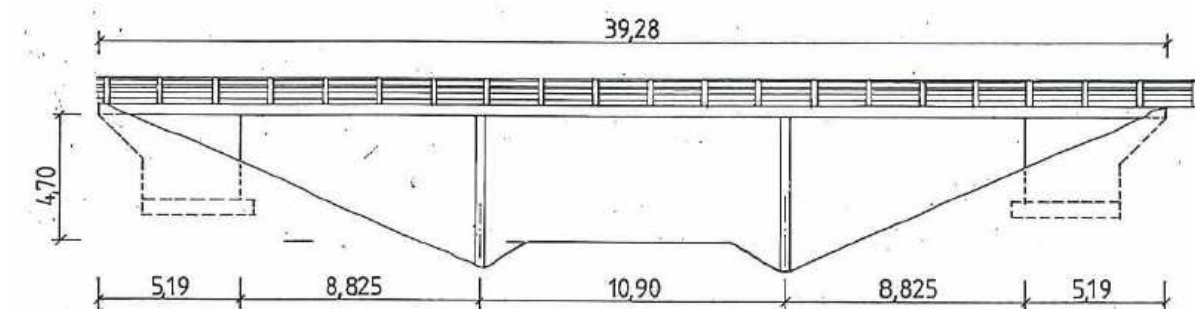
KONKLUSJON

KSG legger til grunn 13 – 14 – 15 m

KSG legger til grunn 8 000 – 12 000 – 16 000 kr/m

R17-B22 REHABILITERING AV LANGSGÅENDE BRUER

B17 Rehabilitering av eksisterende 657 Fadum bru. Profil 101830 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 542 – 542 – 542 m²

Brua går over Fadumveien. B x L = 13 x 30 m. Dårlig tilstand på kantdragerne. River kantdragere på eksisterende rekkverk. Setter opp nye rekkeverk. Likt som de nye bruene. Overgang til kantdragerne er dårlig. 2,5 m høy støyskerm skal legges til over vegbanen. Gir 45 m². Betong og glass (polykarbonat). Fjerne all asfalt. Ny membran. Asfalt inkludert i A.

KSG har observert et avvik i grunnlaget for mengdebeskrivelsene. I kostnadsoverslaget i skisseprosjektet er det angitt L=29, B=13,8. På side 140 i tegning i skisseprosjekt er det beskrevet at total brulengde er 39,3 m. Sum spennvidder er ca. 29 m, dette er i anslaget rundet opp til 30 m brulengde. Utvendig brubredde er 13,8 m, innvendig brubredde er 13 m. Det burde stått 13,8 m i anslaget istedenfor 13,0 m. Derimot er korrekt areal lagt inn i anslaget slik at avviket har ingen konsekvens.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Rehabilitering	Bru	Langs	39,3	13,8	542

KOSTNAD

SVVs anslag er 3 000 – 3 800 – 4 500 kr/m²

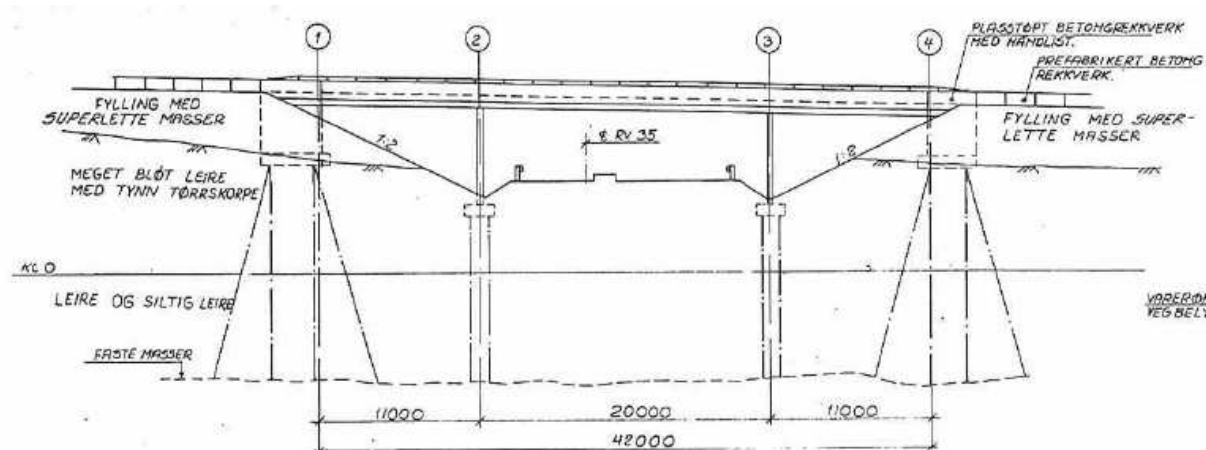
I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 3 781 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva., men inkludert asfalt. Det oppgis en usikkerhet i om bruaplata tåler et nytt betongrekkverk med støyskerm.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 515 – 542 – 569 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 3 000 – 3 800 – 4 500 kr/m²

B18 Rehabilitering av eksisterende 658 Bispeveien langsgående bru. Profil 102930 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 504 – 504 – 504 m²

Brua går over rv. 19. B x L = 12 x 42 m. Saging, riving (65m³) av eksisterende bru mot vest, vannmeisle kantdragerne. Graving og riving av en vingemur. Støpe nytt betongrekkverk på en side inkl. topprekkverk. Ny membran og 10 cm asfaltlag, fjerning av gammelt dekke. Dårlig tilstand på kantdragerne. River kantdragerne på eksisterende rekkverk. Setter opp nye rekkeverk. Likt som de nye bruene. Overgang til kantdragerne er dårlig. Fjerne all asfalt. Ny membran. Asfalt inkludert i A-

postene. Ikke støyskjerm. Ny parallell bru er allerede bygd ved siden av. Fjerning av deler av bruene. Krever spunting.

I skisseprosjekt er det angitt bredde 14,6 m og spennvidde angitt til 42 m. Utvendig brubredde er i dag 14,6 m, med noe utvidelse i ene enden, så riktig breddemål er i dag 15 m. Brua skal sages ned til 12 m brubredde. Rehabilitering skjer på ei 12 m bred bru, derfor er denne bredden brukt i anslaget.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Rehabilitering	Bru	Langs	42	12	504

KOSTNAD

SVVs anslag er 3 000 – 3 800 – 4 500 kr/m²

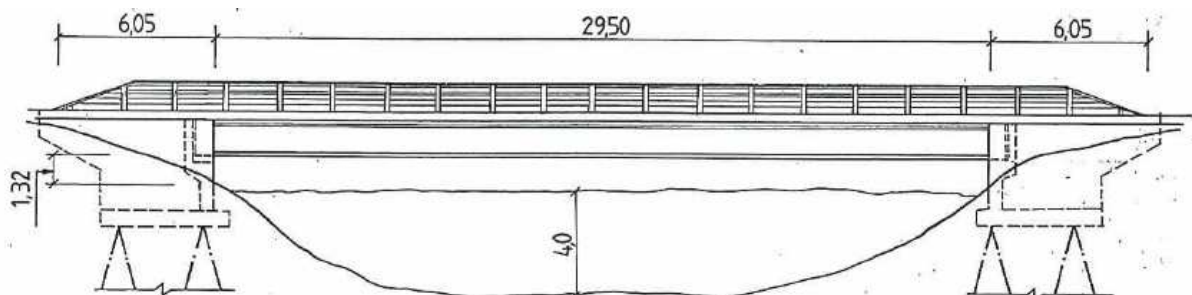
I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 2 871 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva., men inkludert asfalt.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 479 – 504 – 529 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 3 000 – 3 800 – 4 500 kr/m²

B19 Rehabilitering av eksisterende 659 Aulielva langsgående bru. Profil 102250 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 420 – 420 – 420 m²

Brua går over Aulielva. B x L = 14 x 30 m. Støyskjerm 2,5 m høy. Dårlig tilstand på kantdragerne. River kantdragere på eksisterende rekkverk. Setter opp nye rekkverk. Likt som de nye bruene. Overgang til kantdragerne er dårlig. 2,5 m høy støyskjerm skal legges til over vegbanen. Gir 45 m². Betong og glass (polykarbonat). Fjerne all asfalt. Ny membran. Asfalt inkludert i A-postene.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Rehabilitering	Bru	Langs	30	14	420

KOSTNAD

SVVs anslag er 3 000 – 3 800 – 4 500 kr/m²

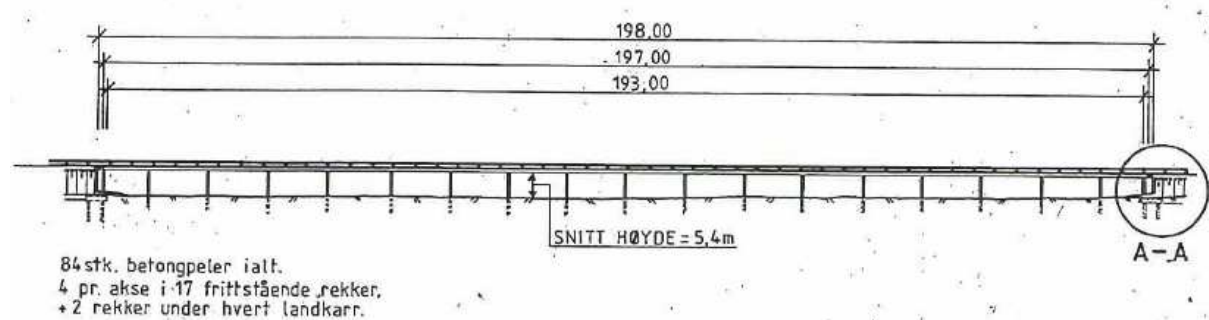
I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 3 506 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva., men inkludert asfalt. Det er en usikkerhet i om noe av betongslitelaget må fjernes, og bæreevnen må vurderes.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 399 – 420 – 441 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 3 000 – 3 800 – 4 500 kr/m²

B20 Rehabilitering av eksisterende 725 Gjennestadmyra langsgående bru. Profil 112130 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 2 800 – 2 800 – 2 800 m²

B x L = 14 x 200 m. Lang bru. Ikke støyskjerm. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 198 m. Brua har ikke kantdragere, noe som gjør den rimeligere å rehabilitere.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Rehabilitering	Bru	Langs	200	14	2800

KOSTNAD

SVVs anslag er 2 000 – 2 500 – 3 500 kr/m²

I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 2 201 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva., men inkludert asfalt. Det er en usikkerhet i om noe av betongslitelaget må fjernes, og bæreevnen må vurderes.

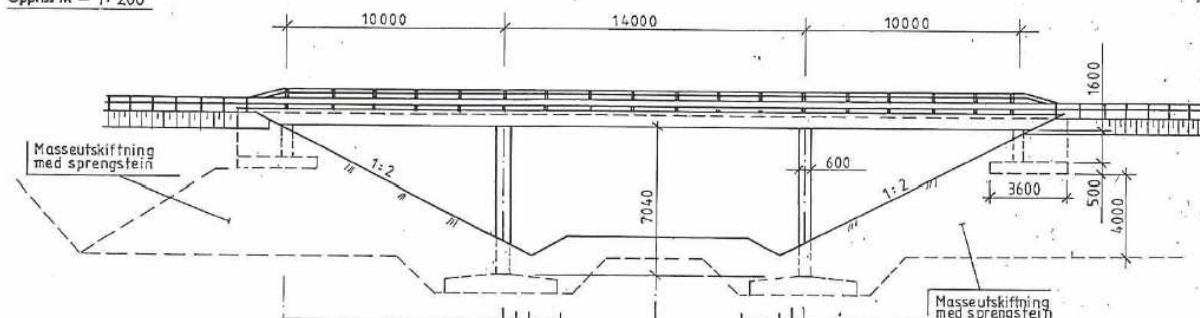
KONKLUSJON

KSG legger til grunn 2660 – 2 800 – 2 940 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 2 000 – 2 500 – 3 500 kr/m²

B21 Rehabilitering av eksisterende 693 Tassebekk langsgående bru. Profil 114750 Stokke kommune.

Oppriss M = 1:200



MENGDER

SVV anslag er 476 – 476 – 476 m²

Brua går over fv. 557. B x L = 14 x 34 m. I skisseprosjekt for bruer er spennvidde angitt til 34m.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Rehabilitering	Bru	Langs	34	14	476

KOSTNAD

SVVs anslag er 2 000 – 2 500 – 3 500 kr/m²

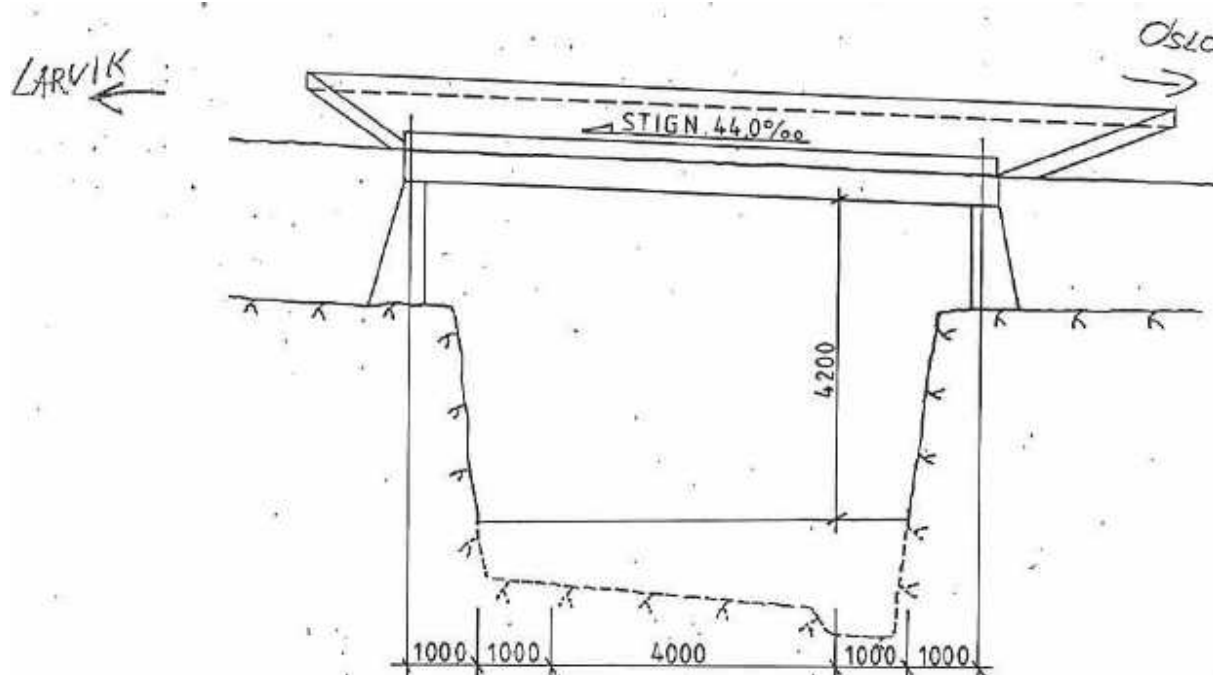
I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 2 644 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva., men inkludert asfalt.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 452 – 476 – 500 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 2 000 – 2 500 – 3 500 kr/m²

B22 Rehabilitering av eksisterende 662 Nordre Fokserød langsgående bru. Profil 118550 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 113 – 113 – 113 m²

Brua går over en atkomstveg. B x L = 14,2 x 8 m. Skisseprosjekt viser spennvidde=9, B=15. Sum spennvidder er 8 m, det er brukt 8 m i anslaget mens det riktige nok er 9 m lengde. Innvendig brubredde er 14.2 m, utvendig brubredde på 15 m burde vært benyttet i anslaget.

Hugge ned utkraget plate mot vest. Rive eksisterende rekkverk, vannmeisle kantdragere. Støpe nytt betongrekkverk på begge sider inkl. topprekkverk. Ny membran og 10 cm asfaltlag, fjerning av gammelt dekke.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Rehabilitering	Bru	Langs	9	15	135

KOSTNAD

SVVs anslag er 3 000 – 3 500 – 4 500 kr/m²

I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 3 043 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva., men inkludert asfalt.

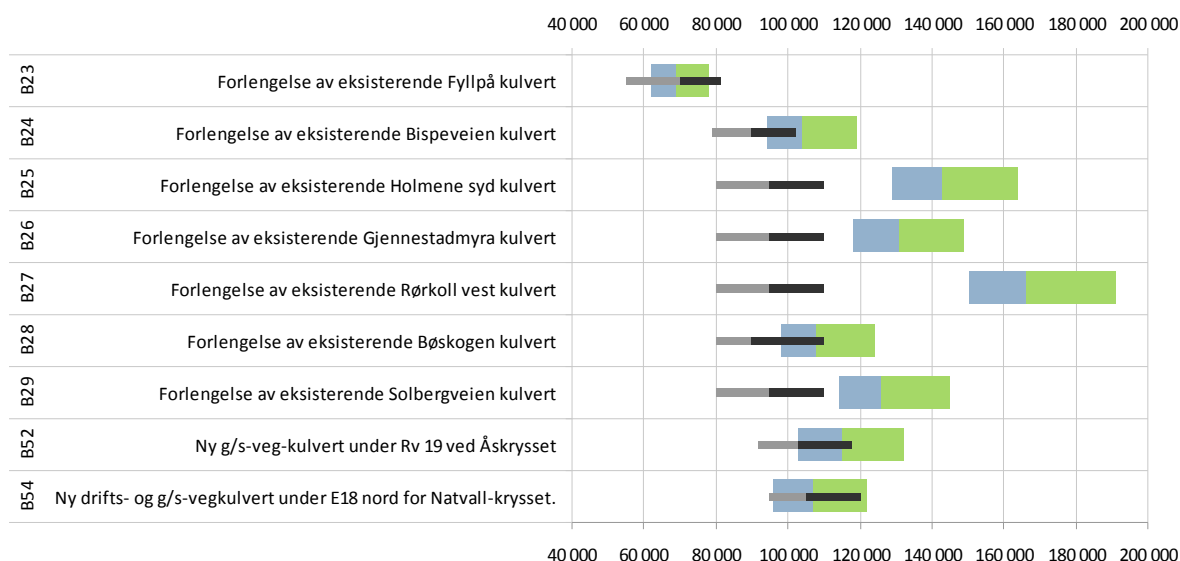
KONKLUSJON

KSG legger til grunn 128 – 135 – 142 m²

KSG legger til grunn SVVs anslag 3 000 – 3 500 – 4 500 kr/m²

B23-B29 FORLENGELSE AV KULVERTER

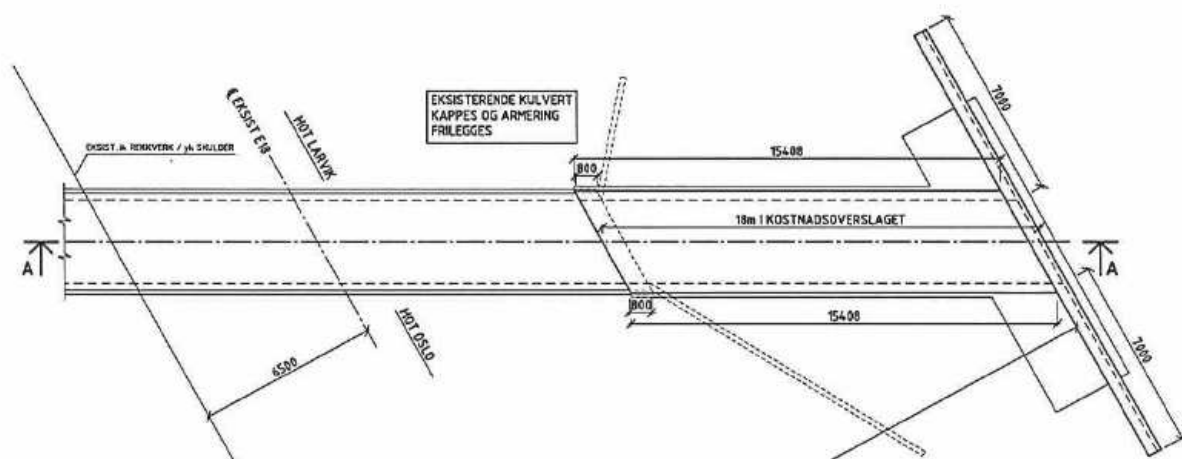
Forlengelse av kulverter er beregnet på bakgrunn av referansetall for ny kulvert, justert for oppgitte mengder i skisseprosjekt for bruer og kulverter.



Figuren viser kostnad pr. m² for hver ny bro med søyler og streker som strekker seg fra P10 til P90 fra venstre mot høyre, med skillet mellom blått og grønt som markerer mest sannsynlig verdi. Tykke søyler som ligger under er KSGs tall beregnet med en referansepris på forskaling (prosess 84.2), armering (prosess 84.3) og betong (prosess 84.4) med mengder som oppgitt i skisseprosjekt. De resterende prosessene (hovedsaklig 81 løsmasser, 82 grunnarbeid og 86 utstyr, slitelag tre og stein) er beregnet i skisseprosjekt. Disse kostnadene blir justert med tilsvarende størrelse som prosess 84 og så lagt til prosess 84 for å finne totalkostnaden for brua. Tynne streker som ligger oppå er SVVS anslag.

Under er inngangsdata i detalj.

B23 Forlengelse av eksisterende 667 Fyllpå kulvert. Profil 101630 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 17 – 17 – 17 m

Kulverten går under E18. B x H = 3 x 3 m. Forlenges 17 m. Inklusive riving av vingemurer og oppsett av nye. Utgraving. Armering skal frilegges for skjøt. Eller fordybling. Forlenges som plasstøpt. Noe rehabilitering av kulverten på den siden som skal bestå uendret.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
--------	------	-------------	--------	--------	-------	-------

Forlengelse	Kulvert	Tverr	17	3	51	3
-------------	---------	-------	----	---	----	---

KOSTNAD

SVVs anslag er 55 000 – 70 000 – 81 000 kr/m

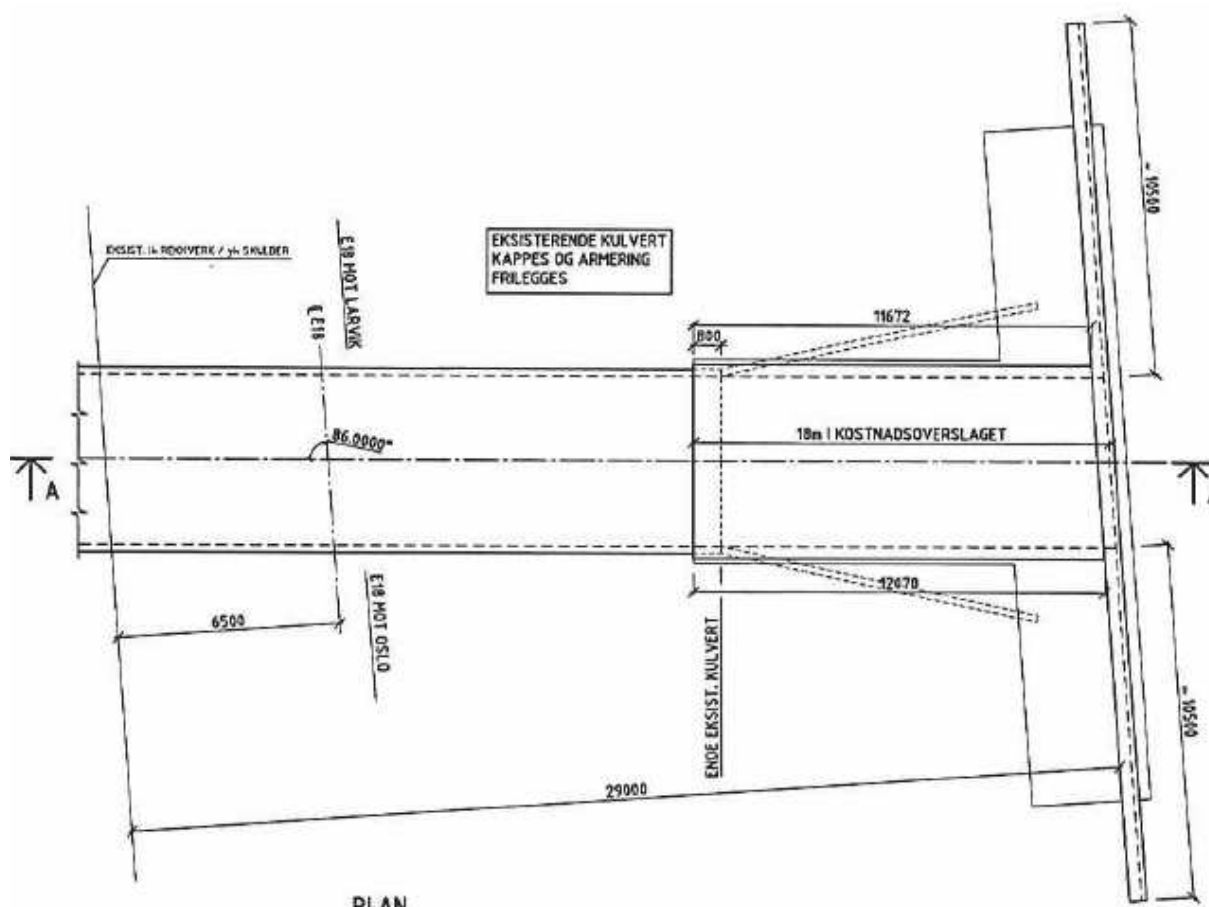
I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 87 424 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 15 – 17 – 19 m

KSG legger til grunn 62 000 – 69 000 – 78 000 kr/m

B24 Forlengelse av eksisterende 668 Bispeveien kulvert. Profil 103070 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 25 – 25 – 25 m

Kulverten går under E18. B x H = 5 x 4,5 m. Forlenges 25 m. Inklusive riving av vingemurer og oppsett av nye. Utgraving 5 m ned. Må ha en sikring mot spunt mot eksisterende E18. Armering skal frilegges for skjøt. Eller fordybling. Forlenges som plasstøpt. Noe rehabilitering av kulverten på den siden som skal bestå uendret.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Forlengelse	Kulvert	Tverr	25	5	125	4.5

KOSTNAD

SVVs anslag er 79 000 – 90 000 – 102 000 kr/m

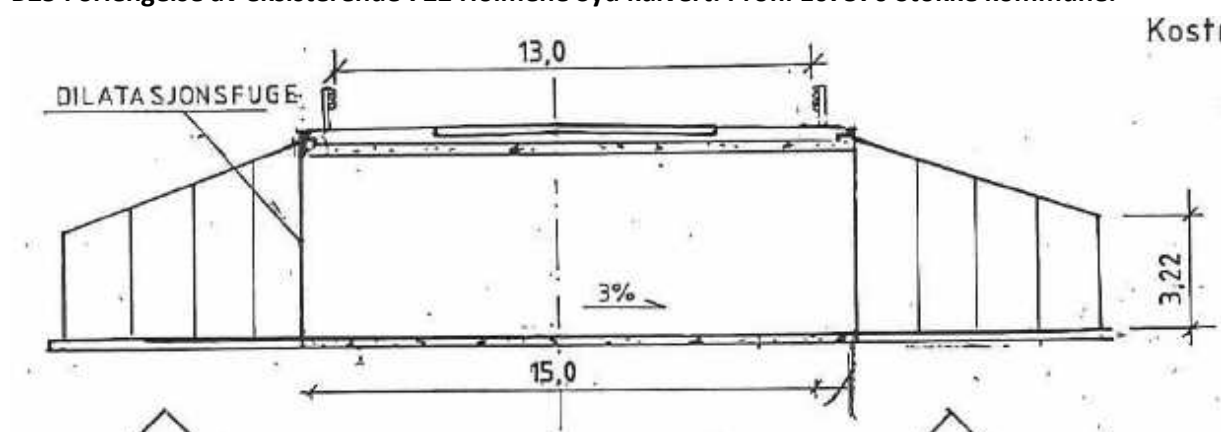
I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 116 416 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 23 – 25 - 28 m

KSG legger til grunn 94 000 – 104 000 – 119 000 kr/m

B25 Forlengelse av eksisterende 722 Holmene Syd kulvert. Profil 107570 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 15 – 15 – 15 m.

Kulverten går under E18. B x H = 5 x 4,75 m. Forlenges 15 m. Inklusive riving av vingemurer og oppsett av nye. Utgraving 5 m ned. Må ha en sikring mot spunt mot eksisterende E18. Armering skal frilegges for skjøt. Eller fordybling. Forlenges som plaststøpt. Noe rehabilitering av kulverten på den siden som skal bestå uendret.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Forlengelse	Kulvert	Tverr	15	5	75	4.75

KOSTNAD

SVVs anslag er 80 000 – 95 000 – 110 000 kr/m

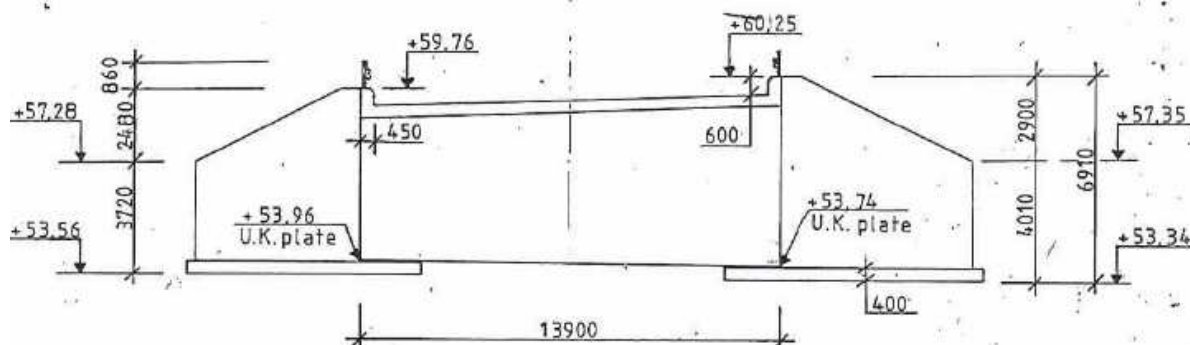
I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 165 820 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 14 – 15 – 17 m

KSG legger til grunn 129 000 – 143 000 – 164 000 kr/m

B26 Forlengelse av eksisterende Gjennestadmyra kulvert. Profil 111750 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 15 – 15 – 15 m

Kulverten går under E18. B x H = 5 x 4,5 m. Forlenges 15 m. Inklusive riving av vingemurer og oppsett av nye. Utgraving. Må ha en sikring mot spunt mot eksisterende E18. Armering skal frilegges for skjøt. Eller fordybling. Forlenges som plasstøpt. Noe rehabilitering av kulverten på den siden som skal bestå uendret.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Forlengelse	Kulvert	Tverr	15	5	75	4.5

KOSTNAD

SVVs anslag er 80 000 – 95 000 – 110 000 kr/m

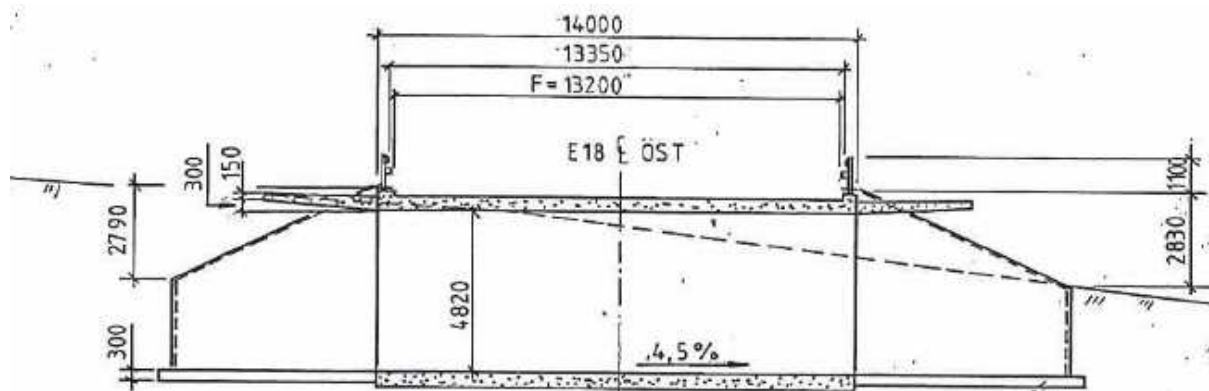
I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 153 506 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 14 – 15 – 17 m

KSG legger til grunn 118 000 – 131 000 – 149 000 kr/m

B27 Forlengelse av eksisterende 691 Rørkoll vest kulvert. Profil 114110 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 15 – 15 – 15 m

Kulverten går under E18. B x H = 6.5 x 4,8 m. Forlenges 15 m. Inklusive riving av vingemurer og oppsett av nye. Utgraving. Må ha en sikring mot spunt mot eksisterende E18. Armering skal frilegges for skjøt. Eller fordybling. Forlenges som plasstøpt. Noe rehabilitering av kulverten på den siden som skal bestå uendret.

Skisseprosjekt viser bredde 6,5 m, som er korrekt. Dette er lagt inn som 5,0 m i anslaget. Justert bredde gir en økning i prisen.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Forlengelse	Kulvert	Tverr	15	6.5	97.5	4.8

KOSTNAD

SVVs anslag er 80 000 – 95 000 – 110 000 kr/m

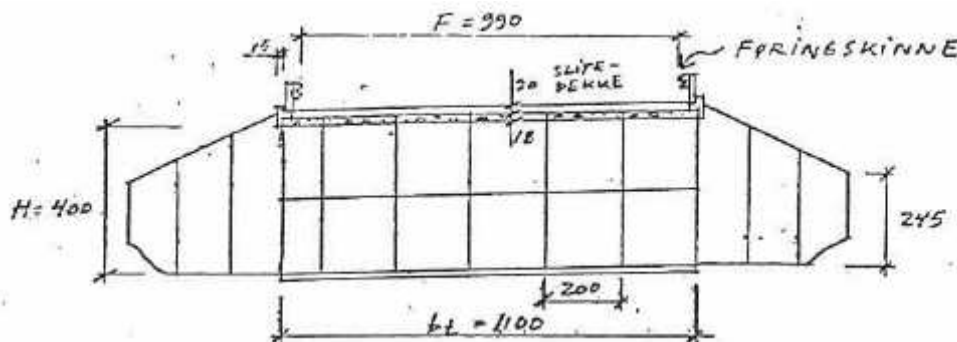
I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 186 514 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 14 – 15 – 17 m

KSG legger til grunn 150 000 – 166 000 – 191 000 kr/m

B28 Forlengelse av eksisterende 493 Bøskogen kulvert. Profil 123640 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 16 – 16 – 16 m.

Kulverten går under E18. B x H = 4 x 4 m. Forlenges 16 m. Inklusive riving av vingemurer og oppsett av nye. Utgraving. Må ha en sikring mot spunt mot eksisterende E18. Armering skal frilegges for skjøt. Eller fordybling. Forlenges som plasstøpt. Noe rehabilitering av kulverten på den siden som skal bestå uendret.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Forlengelse	Kulvert	Tverr	16	4	64	4

KOSTNAD

SVVs anslag er 80 000 – 90 000 – 110 000 kr/m

I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 130 663 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva.

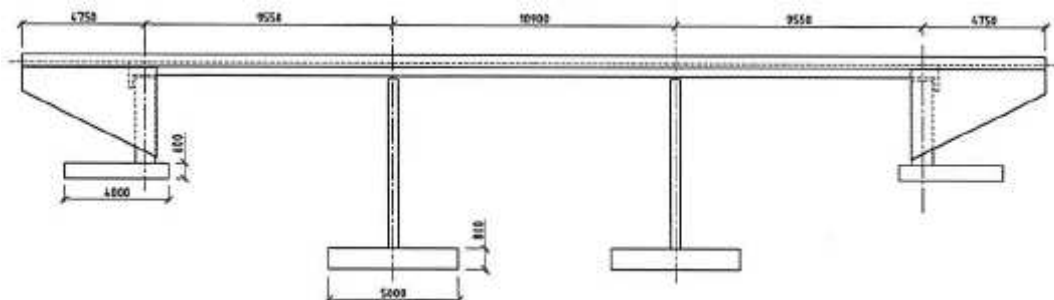
B30-B41 NYE LANGSGÅENDE BRUER



Figuren viser kostnad pr. m² for hver ny bru med søyler og streker som strekker seg fra P₁₀ til P₉₀ fra venstre mot høyre, med skillet mellom blått og grønt som markerer mest sannsynlig verdi. Tykke søyler som ligger under er KSGs tall beregnet med en referansepris på forskaling (prosess 84.2), armering (prosess 84.3) og betong (prosess 84.4) med mengder som oppgitt i skisseprosjekt. De resterende prosessene (hovedsaklig 81 løsmasser, 82 grunnarbeid og 86 utstyr, slitelag tre og stein) er beregnet i skisseprosjekt. Disse kostnadene blir justert med tilsvarende størrelse som prosess 84 og så lagt til prosess 84 for å finne totalkostnaden for brua. Tynne streker som ligger oppå er SVVs anslag.

Under er inngangsdata i detalj.

B30 Ny langsgående Fadum bru, sydgående felt. Profil 101830 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 480 – 480 – 480 m².

Brua går over Fadumveien. B x L = 12 x 30 m. De nye langsgående bruene er like de eksisterende, også fundamenteringsmetode. Skisseprosjekt viser spennvidde 29 m, og det er rundet opp til 30 m i anslag. Total lengde er oppgitt i skisseprosjekt til å være 39,3 m.

Riktig areal skal være 360 m², som ble avklart i e-post fra SVV 4.12.2009.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	30	12	360

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 500 – 12 500 – 15 200 kr/m²

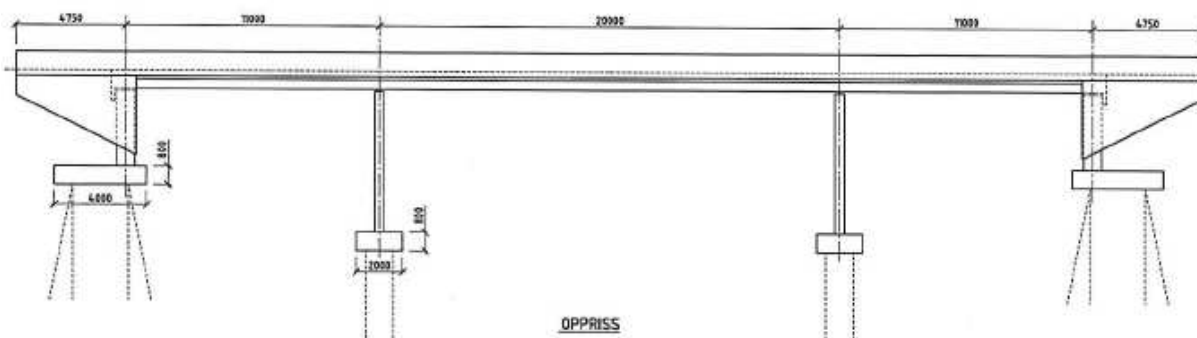
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 11 655 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 456 – 480 – 504 m²

KSG legger til grunn 10 100 – 13 000 – 16 300 kr/m²

B31 Ny langsgående Bispeveien bru, sydgående felt. Profil 102930 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 504 – 504 – 504 m².

Brua går over rv. 19. B x L = 12 x 42 m. Platebru. Pelefundamentert. 3 spenn.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	42	12	504

KOSTNAD

SVVs anslag er 12 000 – 14 200 – 17 500 kr/m²

Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 12 762 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 479 – 504 – 529 m²

KSG legger til grunn 11 200 – 14 400 – 18 100 kr/m²

B32 Ny langsgående Aulielva bru, sydgående felt Profil 102250 Tønsberg kommune.

MENGDER

SVV anslag er 420 – 420 – 420 m²

Brua går over Aulielva. Det er ikke tegnet forprosjekt for brua, men eksisterende bru har sum spennvidde på 29,5 m, rundet av i anslag til 30 m.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	30	14	420

KOSTNAD

SVVs anslag er 12 000 – 14 200 – 17 500 kr/m².

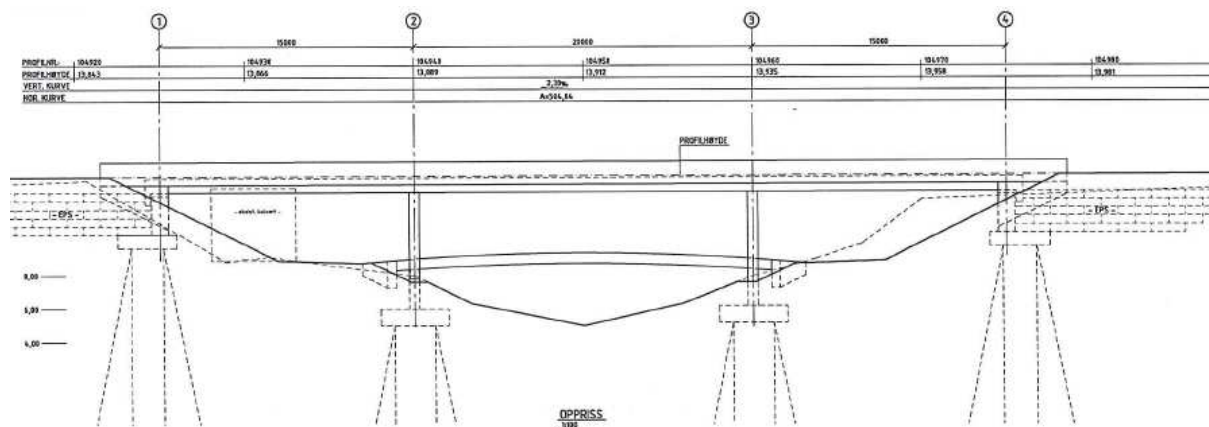
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 14 653 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 399 – 420 – 441 m²

KSG legger til grunn 11 500 – 14 700 – 18 600 kr/m²

B33 Ny langsgående Nordre Tem bru, nordgående felt Profil 104940 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 612 – 612 – 612 m²

Erstatter eksisterende bru og eksisterende Nordre Tem kulvert. Brua går over en driftsveg og over Merkedamselva.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	51	12	612

KOSTNAD

SVVs anslag er 13 000 – 15 000 – 20 000 kr/m²

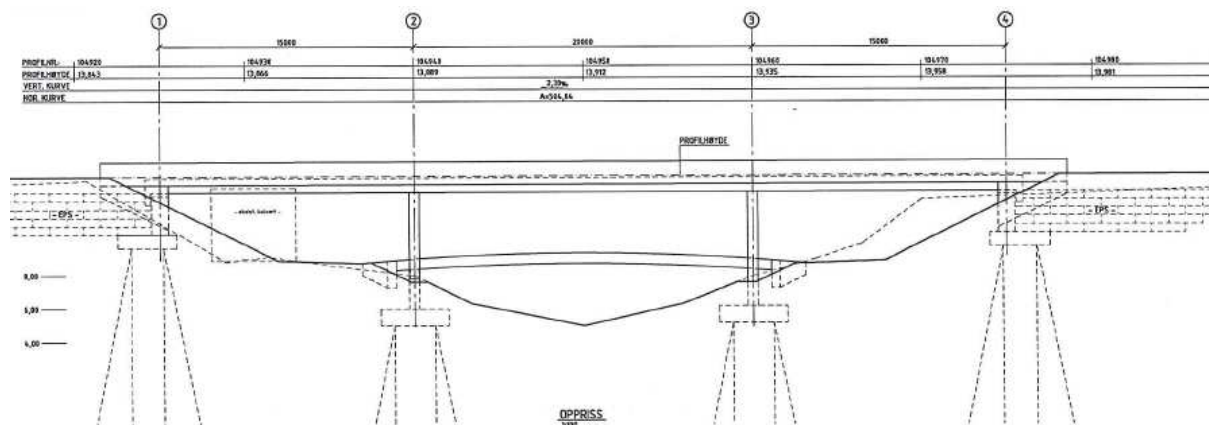
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 12 445 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av total kostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 581 – 612 – 643 m²

KSG legger til grunn 10 800 – 13 800 – 17 300 kr/m²

B34 Ny langsgående Nordre Tem bru, sydgående felt. Profil 104940 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 612 – 612 – 612 m²

Lik B33. Brua går over en driftsveg og over Merkedamselva.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	51	12	612

KOSTNAD

SVVs anslag er 13 000 – 15 000 – 20 000 kr/m²

Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 12 445 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 581 – 612 – 643 m²

KSG legger til grunn 10 800 – 13 800 – 17 300 kr/m²

B35 Ny Nordre Tem gangbru. Profil 104940 Tønsberg kommune.

MENGDER

SVV anslag er 100 – 100 – 100 m²

Festes på ny langsgående Nordre Tem bru for sydgående felt. Brua går over en driftsveg og over Merkedamselva. B x L = 4 x 25 m. Ingen landkar og fundamentering.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	25	4	100

KOSTNAD

SVVs anslag er 8 000 – 10 000 – 12 000 kr/m²

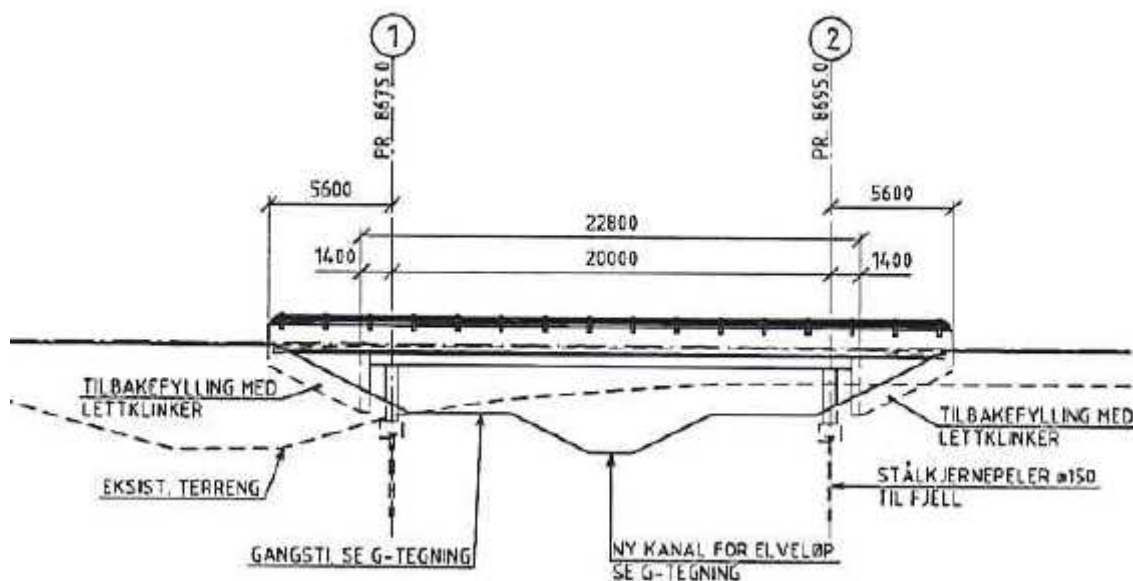
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 9 260 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 95 – 100 – 105 m²

KSG legger til grunn 7 100 – 9 100 – 11 500 kr/m²

B36 Ny langsgående Søndre Hesby bru, nordgående felt. Profil 105760 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 280 – 280 – 280 m².

Erstatter eksisterende bru. Brua går over Merkedamselva.

Skisseprosjekt viser ny bru med spennvidde 23 m, bredde 12 m og total lengde 31,2 m.

Det er ikke tegnet forprosjekt for brua, det er antydnet en løsning tilsvarende Tveitenelva midtre bru som har brulengde på 22,8 m, rundet av i anslag til 20 m. Bredden oppgitt i anslag er 14 m, og i skisseprosjekt 12 m. Dette medfører en litt større arealusikkerhet enn for de skisseprosjekterte bruene.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	20	14	280

KOSTNAD

SVVs anslag er 13 000 – 15 000 – 20 000 kr/m²

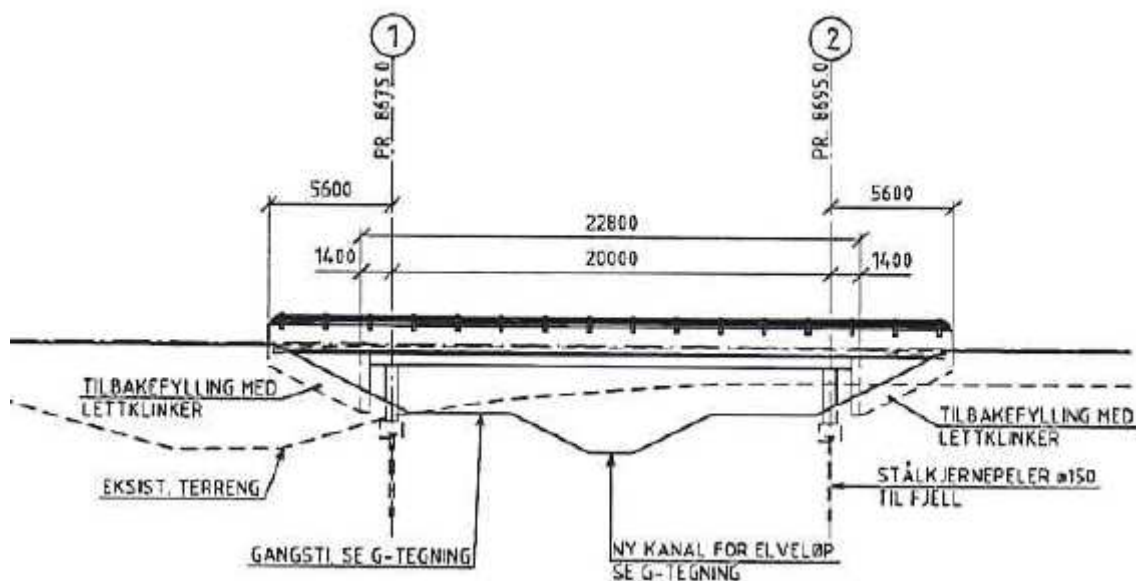
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 11 220 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 266 – 280 – 294 m²

KSG legger til grunn 9 800 – 12 600 – 15 900 kr/m²

B37 Ny langsgående Søndre Hesby bru, sydgående felt. Profil 105760 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 240 – 240 – 240 m²

Brua er tilnærmet lik B36.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	20	12	240

KOSTNAD

SVVs anslag er 13 000 – 15 000 – 20 000 kr/m²

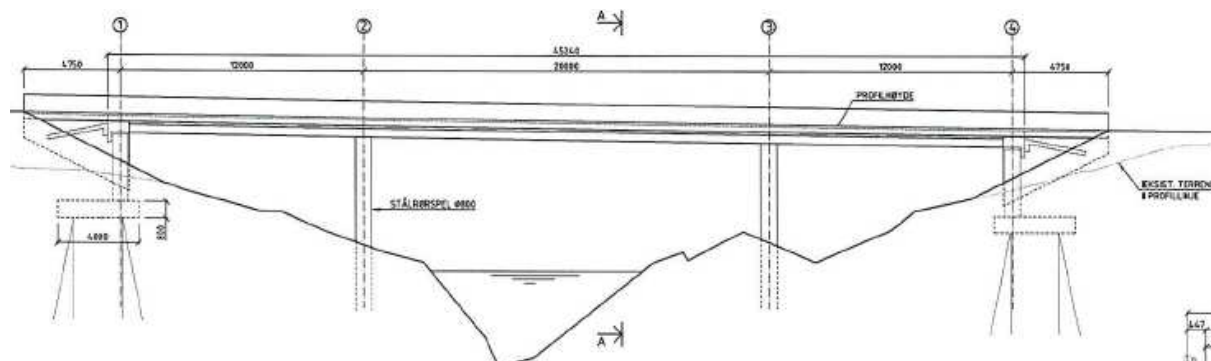
Referansetall på bruene ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruene og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 11 220 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 228 – 240 – 252 m²

KSG legger til grunn 9 800 – 12 600 – 15 900 kr/m²

B38 Ny langsgående bru på rampe mot syd i Hesbykrysset. Profil 105760 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 210 – 210 – 210 m²

Rampebru i kryss. Antatt bredde 7 m. Over Merkedamselva. Brulengden er i forprosjektet angitt til å være 45,24 m. Siden den eksisterende E18 brua rett ved siden av (søndre Hesby) er atskillig kortere er det i etterkant gjort en vurdering av at 30 m er en mer riktig brulengde å ha med i anslaget. Det er et mulig behov for spunting.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	30	7	210

KOSTNAD

SVVs anslag er 13 000 – 15 000 – 20 000 kr/m²

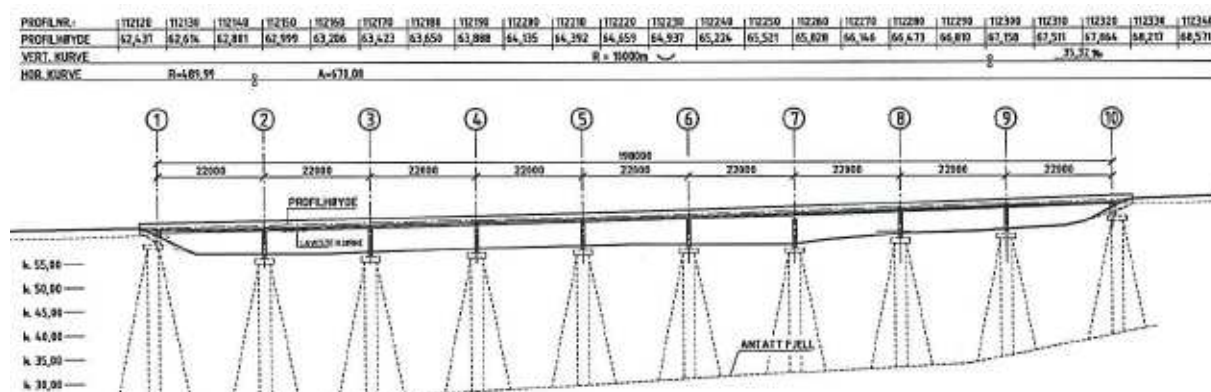
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 12 934 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 200 – 210 – 221 m²

KSG legger til grunn 11 300 – 14 500 – 18 200 kr/m²

B39 Ny langsgående Gjennestadmyra bru, sydgående felt. Profil 112130 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 2 376 – 2 376 – 2 376 m²

Halvering antall søyler i forhold til eksisterende bru.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	198	12	2376

KOSTNAD

SVVs anslag er 11 000 – 13 000 – 16 000 kr/m²

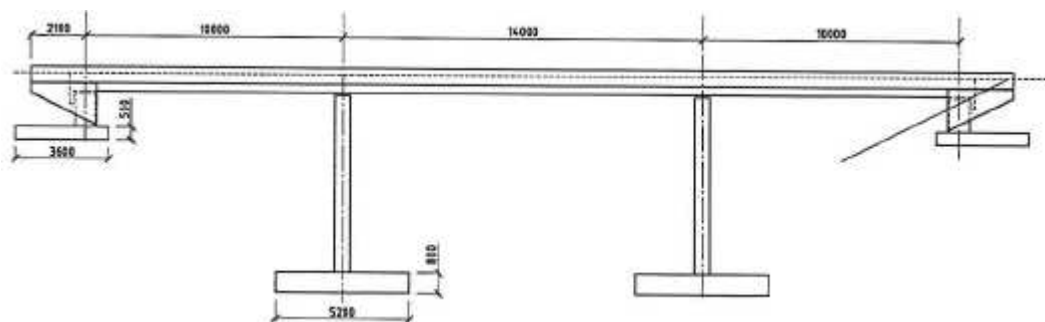
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 9 725 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 2 257 – 2 376 – 2 495 m²

KSG legger til grunn 8 200 – 10 600 – 13 300 kr/m²

B40 Ny langsgående Tassebekk bru, sydgående felt. Profil 114730 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 408 – 408 – 408 m²

Brua går over fv. 557.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	34	12	408

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 500 – 12 500 – 15 200 kr/m²

Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 11 270 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 388 – 408 – 428 m²
KSG legger til grunn 9 600 – 12 300 – 15 500 kr/m²

B41 Ny langsgående Nordre Fokserød bru, sydgående felt. Profil 118550 Sandefjord kommune.

MENGDER

SVV anslag er 117 – 117 – 117 m²

Brua går over en atkomstveg. B x L = 13 x 9 m. Direkte fundamentert på fjell.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Langs	9	13	117

KOSTNAD

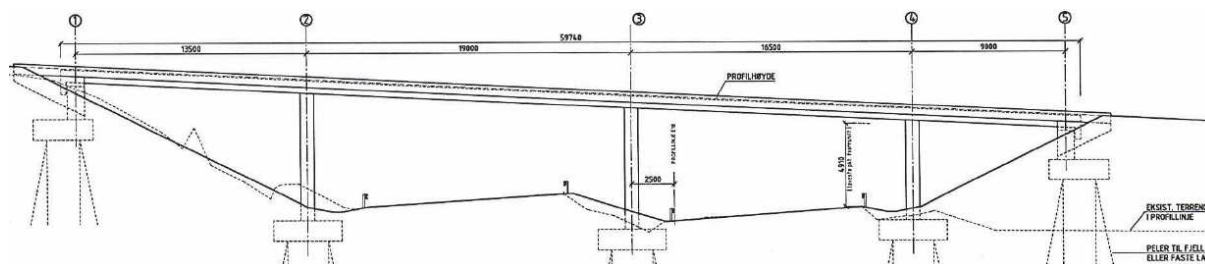
SVVs anslag er 10 500 – 12 500 – 15 200 kr/m²

Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 18 581 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av total kostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 111 – 117 – 123 m²
KSG legger til grunn 13 700 – 17 500 – 22 100 kr/m²

B42 Ny Hørdalsveien tverrgående bru. Profil 115400 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 660 – 660 – 660 m²

Brua går over E18. B x L = 11 x 60 m. 4 spenn, 5 fundamenter. Peler i fundamentene: L = 20 m og 8 stk pr. fundament. Direkte fundamentert på fjell. Reis med kjøreåpning. Noe lavere høyde enn normalt i anleggsperioden.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	60	11	660

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 200 – 11 800 – 14 300 kr/m²

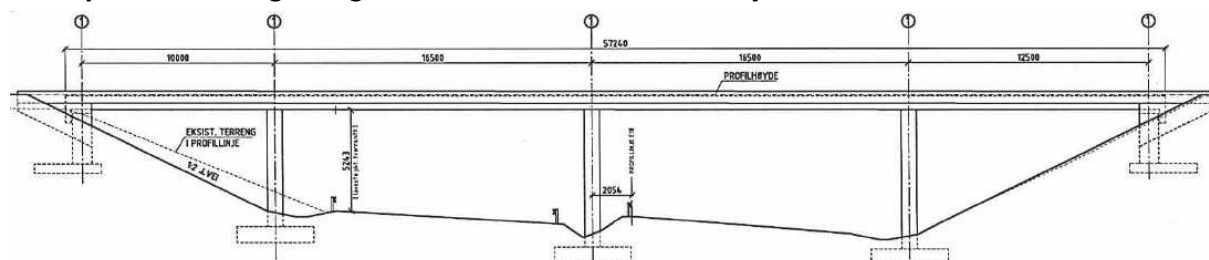
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 8 695 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 627 – 660 – 693 m²

KSG legger til grunn 7 200 – 9 200 – 11 600 kr/m²

B43 Ny Nordre Fevang tverrgående bru. Profil 116050 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 348 – 348 – 348 m²

Brua går over E18.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	58	6	348

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 200 – 11 800 – 14 300 kr/m²

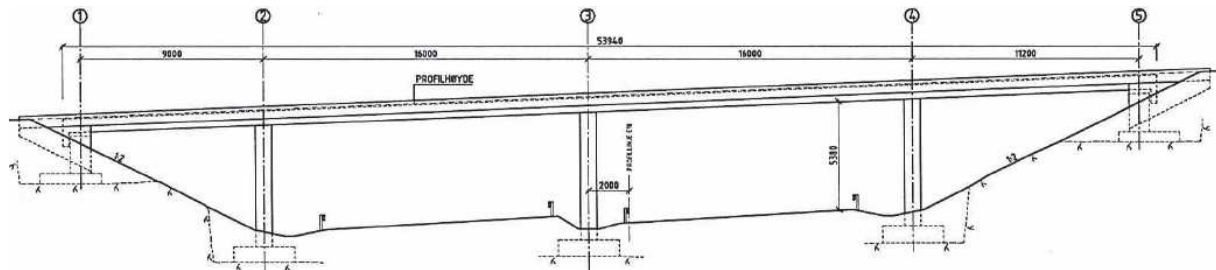
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 9 459 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 331 – 348 – 365 m²

KSG legger til grunn 7 900 – 10 100 – 12 800 kr/m²

B44 Ny Bjørnum tverrgående bru. Profil 116960 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 330 – 330 – 330 m²

Brua går over E18. B x L = 6 x 55 m. Står på fjell. Litt sprengning av fjell. Mindre landkar. Brulengden i forprosjektet er angitt til 54 m, dette er rundet opp til 55 m i anslaget.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	55	6	330

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 000 – 11 000 – 14 000 kr/m²

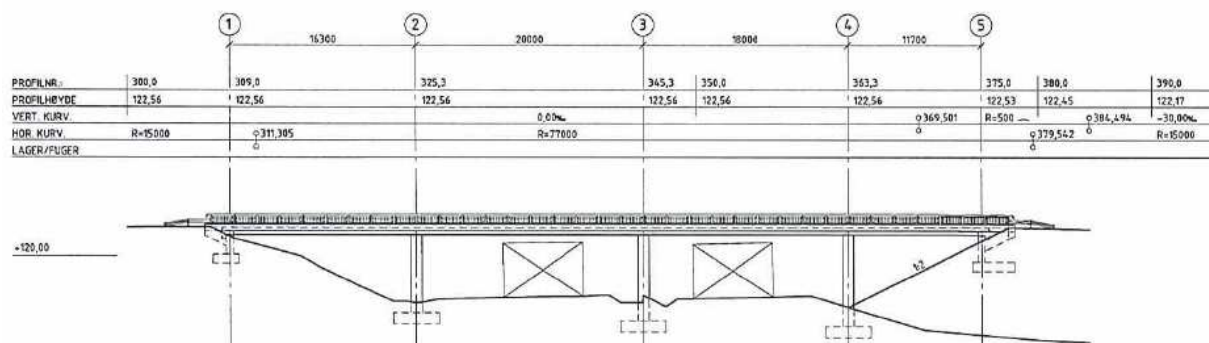
Referansetall på bru er ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bru og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 9 345 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 314 – 330 – 347 m²

KSG legger til grunn 7 800 – 10 100 – 12 800 kr/m²

B45 Ny tverrgående gang- og sykkelvegbru ved Fokserød. Profil 118925 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 264 – 264 – 264 m²

Brua går over E18. B x L = 4 x 66 m. Fundamentering direkte på fjell. Brubredde i forprosjektet er angitt til 3,7 m, dette er rundet opp til 4 m i anslaget.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	66	4	264

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 300 – 12 600 – 14 800 kr/m²

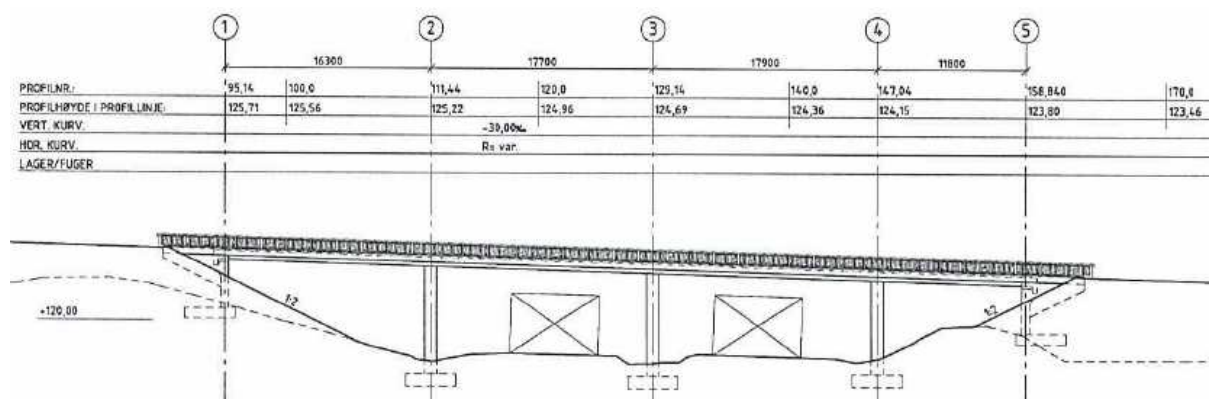
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 14 271 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 251 – 264 – 277 m²

KSG legger til grunn 11 600 – 14 800 – 18 700 kr/m²

B46 Ny Fokserød tverrgående bru (I). Profil 119120 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 704 – 704 – 704 m²

Brua går over E18. Identisk med B47.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	64	11	704

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 200 – 11 800 – 14 300 kr/m²

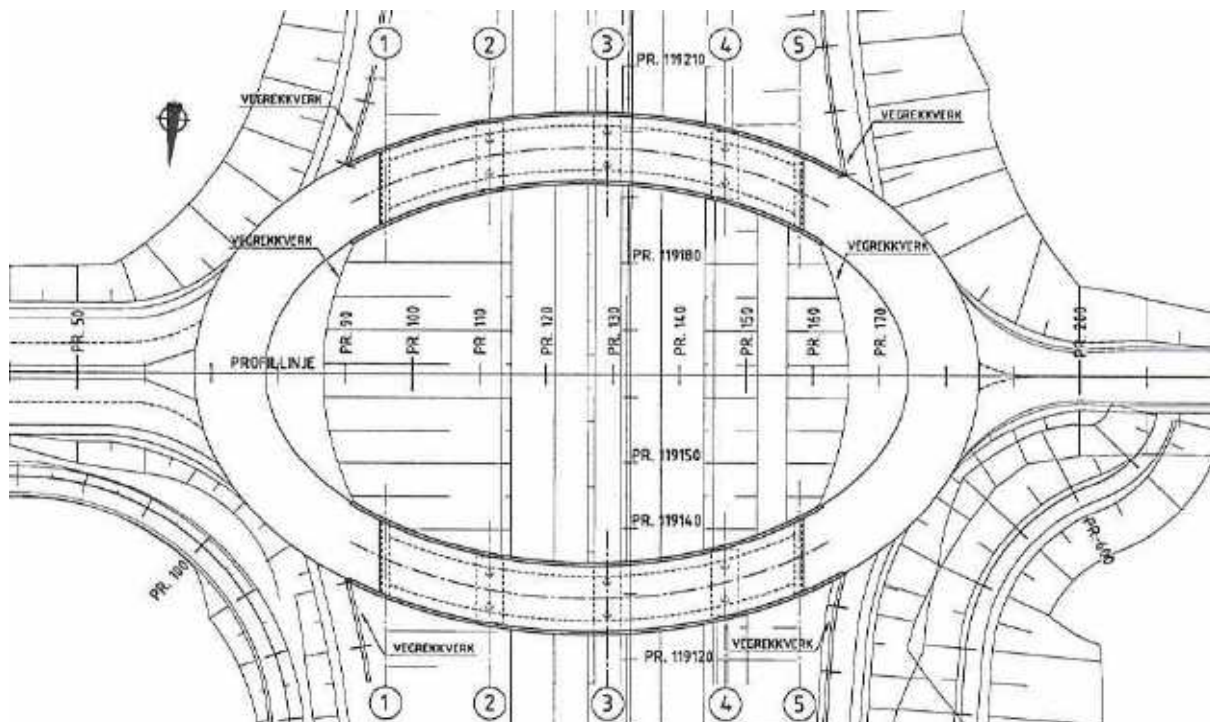
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 9 760 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 669 – 704 – 739 m²

KSG legger til grunn 8 400 – 10 700 – 13 500 kr/m²

B47 Ny Fokserød tverrgående bru (II). Profil 119200 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 704 – 704 – 704 m²

Brua går over E18. Identisk med B46.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	64	11	704

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 200 – 11 800 – 14 300 kr/m²

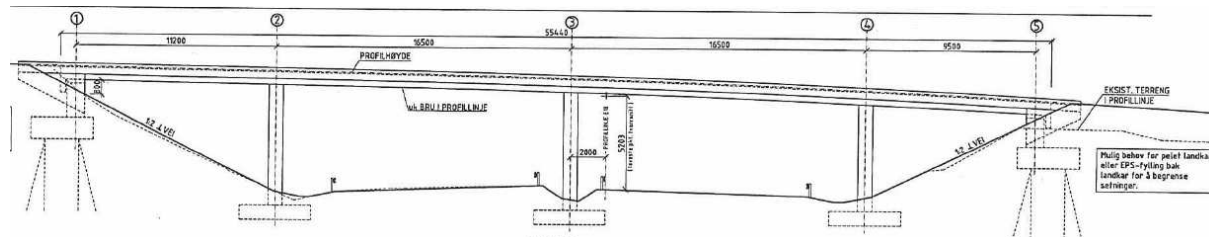
Referansetall på bru er mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bru og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 9 760 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 669 – 704 – 739 m²

KSG legger til grunn 8 400 – 10 700 – 13 500 kr/m²

B48 Ny Hotvedtveien tverrgående bru. Profil 120680 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 638 – 638 – 638 m²

Brua går over E18. B x L = 11,4 x 56 m. 4 spenn. Direkte fundamentert på søyler. Peler på landkar.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	56	11.4	638.4

KOSTNAD

SVVs anslag er 11 200 – 12 800 – 15 300 kr/m²

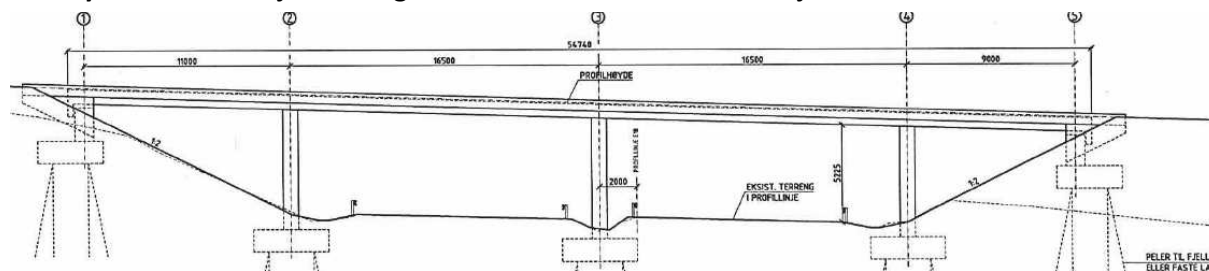
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 8 727 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 606 – 638 – 670 m²

KSG legger til grunn 7 400 – 9 400 – 11 900 kr/m²

B49 Ny Innfart Sandefjord tverrgående bru. Profil 122110 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 638 – 638 – 638 m²

Brua går over E18. I skisseprosjekt for bruer er total lengde angitt til 55m, dette er justert ned i anslaget.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	58	11	638

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 200 – 11 800 – 14 300 kr/m²

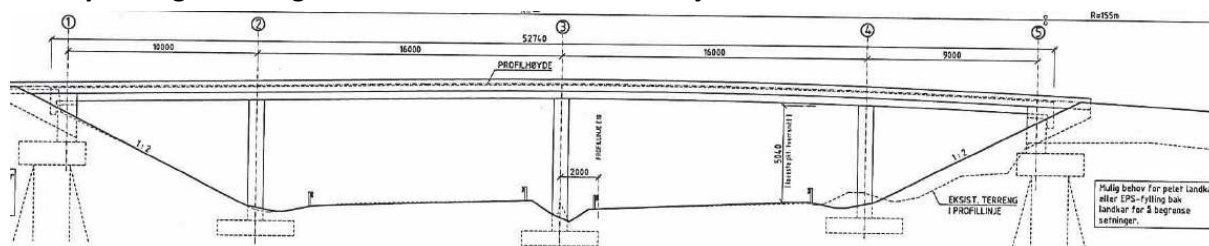
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 9 127 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 606 – 638 – 670 m²

KSG legger til grunn 7 700 – 9 900 – 12 500 kr/m²

B50 Ny Hemsgata tverrgående bru. Profil 122710 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 520 – 520 – 520 m²

Brua går over E18. B x L = 10 x 52 m. Direkte på fjell. Muligens peler på landkar. Forprosjektet angir en brulengde på 52,74 m, dette er rundet av i anslaget til 52 m.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	52	10	520

KOSTNAD

SVVs anslag er 11 200 – 12 800 – 15 300 kr/m²

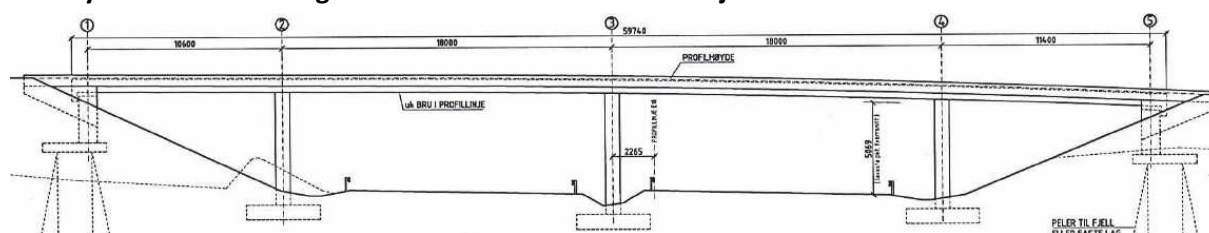
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 9 309 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 494 – 520 – 546 m²

KSG legger til grunn 7 700 – 9 800 – 12 300 kr/m²

B51 Ny Åsrumveien tverrgående bru. Profil 123040 Sandefjord kommune.



MENGDER

SVV anslag er 678 – 678 – 678 m²

Brua går over E18.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal
Ny	Bru	Tverr	60	11.3	678

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 200 – 11 800 – 14 300 kr/m²

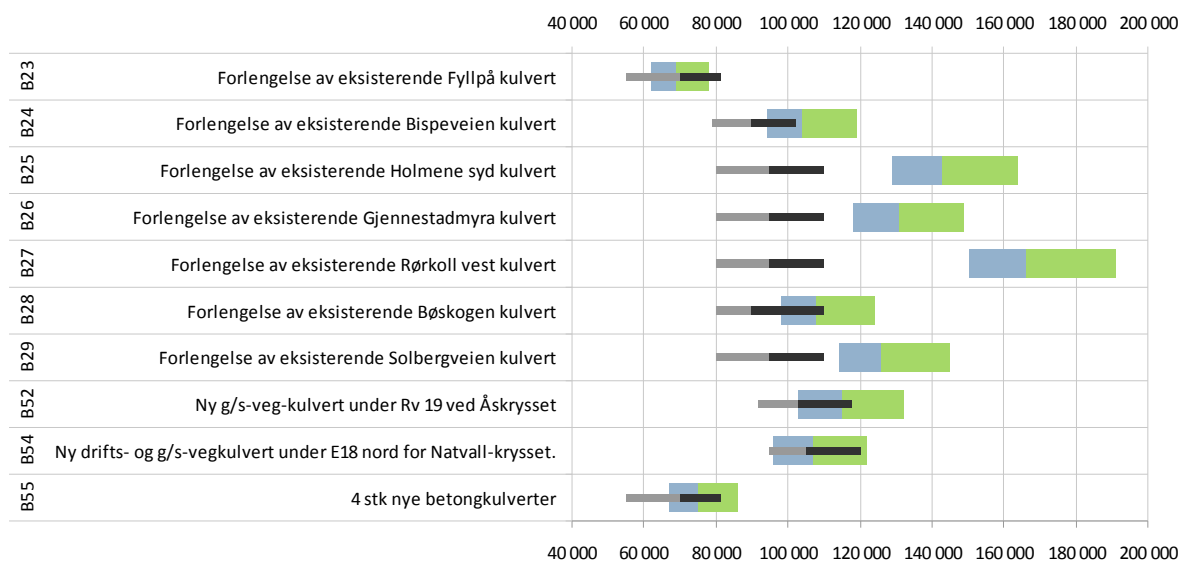
Referansetall på bruer ligger på mellom 8 500 og 15 000 kr/m², med tyngdepunkt rundt 11 000 kr/m². I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 8 418 kr/m² ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansebruene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 644 – 678 – 712 m²

KSG legger til grunn 7 000 – 9 000 – 11 300 kr/m²

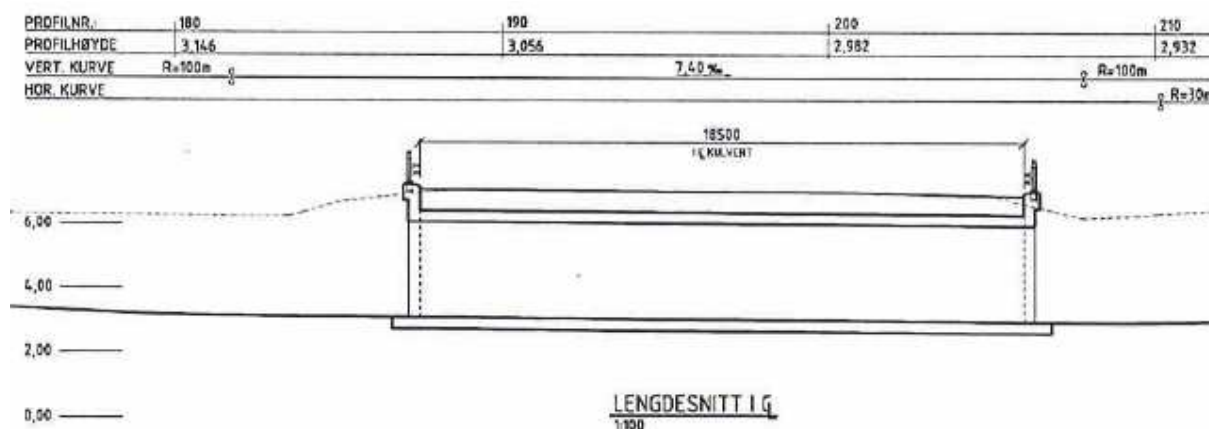
B52-B55 NYE KULVERTER



Figuren viser kostnad pr. m² for hver ny kulvert med søyler og streker som strekker seg fra P₁₀ til P₉₀ fra venstre mot høyre, med skillet mellom blått og grønt som markerer mest sannsynlig verdi. Tykke søyler som ligger under er KSGs tall beregnet med en referansepris på forskaling (prosess 84.2), armering (prosess 84.3) og betong (prosess 84.4) med mengder som oppgitt i skisseprosjekt. De resterende prosessene (hovedsaklig 81 løsmasser, 82 grunnarbeid og 86 utstyr, slitelag tre og stein) er beregnet i skisseprosjekt. Disse kostnadene blir justert med tilsvarende størrelse som prosess 84 og så lagt til prosess 84 for å finne totalkostnaden for brua. Tynne streker som ligger oppå er SVVs anslag.

Under er inngangsdata i detalj.

B52 Ny Gang- og sykkelvegkulvert under rv. 19 ved Åskrysset. Profil 102950 Tønsberg kommune.



MENGDER

SVV anslag er 25 – 25 – 25 m

Kulverten går under rv. 19. B x H x L = 4 x 3 x 25. Ekstra lange vingemurer. Lengden trekker prisen ned og 2 vingemurer trekker opp. Forprosjektet angir ei brulengde på ca. 19,3 m. Det er i anslaget vurdert at kulverten kan bli noe lengre pga. mer skråkrysning (bedre for syklistene), så det er brukt 25 m lengde i anslaget.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Kulvert	Tverr	25	4	100	3

KOSTNAD

SVVs anslag er 91 700 – 102 800 – 117 500 kr/m

Referansetall på kulverter ligger på mellom 55 000 og 100 000 kr/m, med tyngdepunkt rundt 75 000 kr/m. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 118 472 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 23 – 25 – 28 m

KSG legger til grunn 103 000 – 115 000 – 132 000 kr/m

B53 Flyttet til P7

B54 Ny driftsveg-, gang- og sykkelvegkulvert under E18 nord for Natvall-krysset. Profil 121650 Sandefjord kommune.

MENGDER

SVV anslag er 35– 35 – 35 m

Kulverten går under E18 og erstatter Kodalveien bru som rives. B x H x L = 5 x 4,75 x 35. Langsgående vingemurer nokså lange.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Kulvert	Tverr	35	5	175	4.75

KOSTNAD

SVVs anslag er 95 000 – 105 000 – 120 000 kr/m

Referansetall på kulverter ligger på mellom 55 000 og 100 000 kr/m, med tyngdepunkt rundt 75 000 kr/m. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden anslått til 109 200 kr/m ekskl. uspesifisert, rigg og mva. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 32 – 35 – 39 m

KSG legger til grunn 96 000 – 107 000 – 122 000 kr/m

B55 4 stk ny betongkulverter.

MENGDER

SVV anslag er 140 – 140 – 140 m

Kulvertene erstatter tidligere Armco-rør på strekningen mellom Tassebekk og Langåker. Plasstøpes.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Kulvert	Tverr	35	3	105	3
Ny	Kulvert	Tverr	35	3	105	3
Ny	Kulvert	Tverr	35	3	105	3
Ny	Kulvert	Tverr	35	3	105	3

KOSTNAD

SVVs anslag er 55 000 – 70 000 – 81 000 kr/m

Referansetall på kulverter ligger på mellom 55 000 og 100 000 kr/m, med tyngdepunkt rundt 75 000 kr/m. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden ikke anslått. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

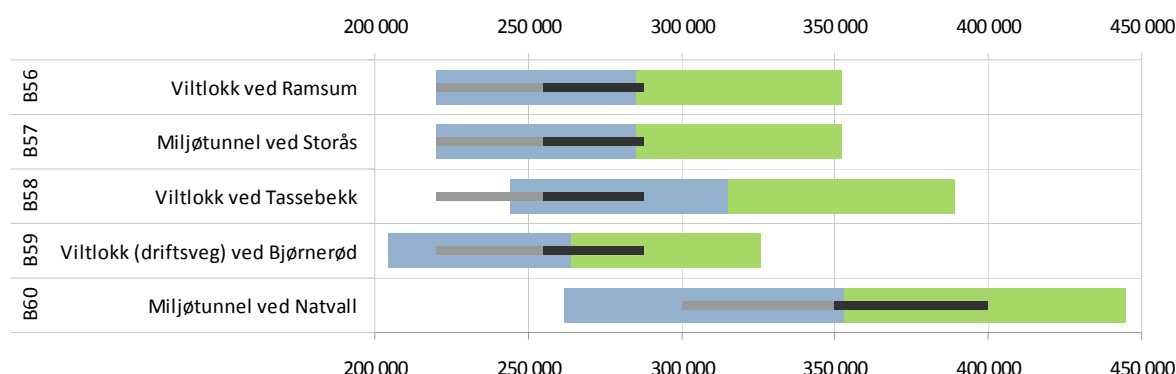
KONKLUSJON

KSG legger til grunn 126 – 140 – 154 m

KSG legger til grunn 67 000 – 75 000 – 86 000 kr/m

B56-B60 STØPTE TUNNELER – Viltlokk og miljøtunneler

Gjelder konstruksjon og tilbakefylling. Veg gjennom tunnelene er tatt med under A-postene. Pris inklusiv portaler men eksklusiv entreprenørens rigg. Tunnelementene gis som løpemeterpris. For miljøtunnelene ved Storås (B57) og ved Natvall vises det til materiale utarbeidet av Rambøll i Drammen og gjennomgang av materialet under anslagprosessen.



B56 Viltlokk ved Ramsum. Profil 109050 Stokke kommune.

MENGDER

SVV anslag er 36 – 36 – 36 m

Profil: (11 m + 4 m midtdeler + 13 m) og lengde 36 m. Tunnelene skal ha rektangulært snitt, 0,8 m betong tak og membran. Bygges i 2 etapper. Tilbakefylling 1,0 m jord. Gode grunnforhold. Omfylling. Veg ikke inkludert i denne posten, men medregnet i A postene.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Viltlokk	Langs	36	28	1008	4.75

KOSTNAD

SVVs anslag er 220 000 – 255 000 – 287 500 kr/m

Referansetall på viltlokk ligger på mellom 160 000 og 360 000 kr/m, med tyngdepunkt rundt 265 000 kr/m. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden ikke anslått. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 32 – 36 – 40 m

KSG legger til grunn 220 000 – 285 000 – 352 000 kr/m

B57 Miljøtunnel ved Storås. Profil 112460 Stokke kommune.

MENGDER

SVV anslag er 50 – 50 – 50 m

Profil: (11 m + 4 m midtdeler + 11 m) og lengde 50 m. Tunnelene skal ha rektangulært snitt, 0,8 m betongtak og membran. Bygges i 2 etapper. Tilbakefylling 1,0 m jord. Gode grunnforhold.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Miljøtunnel	Langs	50	28	1400	4.75

KOSTNAD

SVVs anslag er 220 000 – 255 000 – 287 500 kr/m

Referansetall på viltlokk ligger på mellom 160 000 og 360 000 kr/m, med tyngdepunkt rundt 265 000 kr/m. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden ikke anslått. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 45 – 50 – 55 m

KSG legger til grunn 220 000 – 285 000 – 352 000 kr/m

B58 Viltlokk ved Tassebekk. Profil 115250 Sandefjord kommune.

MENGDER

SVV anslag er 36 – 36 – 36 m

Profil: (11 m + 7 m midtdeler + 13 m) og lengde 36 m. Tunnelene skal ha rektangulært snitt, 0,8 m betongtak og membran. Bygges i 2 etapper. Tilbakefylling 1,0 m jord. Gode grunnforhold.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Viltlokk	Langs	36	31	1116	4.75

KOSTNAD

SVVs anslag er 220 000 – 255 000 – 287 500 kr/m

Referansetall på viltlokk ligger på mellom 160 000 og 360 000 kr/m, med tyngdepunkt rundt 265 000 kr/m. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden ikke anslått. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 32 – 36 – 40 m

KSG legger til grunn 244 000 – 315 000 – 389 000 kr/m

B59 Viltlokk (driftsveg) ved Bjørnerød. Profil 117800 Sandefjord kommune.

MENGDER

SVV anslag er 42 – 42 – 42 m

Profil: (11 m + 4 m midtdeler + 11 m) og lengde 42 m. Tunnelene skal ha rektangulært snitt, 0,8 m betongtak og membran. Bygges i 2 etapper. Tilbakefylling 1,0 m jord. Gode grunnforhold.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Viltlokk	Tverr	42	26	1092	4.75

KOSTNAD

SVVs anslag er 220 000 – 255 000 – 287 500 kr/m

Referansetall på viltlokk ligger på mellom 160 000 og 360 000 kr/m, med tyngdepunkt rundt 265 000 kr/m. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden ikke anslått. KSG har beregnet

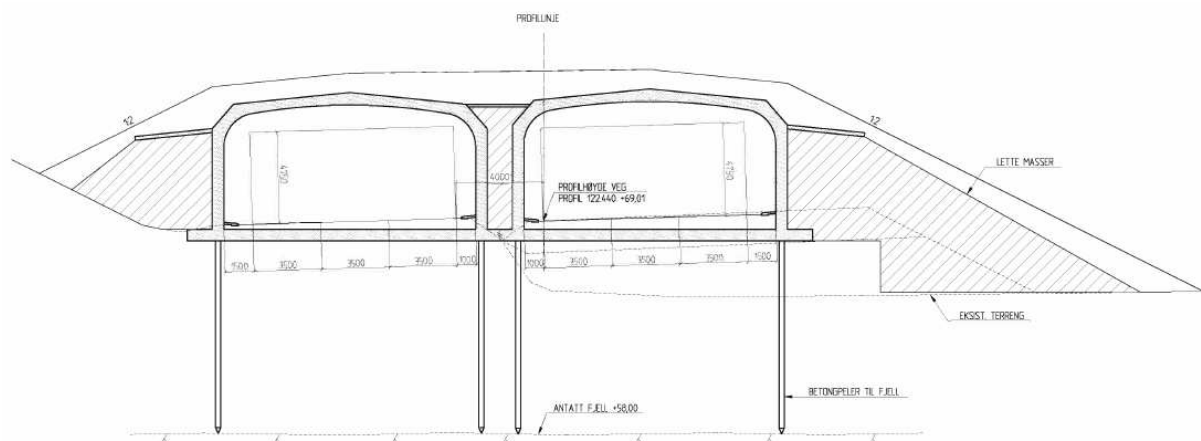
kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 38 – 42 – 46 m

KSG legger til grunn 204 000 – 264 000 – 326 000 kr/m

B60 Miljøttunnel ved Natvall. Profil 112330 Stokke kommune.



MENGDER

SVV anslag er 210 – 210 – 210 m

Miljøttunnel med bredde 30 m (13 m + 4 m midtvider + 13 m) og lengde 210 m. Miljøttunnelen bygges som to støpte tunneler parallelt. Byggingen skjer i to etapper. Tunnelene skal ha rektangulært snitt, hel bunnplate og 0,8 m betongtak med membran. Konstruksjonen er kraftigere enn de andre miljøttunnelene. Tilbakefylling med 1,0 m jord over tunnelen. Det er dårlige grunnforhold i midten, men bedre i endene. Det antas et behov for 14 200 m³ EPS (70 m³/m tunnel) og peling med 6720 m betongpeler (32 m/lm tunnel).

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Miljøttunnel	Tverr	210	30	6300	4.75

KOSTNAD

SVVs anslag er 300 000 – 350 000 – 400 000 kr/m

Referansetall på viltlokk ligger på mellom 160 000 og 360 000 kr/m, med tyngdepunkt rundt 265 000 kr/m. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er kostnaden ikke anslått. KSG har beregnet kostnader ved å se på fordelingen av kostnader for prosess 84 betongarbeider for de ulike referansene, og se på andelen dette utgjør av totalkostnaden.

Kostnad for EPS er anslått til 604 kr/m³, dette gir en kostnad for EPS på ca 42 000 kr/lm tunnel. Kostnad for peler varierer mye i referansetall, med ved å legge til grunn prosess 83.1 gir referanseprosjektene et vektet snitt på 690 kr/m betongpel, noe som igjen gir en kostnad på ca 22 000 kr/lm tunnel.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 189 – 210 – 231 m

KSG legger til grunn 262 000 – 353 000 – 445 000 kr/m

B61 Støttemur ved flykafeen; høyre side ved Profil 101220 - 101360 Tønsberg kommune.

MENGDER

SVV anslag er 560 – 560 – 560 m

Høyden varierer mellom 2 m og 5,5 m, L = 140 m.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Støttemur	Langs	140	0	0	4

KOSTNAD

SVVs anslag er 3000 – 4 500 – 6 000 kr/m²

KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 532 – 560 – 588 m²

KSG legger til SVV anslag 3000 – 4 500 – 6 000 kr/m²

B62 Støttemur syd for Hemsgata; venstre side ved Profil 122720 - 122860 Tønsberg kommune.

MENGDER

SVV anslag er 660 – 660 – 660 m

Høyden = ca 6 m, L = 110 m. Regner med spunt mot eiendommene.

Arbeid	Type	Tverr/Langs	Lengde	Bredde	Areal	Høyde
Ny	Støttemur	Langs	110	0	0	6

KOSTNAD

SVVs anslag er 3000 – 4 500 – 6 000 kr/m²

KSG har ikke funnet referanser på tilsvarende.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 627 – 660 – 693 m²

KSG legger til SVV anslag 3000 – 4 500 – 6 000 kr/m²

B63 Rigg konstruksjoner

SVVs anslag er 18,6 % – 23,6 % – 29,7 %

Rigg for konstruksjoner varierer mye i referansetallene, som vist i tabellen under. Rigg øker med kompleksiteten, og inneholder elementer av "taktisk" prising. I skisseprosjekt for bruer og kulverter /D14/ er rigg satt til 20 %. KSG beholder anslaget til SVV men øker spennet noe og runder av.

Bru - Prosjekt	Totalkost	Rigg	Kost ekskl. rigg	Riggfaktor
Konstruksjoner i linja - Momarken-Sekkelsten - E18 -	42 918 392	6 461 408	36 456 984	1.18



Trøgstad og Eidsberg i Østfold				
Ny Sandesund bru - E6 Årum - Alvim - Sarpsborg i Østfold	323 179 445	66 479 515	256 699 930	1.26
Voldum - Borlaug: Bruer- Ev 16 - Lærdal i Sogn og Fjordane	36 376 494	9 566 063	26 810 431	1.36
15-3014 Myklebustbrua - fv. 4 - Vanylven i Møre og Romsdal	4 202 837	605 264	3 597 573	1.17
02-1719 Ulvedalsbrua og 02-1718 Nafstad bru - Kløfta-Nybakk - rv. 2 - Ullensaker i Akershus	35 552 361	7 334 860	28 217 501	1.26
2-1721 Lund, 02-1722 Flindrum og 02-1723 Nedre Lund bru - Kløfta-Nybakk - rv. 2 - Ullensaker i Akershus	38 549 713	6 826 784	31 722 929	1.22
2-1713 Kirkedalsbrua - Kløfta-Nybakk - rv. 2 - Ullensaker i Akershus	52 434 761	9 014 894	43 419 867	1.21
Solberg - Årum (-konstruksjoner) - Ev6 - Sarpsborg og Fredrikstad i Østfold	99 511 868	16 854 874	82 656 994	1.20
Imarsund: Delentreprise 1 - rv. 680 - Tusna og Aure i Møre og Romsdal	194 201 371	44 509 858	149 691 514	1.30
09-1217 BLAKSTAD BRU - rv. 42 - Froland i Aust-Agder	36 726 478	7 415 308	29 311 170	1.25
Klemetsrud gangbru med tilstøtende gangveger - over Sørlivegen - Oslo	8 467 675	877 807	7 589 867	1.12
Selseng bru - fv. 711 - Sogndal i Sogn og fjordane	1 589 172	324 997	1 264 175	1.26

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 17 % - 23 % - 30 %

B64 Mva. konstruksjoner

SVV anslag legges til grunn. Dette er på nivå med referanseprosjekter.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 8 % - 9,9 % - 12 %

D – ANDRE TILTAK

D1 Bassenger

MENGDER

SVVs anslag er 8 – 8– 9 stk

Posten inneholder sedimentasjonsbasseng for fordrøyning og rensing av overvann før vannet slippes ut til resipient. Disse skal graves ned i terrenget hvis det er mulig. Det er planlagt kun en terskel og ikke full betong. Størrelsen pr. basseng er anslått til 1 000 m². Det er ikke lagt til grunn membran, men duk er inkludert.

KOSTNAD

SVVs anslag er 500 000 – 700 000 – 900 00 kr/stk

E18 Sky – Langangen har 6 bassenger med en snittpris på ca 700 000 kr/stk med en lav verdi på ca 500 000 kr/stk og den dyreste på ca 900 000 kr/stk. Et av bassengene med et areal på 1 100 m² kostet 785 000 kr. Et annet basseng på 1 200 m² kostet ca 600 000 kr.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 8 – 8 – 9 stk

KSG legger til grunn SVVs anslag 500 000 – 700 000 – 900 00 kr/stk

D2 Absorberende støyskjerm på utvidet skulder

MENGDER

SVVs anslag er 900 – 900 – 900 m

Støyskjermen er absorberende for å redusere støy. Posten inkluderer fundament og det er planlagt rekkverk foran. Høyden på støyskjermen er 3,5 m. Støyskjermer skal settes opp på begge sider av veien.

KOSTNAD

SVVs anslag er 10 000 – 15 000 – 20 000 kr/m

Prisen inkluderer utvidelse av skulder med 3 m, fundament og rekkverk av stål foran støyskjermen.

Under er detaljberegninger vist. Enhetspriser er hentet fra referanseprosjektene E18 Kopstad-Gulli, rv. 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene og rv. 306 Kirkebakken - Re grense. Det er stor usikkerhet i grunnlaget. Pris på utvidet skulder og rekkverk er beregnet ut fra andre poster i anslaget.

Del-element	Enhet	Mengde			Enhetspris			Løpemeterpris		
		P ₁₀	Mode	P ₉₀	P ₁₀	Mode	P ₉₀	P ₁₀	Mode	P ₉₀
Utvidet skulder	m ²	2 550	2 700	2 850	360	489	635	1 079	1 467	1 904
Absorberende skjerm	m ²	2 975	3 150	3 325	1 600	2 400	4 000	5 600	8 400	14 000
Fundament, søyler og bunnbord (3stk/m)	m	850	900	950	1 500	2 000	2 500	1 500	2 000	2 500
Rekkverk av metall	m	850	900	950	435	525	592	435	525	592
SUM								8 614	12 392	18 996

KONKLUSJON

KSG beholder mest sannsynlig verdi og legger på et usikkerhetsspenn 850 – 900 – 950 m

KSG legger til grunn 8 600 – 12 400 – 19 000 kr/m

D3 Enkel støyskjerm av tre med glass på utvidet skulder

MENGDER

SVVs anslag er 6 100 – 6 100 – 6 100 m

3,5 m høy enkel treskjerm med glass skal stå på utvidet skulder. 5 % av skjermen består av 0,5 m glassfelt. Støyskjermer skal settes opp på begge sider av veien.

KOSTNAD

SVVs anslag er 6 500 – 8 000 – 10 000 kr/m

Prisen inkluderer utvidelse av skulder med 3 m og rekkverk av stål foran støyskjermen.

Under er detaljberegninger vist. Enhetspriser er hentet fra referanseprosjektene E18 Kopstad-Gulli, rv. 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene og rv. 306 Kirkebakken - Re grense. Det er stor usikkerhet i grunnlaget. Pris på utvidet skulder og rekkverk er beregnet ut fra andre poster i anslaget.

Del-element	Enhet	Mengde			Enhetspris			Løpemeteterpris		
		P10	Mode	P90	P10	Mode	P90	P10	Mode	P90
Utvidet skulder	m2	17 400	18 300	19 200	360	489	635	1 079	1 467	1 904
Skjerm av tre med glass	m2	20 300	21 350	22 400	800	1 200	1 800	2 800	4 200	6 300
Fundament, søyler og bunnbord (3stk/m)	m	5 800	6 100	6 400	1 500	2 000	2 500	1 500	2 000	2 500
Rekkverk av metall	m	5 800	6 100	6 400	435	525	592	435	525	592
SUM								5 814	8 192	11 296

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 5 800 – 6 100 – 6 400 m

KSG legger til grunn 5 800 – 8 200 – 11 300 kr/m

D4 Enkel støyskjerm av tre med glass på skjæringstopp

MENGDER

SVVs anslag er 1 800 – 1 800 – 1 800 m

3,5 m høy enkel treskjerm med glass skal stå på skjæringstopp. 5 % av skjermen består av 0,5 m glassfelt. Støyskjermer skal settes opp på begge sider av vegen.

KOSTNAD

SVVs anslag er 4 000 – 6 000 – 8 000 kr/m

Under er detaljberegninger vist. Enhetspriser er hentet fra referanseprosjektene E18 Kopstad-Gulli, rv. 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene og rv. 306 Kirkebakken-Re grense. Det er stor usikkerhet i grunnlaget.

Del-element	Enhet	Mengde			Enhetspris			Løpemeteterpris		
		P10	Mode	P90	P10	Mode	P90	P10	Mode	P90
Skjerm av tre med glass	m2	5 600	6 300	7 000	800	1 200	1 800	2 800	4 200	6 300
Fundament, søyler og bunnbord (3stk/m)	m	1 600	1 800	2 000	1 500	2 000	2 500	1 500	2 000	2 500
SUM								4 300	6 200	8 800

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 1 600 – 1 800 – 2 000 m

KSG legger til grunn 4 300 – 6 200 – 8 800 kr/m

D5 Støyvoll av blandete masser

MENGDER

SVVs anslag er 3 000 – 3 000 – 3 000 m

Posten inkluderer planering, puss og beplantning av vollen. Vollen skal ha høyde 5-6 m over vegkanten og fyllingsbehovet er 78 m³/lm. Det skal også tas høyde for opplasting og transport fra mellomlager samt utlegging av massene. Til slutt skal det sås til med gress.

KOSTNAD

SVVs anslag er 4 000 – 6 000 – 10 000 kr/m

Under er detaljberegninger vist. Enhetspriser er hentet fra referanseprosjektene E18 Sky-Langangen, rv. 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene og E6 Dal-Boksrud. Det er stor usikkerhet i grunnlaget.

Del-element	Enhet	Mengde			Enhetspris			Løpemeteterpris		
		P ₁₀	Mode	P ₉₀	P ₁₀	Mode	P ₉₀	P ₁₀	Mode	P ₉₀
Prosess 25.41 Jordmasser til støyvoll, ledevoll m.m.	m ³	210 000	234 000	259 200	35	70	100	2 625	5 460	8 100
Planering og puss (enhetspris fra A17)	m ²	38 182	42 545	47 127	16	21	25	218	298	368
Utlekking av matjord (A05)	m ³	11 455	12 764	14 138	14	24	30	57	102	133
Beplantning/tilsåing (A25)	m ²	38 182	42 545	47 127	20	31	40	273	440	589
SUM								3 173	6 300	9 190

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 2 800 – 3 000 – 3 200 m

KSG legger til grunn 3 200 – 6 300 – 9 200 kr/m

D6 Støyvoll med skjerm (pil)

MENGDER

SVVs anslag er 12 000 – 12 200 – 13 000 m

Posten inkluderer planering, puss og beplantning av voll med en skjerm av pil på toppen. Vollen skal ha høyde 3-4 m over vegkanten med en 2,5 m høy skjerm på toppen. Enkelte strekninger av vollen krever EPS. Inkludert i denne posten er bearbeiding og tilkjøring av masser fra depot. Fyllingsmassen er anslått til 30 m³/lm, og behovet for EPS er 4 m³/lm voll.

Delelement	Enhet	Mengde			Enhetspris			Løpemeteterpris		
		P ₁₀	Mode	P ₉₀	P ₁₀	Mode	P ₉₀	P ₁₀	Mode	P ₉₀
Prosess 25.41 Jordmasser til støyvoll, ledevoll m.m.	m ³	294 000	317 200	357 500	35	70	100	858	1 820	2 750
Planering og puss (enhetspris fra A17)	m ²	84 000	90 629	102 143	16	21	25	112	156	196
Utlekking av matjord (A05)	m ³	25 200	27 189	30 643	14	24	30	29	53	71
Beplantning/tilsåing (A25)	m ²	84 000	90 629	102 143	20	31	40	140	230	314
EPS (A07)	m ³	42 000	48 800	58 500	450	604	700	1 575	2 416	3 150
2.5 m høy skjerm av pil	m	12 000	12 200	13 000	6 200	7 100	8 000	6 200	7 100	8 000
SUM								8 914	11 776	14 481

KOSTNAD

SVVs anslag er 8 000 – 10 000 – 13 000 kr/m

KSG har mottatt følgende underberegninger fra SVV (pr. lm);

Jordmasser fra depot: 30 m3 a' 60 kr	1 800 kr
EPS: 4 m3 a' 600 kr	2 400 kr
2,5 m høy skjerm av pil	7 100 kr
Kostnader pr. lm	11 300 kr

Under er KSGs detaljberegninger vist. Enhetspriser er hentet fra referanseprosjektene E18 Sky-Langangen, rv. 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene og E6 Dal-Boksrud. Det er stor usikkerhet i grunnlaget.

Delelement	Enhet	Mengde			Enhetspris			Løpemeterpris		
		P10	Mode	P90	P10	Mode	P90	P10	Mode	P90
Prosess 25.41 Jordmasser til støyvoll, ledevoll m.m.	m3	294 000	317 200	357 500	35	70	100	858	1 820	2 750
Planering og puss (enhetspris fra A17)	m2	84 000	90 629	102 143	16	21	25	112	156	196
Utlekking av matjord (A05)	m3	25 200	27 189	30 643	14	24	30	29	53	71
Beplantning/tilsåing (A25)	m2	84 000	90 629	102 143	20	31	40	140	230	314
EPS (A07)	m3	42 000	48 800	58 500	450	604	700	1 575	2 416	3 150
2.5 m høy skjerm av pil	m	12 000	12 200	13 000	6 200	7 100	8 000	6 200	7 100	8 000
SUM								8 914	11 776	14 481

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 12 000 – 12 200 – 13 000 m

KSG legger til grunn 8 900 – 11 800 – 14 500 kr/m

D7 Fasadetiltak, mekanisk ventilasjon og skjermet uteplass

MENGDER

SVVs anslag er 30 – 50 – 85 stk

Flere boliger trenger skifte av vinduer, ventilasjon, fasadekledning, skjermet uteplass og også mekanisk ventilasjon.

KOSTNAD

SVVs anslag er 200 000 – 250 000 – 350 000 kr/stk

Prisen gjelder pr. bolig. KSGs referanser viser en noe lavere kostnad.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 30 – 50 – 85 stk

KSG legger til grunn SVVs anslag og reduserer nedre verdi 150 000 – 250 000 – 350 000 kr/stk

D8 Fasadetiltak og skjermet uteplass

MENGDER

Flere boliger trenger tiltak på fasadene for støyskjerming.

KOSTNAD

SVV har lagt på et stort spenn på denne posten. Prisen er pr. bolig og ligger på linje med referansetall fra andre prosjekter.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 150 – 200 – 255 stk

KSG legger til grunn SVVs anslag 50 000 – 150 000 – 250 000 kr/stk

D9 Omlegging av lavspent-, høyspent- og telekabler

SVVs anslag er 3 000 000 – 4 000 000 – 6 000 000 kr

Kryssende el- og telekabler må legges om. Langs E18 er det 10 steder med kryssende lavspentkabler, 25 med høyspentkabler og 34 med telekabel. Det beregnes 200 m omlegging av lavspentkabel, 1 850 m omlegging av høyspentkabel og 2 600 m omlegging av telekabel.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 3 000 000 – 4 000 000 – 6 000 000 kr

D10 Flytting av høyspentmaster

SVVs anslag er 2 500 000 – 3 000 000 – 4 000 000 kr

8 høyspentmaster må flyttes og/eller heves.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 2 500 000 – 3 000 000 – 4 000 000 kr

D11 Trafikkavvikling

MENGDER

SVVs anslag er 11 800 000 – 17 500 000 – 25 300 000 kr

Anleggstiden som ligger til grunn er 3 år. Under denne tiden er det nødvendig med skilting og trafikkdirigering (av politi). 3 steder krever sprengning på til sammen 2 000 m. Ved riving av bruer vil vegen stenges på nattetid. Det forutsettes stålrekkverk mot anleggsområdet langs hele anleggets lengde; 24,6 km, og tilhørende montering og demontering av dette. Putebil er nødvendig ved montering av rekkverk. Ved strekninger med sprengning skal det settes opp betongrekkverk.

I beskrivelsen til post A38 står det at mindre omlegginger av interimsveger er tatt med i Trafikkavviklingsposten. I post A33-a er det beskrevet at 33 % stolper skal kostnadsføres under trafikkavvikling.

Kostnader oppgitt i beskrivelsen	Kostnad MNOK
Skilting	1-2
Politi/Securitas	0,3 -0,5
Stålrekkverk langs hele anleggets lengde (400-600 kr pr. m. 24 600 m x (400 til 600 kr/m)	10-15
Betongrekkverk	2
SUM	16,2
33 % av stolper fra post A33-a	1,2
TOTALT	17,4

Med en gjennomsnittlig verdi av kostnadene nevnt ovenfor, utgjør dette MNOK 16,2.

Dersom 33 % av stolper fra post A33-a er tatt med under trafikkavvikling blir dette ca MNOK 1,2.

For omlegginger på selve E18 (trafikken ledes på tofelts veg fra gammel veg til nye vegstrekninger og vice versa) er det kalkulert skilter, stålrekkverk og trafikkdirigering. Trafikkavvikling innebærer mye usikkerhet og SVV har lagt på et stort spenn på denne posten.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 11 800 000 – 17 500 000 – 25 300 000 kr

D12 Fartsreducerende tiltak langs Raveien for å hindre uønsket gjennomkjøring

SVVs anslag er 8 000 000 – 10 000 000 – 12 500 000 kr

KSG har ikke funnet tilsvarende referanser.

KONKLUSJON

KSG bruker mest sannsynlig verdi og øker usikkerhetsspennet 5 000 000 – 10 000 000 – 13 000 000 kr

D13 Fartsreducerende tiltak langs rv. 303, fv. 270, fv. 554, fv. 560, fv. 275 og fv. 281 for å hindre uønsket gjennomkjøring

SVVs anslag er 8 000 000 – 10 000 000 – 13 000 000 kr

KSG har ikke funnet tilsvarende referanser.

KONKLUSJON

KSG bruker mest sannsynlig og høy verdi, og senker lav verdi 5 000 000 – 10 000 000 – 13 000 000 kr

D14 Skilt

MENGDER

SVVs anslag er 22 000 000 – 25 000 000 – 29 000 000 kr

Skiltene skal dekke 23,6 km inkludert 7 toplanskryss og består av både variable og ordinære skilt (mekanisk, variable skilt). Elektrokostnader ligger også i denne posten. Det skal være gjennomgående fiber i hele Vestfold, noe som gir 25 km med fiber, samt legging og kobling.

E18 Kopstad – Gulli har pris på fiberkabel til ca NOK 1 000 000. Referansetall viser at skilt i kryss ligger på ca 2 000 000 kr/kryss. Med 7 kryss på denne strekningen tilsvarer det NOK 14 000 000. Skilt langs E18 utenom kryss ligger på ca NOK 2 000 000, men det er mye usikkerhet i denne posten. Med disse forutsetningene senker KSG lav verdi til NOK 20 000 000.

KONKLUSJON

KSG bruker mest sannsynlig og høy verdi, og senker lav verdi 20 000 000 – 25 000 000 – 29 000 000 kr

D15 Beplantning

SVVs anslag er 3 600 000 – 4 400 000 – 5 250 000 kr

7 kryssområder skal ha beplantning. Posten inneholder transport og utlegging av vekstjord, planering og beplantning.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 3 600 000 – 4 400 000 – 5 250 000 kr

D16 Omlegging av vann- og avløpsledninger

SVVs anslag er 3 000 000 – 3 500 000 – 4 500 000 kr

Eksisterende vann- og avløpsledninger krysser E18 på henholdsvis 14 og 9 steder. Ledningene som krysser må forlenges. Dette gjelder totalt 700 m. I tillegg må det regnes med 650 løpemeter omlegging av vannledning (160 mm i gjennomsnitt) og 2 000 løpemeter omlegging av avløpsledning.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 3 000 000 – 3 500 000 – 4 500 000 kr

D17 Omlegging av Farrisledningen ved Bøskogen

SVVs anslag er 3 000 000 – 4 500 000 – 6 000 000 kr

Prosjektet legger til grunn at vannledningen som krysser E18 ved profil 123500 skal legges om. I kostnaden er 450 m omlegging lagt til grunn. Stålleddningen ligger i varmerør under kryssingen.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 3 000 000 – 4 500 000 – 6 000 000 kr

D18 Bekke-omlegging ved Holmenåsen

SVVs anslag er 190 000 – 290 000 – 470 000 kr

70 løpemeter med omlegging av bekk med fyllingshøyde 6-7 m. Posten inkluderer graving, steinsetting og fiberduk.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 190 000 – 290 000 – 470 000 kr

D19 Ekspressbusstopp

SVVs anslag er 5 000 000 – 6 625 000 – 8 000 000 kr

2 områder på strekningen skal opparbeides til buss-stopp for ekspressbuss med leskur, parkeringsarealer og grøntarealer. De to stedene er totalt på hhv. 4 000 m² og 6 000 m². 60-70 % av dette blir asfaltert og opparbeidet. Posten inkluderer steinsetting, asfalt og planter.

Under er KSGs detaljberegninger vist. Enhetspriser er hentet fra referanseprosjektene E18 Sky-Langangen, rv. 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene og E6 Dal-Boksrud. Det er stor usikkerhet i grunnlaget.

Delelement	Enhet	Mengde			Enhetspris			Kvadratmeterpris		
		P ₁₀	Mode	P ₉₀	P ₁₀	Mode	P ₉₀	P ₁₀	Mode	P ₉₀
Under- og overbygning	m ²	9 000	10 000	11 000	360	489	635	360	489	635
Beplantning/tilsåing (A25)	m ²	9 000	10 000	11 000	20	31	40	20	31	40
Steinsetting (prosess 75.1)	m	534	563	590	350	400	550	21	23	30
Komplettering (leskur, belysning, drenering, etc.)	m ²	9 000	10 000	11 000	95	117	149	95	117	149
SUM								496	659	853

KONKLUSJON

KSG legger til grunn 4 500 000 – 6 600 000 – 9 400 000 kr

D20 Rehabilitering Ramsum

SVVs anslag er 1 400 000 – 2 400 000 – 3 600 000 kr

Ramsum rasteplass skal rehabiliteres. Dette gjelder 2 bygg og ny kloakkledning i en lengde av 500 m. Posten inkluderer riving av gamle bygg og oppbygging av nye toalettbygg på inntil 50 m². Pumpeledning legges i overvannsgrøft.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 1 400 000 – 2 400 000 – 3 600 000 kr

D21 Rigg, Andre tiltak

SVVs anslag er 19,6 – 26,8 – 30,0 %

Regional kvalitetssikring mente denne var for høy, med begrunnelse at tunge poster med støy- og fasadetiltak vil være typiske underentrepriser eller mindre entrepriser der aktørene opererer med lavere rigg. Videre er største delen av D-elementene av tilsvarende karakter som A-elementene.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn samme riggandel som for A-elementene 18 – 20 – 24 %

D22 Mva., Andre tiltak

SVVs anslag er 14,2 – 17,0 – 19,2 %

Mva. for veg er justert noe fra anslag i 2008 /D23/, der tripplestimatet lå på 12,0 – 17,0 – 20,0 %. Mva. er beregnet med summen av postene D01-D20 som grunnlag. Andre prosjekter beregner mva. også med riggkostnaden i grunnlaget. KSG har endret mva-grunnlaget slik at det også betales mva. av rigg for andre tiltak.

Prosjekt	Lav	Mest sannsynlig	Høy
E6 Gardermoen - Kolomoen	15,0 %	17,0 %	19,0 %
E6 Vinterbro	5,5 %	7,5 %	10,0 %
Dalsfjordbrua	25,0 %	25,0 %	25,0 %

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag 14,2 – 17,0 – 19,2 %

P – PROSJEKTERING OG BYGGELEDELSE

P01 – Byggeledelse

SVVs anslag på antall årsverk på byggeledelse er 50 – 60 - 80. Dette utgjør et anslag på prosjekt- og byggeledelseskostnader på NOK 45 000 000 – 60 000 000 – 96 000 000.

Posten omfatter byggherrens rigg, inkludert etablering, drift og fjerning. I disse estimatene legges det til grunn en byggeledelse på 15-20 personer i en 4-årsperiode med full bemanning. Det legges også til grunn 2-4 entrepriser på E18 i tillegg til kontrakt på gang- og sykkelveg på Raveien, støytak og SRO/elektro. Prosjektets oppfølging av de prosjekterende er også medregnet her.

Underveis i kvalitetssikringen utarbeidet prosjektet en detaljert bemanningsplan /D43/ som viser totalt 106 årsverk, med i snitt 2 byggeledere på hver av de 4 entreprisene. Dette ligger i overkant av

hva som er vanlig for prosjekter av tilsvarende størrelse og KSG mener en effektiv prosjektorganisasjon for prosjekter av denne størrelse i snitt bør ligge på totalt 80 årsverk, med øvre estimat på 100 årsverk. For nærmere forklaring, se kommentarer for usikkerhetsfaktor U03 i vedlegg 5.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn et estimat på 60 – 80 – 100 årsverk.

KSG legger til grunn SVVs anslag på kostnad pr. årsverk til 900 000 – 1 000 000 – 1 200 000 kr

KSGs anslag på byggeledelse blir dermed til sammen 54 000 000- 80 000 000 – 120 000 000 NOK

P02 – Prosjektering og grunnundersøkelser ved utarbeidelse av detalj- og reguleringsplan

SVVs anslag på prosjektering og grunnundersøkelser i forbindelse med detalj- og reguleringsplan er NOK 21 000 000 – 23 000 000 – 25 000 000.

Posten består av kostnader i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan og grunnundersøkelser og ved utløpet av 2009 var det totalt påløpt MNOK 20 på denne posten. I tillegg kommer kostnader til KS2, samt kostnader som gjenstår for reguleringsplaner på gang- sykkelveger langs Raveien. Prognosen for denne posten var ved tidspunkt for kvalitetssikring MNOK 22-23.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag og reduserer øvre verdi 21 000 000 – 23 000 000 – 24 000 000 NOK

P03 – prosjektering og grunnundersøkelser fra vedtatt reguleringsplan

SVVs anslag for prosjektering fra vedtatt reguleringsplan er NOK 50 000 000 – 60 000 000 – 80 000 000.

Underveis i kvalitetssikringen fikk KSG opplyst følgende kostnader på denne posten:

	Anslått verdi	Kommentarer
Kontrakt med konsulent	NOK 56 858 000	Inkl post 40; grunnundersøkelser
Tilleggskrav fra konsulent	NOK 3 162 740	Hvorav MNOK 1,8 er akseptert av SVV
Anslår ytterligere tilleggskrav fra konsulent	NOK 5 000 000	
Prosjektering av Bjørnum bru	NOK 610 000	SVV, ved bruavdelingen i region Sør prosjekterer
Prosjektering av gang- og sykkelveg på Raveien	NOK 3 890 000	SVV anslår som øvre estimat
Delsum før oppfølging	NOK 69 520 740	
Oppfølging	MNOK 5-10	I tilbudsbrev fra konsulent ligger det inne MNOK 1,8 til produksjonsoppfølging (post 56 og 57), men dette kan ifølge SVV fort øke. I tillegg kommer kostnader til miljøoppfølging
Sum	MNOK 75-80	

På bakgrunn av disse opplysningene øker KSG estimatene, til mest sannsynlig NOK 78 000 000. dette stemmer også bedre med regionanslaget som viser NOK 80 000 000 som mest sannsynlig.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn et anslag på 70 000 000 – 78 000 000 – 90 000 000 NOK

P04 – grunnerverv

SVVs anslag for grunnerverv er NOK 50 000 000 – 70 000 000 – 80 000 000

Posten omfatter alt grunnerverv som innløsning av eiendommer, kjøp av areal, og erstatninger. Posten kan spesifiseres slik;

	Lav (NOK)	Høy (NOK)	Kommentarer
Midlertidig anleggsbelte	8 000 000	13 000 000	Basert på 4 sesonger. Avhengig av hva som dyrkes, samt vekstsesonger 630.000 m2 anleggsbelte på dyrka mark.
Husinnløsninger	15 000 000	25 000 000	
Avlingstap/ulemper arkeologi	2 000 000	5 000 000	Avhengig av hva som dyrkes, samt antall vekstsesonger
Dyrka mark	12 000 000	16 000 000	Avhengig av hva slags produksjoner som drives på avstått areal. 541.000 m2 dyrka mark medgår, målt fra detaljplan
Skoggrunn	500 000	1 000 000	167 000 m2 skoggrunn medgår, målt fra detaljplan
Annet areal	2 000 000	5 000 000	62 000 m2 annet areal medgår, målt fra detaljplan
Ulemperstatning	5 000 000	10 000 000	Avhengig av hva som dyrkes, samt antall vekstsesonger som berøres
Juridisk bistand, takst, saksomkostninger, gebyrer m.m.	2 000 000	5 000 000	
Sum	46 500 000	80 000 000	

Ifølge SVV er dialogen med grunneierne god, og mener det mest sannsynlige estimatet er NOK 70 000 000.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på 50 000 000 – 70 000 000 – 80 000 000 NOK

P05 – bidrag utbyggingsavdelingen i regionen

SVVs anslag for bidrag til utbyggingsavdelingen i regionskontoret er 0,75 % - 1,25 % - 1,75 %.

Posten omfatter kostnader ved drift av regionkontor som påføres investeringsprosjekt, drift og vedlikehold. Utbyggingsavdelingen oppgir et anslag på 1 % - 1,5 % - 2 %, mens SVVs anslaggruppe vurderer den 0,25 % lavere som følge av mange samtidige prosjekter i Vestfold, og forventet vekst i omsetning i region sør. KSG legger til grunn utbyggingsavdelingens anslag.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn regionens anslag på 1 % - 1,5 % - 2 %

P06 – arkeologiske registreringer og utgravinger

SVVs anslag for arkeologiske registreringer og utgravinger er NOK 49 000 000 – 50 000 000 – 52 000 000.

Denne posten inneholder kostnader til arkeologiske registreringer og utgravinger fra kommuneplan til ferdig veg. Budsjett fra UiO for sommeren 2009 og 2010 er på MNOK 45, og SVVs utgifter til maskiner, brakker og annet kommer i tillegg på ca MNOK 2 pr. år.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på NOK 49 000 000 – 50 000 000- 52 000 000



P07 – Ny gang- og sykkelvegkulvert øst for Fokserødkrysset

SVVs anslag for gang- og sykkelvegkulvert øst for Fokserødkrysset er NOK 3 500 000 – 3 500 000 – 3 500 000.

Posten gjelder bl.a. kulvert som går mellom Fokserødkrysset og rundkjøringen ved Shell, og er allerede bygget. Posten er av beregningstekniske årsaker flyttet fra B53 til P07 fordi det ikke skal regnes mva. og rigg på posten.

KONKLUSJON

KSG legger til grunn SVVs anslag på NOK 3 500 000 – 3 500 000 – 3 500 000

V7. Presentasjon av foreløpig rapport



KS2 av vegprosjektet E18 Gulli - Langåker

Presentasjon av foreløpige resultater

Det Norske Veritas AS og Advansia AS

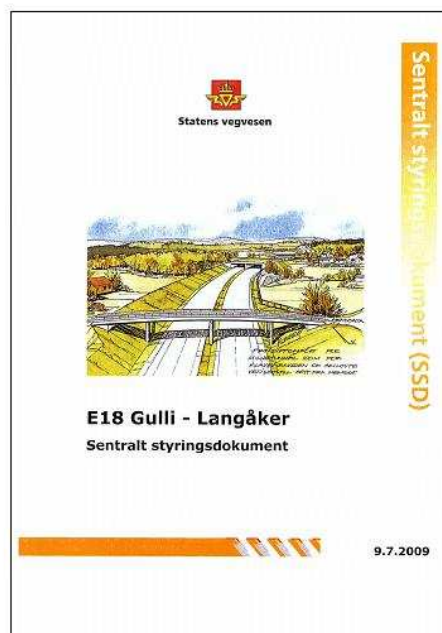
12. mars 2010

Innhold

- Grunnleggende forutsetninger
- Gjennomføringsstrategi
- Organisering og styring av prosjektet
- Suksessfaktorer og fallgruver
- Usikkerhetsanalyse
- Tiltak for reduksjon av usikkerheter
- Reduksjoner og forenklinger
- Tilrådninger om kostnadsramme og avsetninger

Grunnleggende forutsetninger

- Sentralt styringsdokument (SSD) med vedlegg samt andre mottatte dokumenter var tilstrekkelig for å gjennomføre KS2
- Vurdering av grunnleggende forutsetninger ble sendt Samferdselsdepartementet (SD) 7. desember 2009
- Kvalitetssikringsgruppen (KSG) hadde bl.a. følgende kommentarer til prosjektets styrende dokumentasjon:
 - Informasjonen som ligger i SSD omfatter alle styringsområder som Finansdepartementets veileder krever.
 - Fremdriftsplanen i SSD er på et overordnet nivå og gir ikke tilstrekkelig grunnlag for styring i den fasen prosjektet er i nå.
- SSD bør oppdateres med de anbefalinger og kommentarer som KSG kommer med.



Gjennomføringsstrategi (1 av 3)

OVERORDNEDE FØRINGER

- Prosjektet bør vurdere å redusere gjennomføringstid for anleggsarbeidene av kostnadsbesparingsmessige hensyn, basert på at fremdriftsplanen i SSD synes lang.

PROSJEKTERING

- Prosjektet bør kommunisere med eksterne konsulent om hvilke planer de har for inndeling av anleggsarbeidene på E18 med siktemål om å legge inn tilstrekkelig fleksibilitet i konkurransegrunnlaget. Konkret vil dette berøre inndeling i prosjekteringspakker som harmoniserer med mulige grenser for entreprisene.
- Prosjektet bør vurdere å utsette fristen for første delleveranse for de prosjekterende for å sikre tilstrekkelig kvalitet på spesifikasjonen av mengder og tegninger.

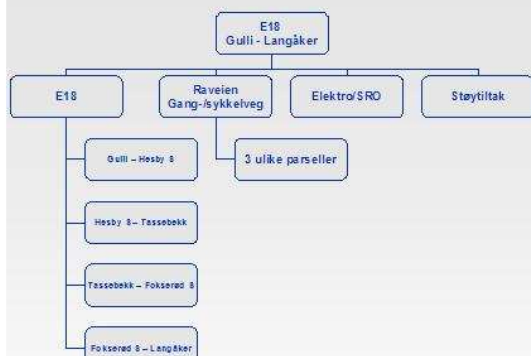
- Prosjektet bør vurdere å utlyse entreprisene i 2 omganger med 2 + 2 entrepriser der det gis anledning til å inngi pris på enkeltentrepriser eller for begge entrepriser samlet. I sistnevnte tilfelle kreves det at det inngis pris på entreprisene hver for seg i tillegg til at entreprenøren gir rabatt for en samlet kontrakt.
- Prosjektet bør vurdere å innarbeide opsjoner i konkurransegrunnlaget (herunder elementer i kuttlisten) for å kunne gi prosjektet fleksibilitet. Disse opsjonene kan være tids- eller utførelsesrelaterte.
- Prosjektet må vurdere konsekvenser av og eventuelt iverksette tiltak for å unngå økt trafikk på Raveien dersom delvis åpning av E18 foretas før anleggsarbeidet på Raveien er ferdigstilt.

KONTRAHERINGSFORM

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

Gjennomføringsstrategi (2 av 3)

ENTREPRISESTRUKTUR



- Prosjektet må etablere en plan for informasjonsmøter der det legges vekt på hvilke aktører prosjektet ønsker å nå med informasjonen (på internasjonalt, nasjonalt, regionalt og/eller lokalt nivå), hvilken type informasjon det er viktig å gi og hva det er viktig å få tilbakemeldinger på.
- Prosjektet bør ha en nullvisjon med hensyn til ulykker i anleggsfasen.

KOMPENSASJONSFORMAT OG INCENTIVER

- Det bør innarbeides incentiver som bygger opp under prosjektets egne målsetninger knyttet til Helse, Miljø og Sikkerhet, og incentiver knyttet til ytre miljø og trygg trafikkavvikling

STRATEGI FOR ANSVARS- og RISIKOFORDELING

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

KS2 E18 – GULLI - LANGÅKER
12. MARS 2010
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

5

Gjennomføringsstrategi (3 av 3)

SIKRINGSMEKANISMER OG FORHOLD TIL REGELVERK

- Prosjektet bør innarbeide milepælsplan med eventuelle dagmulktbelagte delfrister og sluttfrister i entreprisekontraktene for å sikre oppfølging av den enkelte kontrakt og av grensesnitt mellom de ulike kontraktene.
- Prosjektet bør øke fokus mot entreprenørens sikkerhetsstillelse, jmfør Norsk Standard 3430 punkt C 13. Dette anses som spesielt viktig i en tid med stor usikkerhet i markedet og økt fare for at entreprenører kan gå konkurs.

KS2 E18 – GULLI - LANGÅKER
12. MARS 2010
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

6

Organisering og styring av prosjektet (1 av 3)

BESLUTNINGSGANG

- Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* har vært gjenstand for revisjon høsten 2008. Det er viktig at endrede rutiner blir godt forankret i prosjektorganisasjonen både i prosjekterings- og byggefasen.
- Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* må korrigeres i kapittel 2.4.2 og 2.4.3 slik at de fullmaktsgrenser som beskrives er entydige og viser eksplisitt de økonomiske fullmaktsgrenser som er gjeldende for prosjektleder, prosjekteier, Vegdirektoratet og Samferdselsdepartementet.

OVERORDNET ORGANISERING

- Organisasjonskartet i sentralt styringsdokument bør oppdateres slik at rapporteringslinjen over prosjektleder synliggjøres. De viktigste eksterne interessenter inkluderes der også kommunikasjons-linjene vises. I henhold til Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter* må prosjekteringsleder være en del av linjeorganisasjonen.

PROSJEKTORGANISASJONEN

- Prosjektet bør intensivere rekruttering internt i etaten og forberede et alternativt løp med ekstern utlysning for å få på plass byggeledere og kontrollingeniører med rett kompetanse til rett tid, noe som er særlig kritisk i dagens pressede marked.

Organisering og styring av prosjektet (2 av 3)

PROSJEKTORGANISASJONEN (forts.)

- Prosjektet bør søke å effektivisere sin prosjektorganisasjon ved å samordne funksjoner både i stab og linjeledelse.
- Prosjektet bør vurdere å effektivisere den operative byggeledelsen gjennom å spesialisere oppgaver på tvers av vegprosjektet og redusere antall kontrollingeniører. Dette vil avhenge av antall kontrakter og sammensetningen av kompetanse for aktuelle byggeledere og kontrollingeniører.
- Byggeledere for alle entrepriser må ansettes i god tid for å kunne delta i kvalitetssikring av konkurransegrunnlaget, med særlig fokus på spesifisering av beskrivelse og mengder da dette vil være et vesentlig grunnlag for kontrakten med entreprenøren.
- Det må utarbeides skriftlige avtaler mellom regionen/distriktet og prosjektet for de funksjoner som regionen skal bemanne i prosjektet.

STYRING OG KONTROLL

- Prosjektet bør etablere en sjekkliste for de tiltak som miljøoppfølgingsprogrammet foreskriver for å sikre at disse er ivaretatt i prosjekteringen med entydig spesifisering som grunnlag for prising i konkurransegrunnlaget.
- Prosjektet bør utarbeide en kvalitetsplan for anleggsfasen i god tid før utsendelse av konkurransegrunnlaget for entreprisene. Dette for å sikre tilstrekkelig modning av kvalitetsplanen i prosjektorganisasjonen gjennom interne prosesser.
- Prosjektets overordnede fremdriftsplan må revideres snarest mulig. Denne må etableres og være tilstrekkelig detaljert (i henhold til prosjektnedbrytningsstrukturen) og synliggjøre prosjektets milepæler og kritiske aktiviteter med tilstrekkelig slakk.

Organisering og styring av prosjektet (2 av 3)

STYRING OG KONTROLL (forts.)

- Det må utarbeides en beslutningsplan for å kunne iverksette de viktigste strategiske grep i prosjektet av kontraktuell art, oppbemanning av prosjektet samt muligheten for å realisere kuttlisten.
- Prosjektet har ikke utarbeidet prosjektspesifikke stillingsinstrukser for personell i prosjektet basert på Statens vegvesens *Håndbok 151 Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter*. I stillingsinstruksene må ansvarsområder og fullmaktsgrenser tydelig fremkomme.
- Prosjektet bør vurdere å ta i bruk prinsipper for usikkerhetsstyring som beskrevet i ny veileder fra Vegdirektoratet

RAPPORTERING

- Prosjektet må i sine rapporteringsrutiner vektlegge status for håndtering av kritiske suksessfaktorer og måloppfyllelse.
- Styring av operasjonell risiko, både i prosjekteringsarbeidet og i utbyggingsfasen må være en del av rapporteringen fra prosjektleder til prosjektsjef. Ny veileder for usikkerhetsstyring bør legges til grunn for risikovurderinger og rapportering av risiko.

Suksessfaktorer og fallgruver (1 av 4)

KVALITET

Suksessfaktor	Fallgruve
Etablere en prosjektorganisasjon som har kompetent personell med relevant prosjekterfaring og gjennomføringsevne	▪ Prosjektet får ikke ansatt byggeledere og kontrollingeniører med tilstrekkelig kompetanse og erfaring fra prosjekter av tilsvarende størrelse. ▪ Byggeledere ansettes for sent til at de kan få mulighet til å påvirke utforming av konkurransegrunnlaget (beskrivelser, mengder og administrative rutiner i prosjektet som vedrører entreprenør)
Sikre tilstrekkelig kvalitet og rettidig ferdigstillelse av konkurransegrunnlaget	▪ For dårlig kvalitet på konkurransegrunnlaget vil føre til tilleggskrav fra entreprenør og dermed økte kostnader og forsinkelser for prosjektet.

Suksessfaktorer og fallgruver (3 av 4)

ØKONOMISTYRING

Suksessfaktor	Fallgruve
Ha en effektiv og kompetent byggherreorganisasjon som er tilstrekkelig til å håndtere de oppgavene prosjektet står ovenfor	- Driftskostnadene til egen byggeledelse blir høyere enn forutsatt - Utnytter ikke byggherrens kompetanse på tvers av kontraktene
Utarbeider en kontraktsstrategi som er tilstrekkelig fleksibel til å hensynta svingningene i markedet og sikre nødvendige leveranser inn i prosjektet	- Får ikke tilstrekkelig konkurranse om entreprisene - Utnytter ikke potensialet i markedet godt nok, og får dermed ikke inn tilbud med gunstige priser pga. at inndelingen i antall entrepriser ikke er tilpasset det markedet
Sikre gode avtaler med grunneiere og leverandører	Manglende avtaler med pukkverk gir lengre transportavstand og høyere pris på masser

Suksessfaktorer og fallgruver (2 av 4)

FREMDRIFT

Suksessfaktor	Fallgruve
Sørge for tilstrekkelig slakk i fremdriftsplanen for tidskritiske aktiviteter og vurdere hvilke aktiviteter som kan utføres i parallell	- Prosjektet må forkaste alle tilbud på en entreprise (dersom priser overskrider budsjett) og foreta ny anbudsrunde - Det oppstår forsinkelse i en av entreprisene (forårsaket av ulike typer hendelser i byggefasen) og oppstart

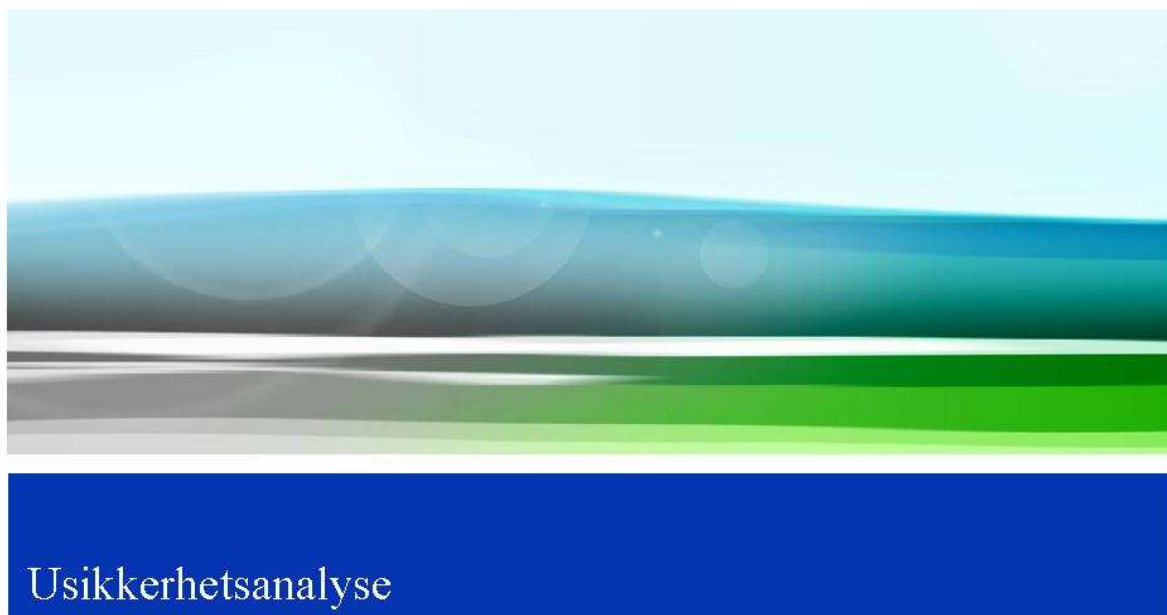
HMS

Suksessfaktor	Fallgruve
Sikre smidig og sikker trafikkavvikling på E18 i anleggsperioden	Anleggsarbeid tett inntil en trafikkert E18 fører til trafikkulykker som involverer trafikanter, SVVs ansatte og/eller entreprenørens ansatte på anleggsområdet
Sikre god planlegging, gjennomføring og systematisk oppfølging av HMS, inkludert entydige krav til entreprenørens dokumentasjon av eget HMS-arbeid	- Mangelfulle kontraktuelle virkemidler, (både incentiver og beskrevne konsekvenser ved brudd på plikter) gir lav fokus på HMS-arbeidet - Entreprenør rapporterer ikke hendelser og nødvendige tiltak blir ikke iverksatt

De viktigste suksessfaktorene (4 av 4)

Oppsummert er de viktigste suksessfaktorene for dette prosjektet følgende;

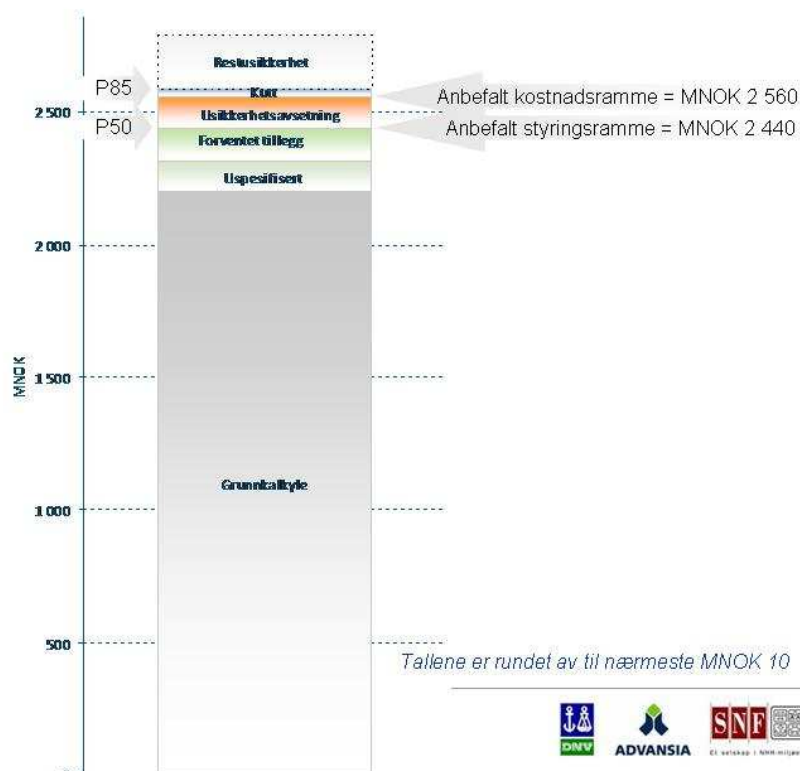
- Etablere en prosjektorganisasjon som har kompetent personell med relevant prosjekterfaring og gjennomføringsevne
- Utarbeide en kontraktsstrategi som er tilstrekkelig fleksibel til å hensynta svingningene i markedet og sikre nødvendige leveranser inn i prosjektet
- Sikre tilstrekkelig kvalitet og rettidig ferdigstillelse av konkurransegrunnlaget
- Sikre smidig og sikker trafikkavvikling på E18 i anleggsperioden



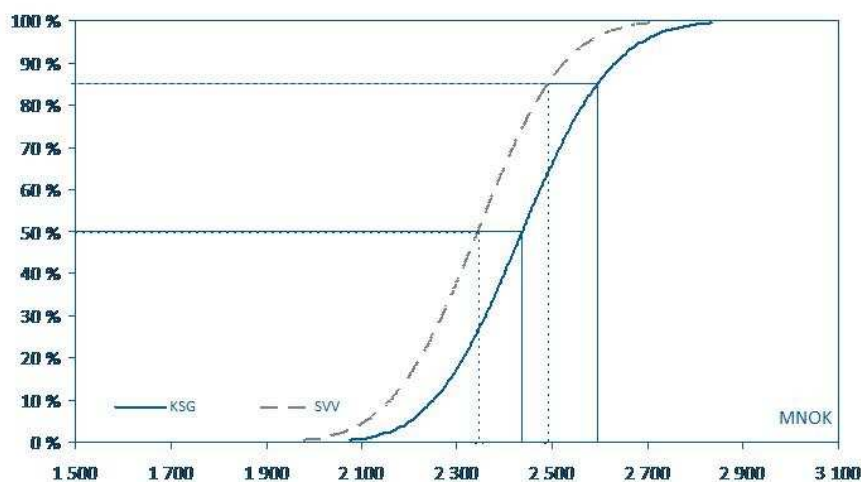
Grunnlag for usikkerhetsanalysen

- KSG har tatt utgangspunkt i SVVs anslag.
 - Denne er gjennomgått og justert på bakgrunn av avklaringer med prosjektet.
- Prosjektgjennomføring - vurdering av prosjektet er basert på:
 - Forventet byggestart 2011, ferdigstillelse 2014. Prosjektet har ikke en kritisk sluttdato.
 - Entrepiseinndeling som planlagt av SVV
 - Det er ikke gjennomført en egen analyse av fremdriftsusikkerhet, men kostnadskonsekvenser av fremdriftsusikkerhet er vurdert
 - Prisenivå i basiskalkylen og analysen er beholdt på samme nivå som forprosjektet
 - 2009
- Markedsusikkerhet / indeksering:
 - Tyngdepunkt kontraktsinngåelser Q2 2011
 - Markedsusikkerhet er vurdert ut fra statistikk fra SSB, blant annet:
 - BKI Veganlegg
 - Ordresreserve og ordretilgang
 - Produksjonsindeks
 - Produktivitetsindeks (produksjon/timeverk)
 - Prisindeks for førstegangsomsetning innenlands
- Hendelser med liten sannsynlighet og store konsekvenser (ekstremhendelser) er ikke inkludert i analysen.
- Finansieringskostnader er ikke inkludert i analysen. Enkeltposter beregnes uten mva. Endelige resultater presenteres inkludert mva.

Anbefalt kostnadsramme



Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen

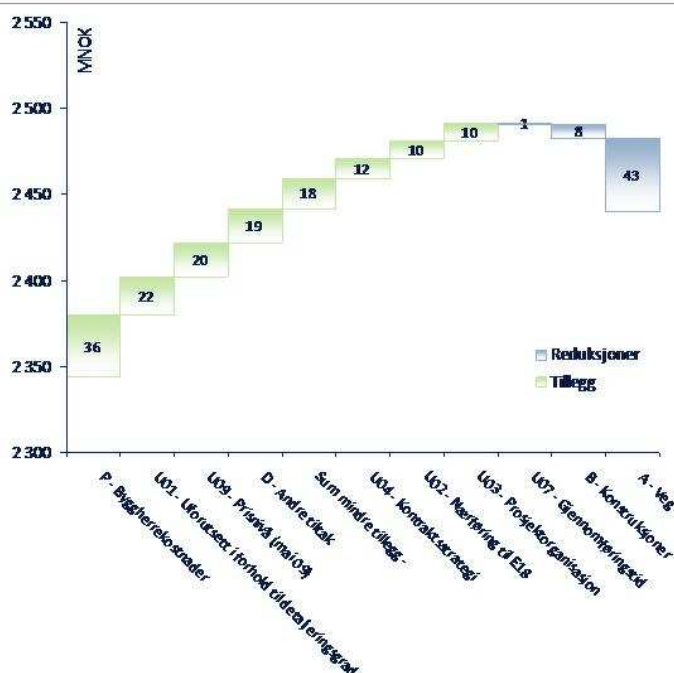


	Forventningsverdi (E) MNOK	P50-fraktil	P85-fraktil	Relativt standardavvik (σ/E)
KSG	2 440	2 440	2 600	6,1 %
SVV	2 340	2 340	2 490	6,1 %

KS2 E18 – GULLI – LANGÅKER
12. MARS 2010
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

17

Endringer fra opprinnelig forventningsverdi



- Figuren viser kostnadselementene fra kalkylen med størst differanse i en sammenligning mellom analysene gjort av KSG og SVV.
- Tallene representerer differanse i forventningsverdi. Den inkluderer også forventede tillegg i form av usikkerhetsfaktorer og hendelser.

KS2 E18 – GULLI – LANGÅKER
12. MARS 2010
© Det Norske Veritas AS. All rights reserved.

18

Kommentarer til de største endringene

	Element	Differanse	Kommentar
Reduksjoner	A - Veg	-42,8	Mindre rigg, mindre justeringer
	B - Konstruksjoner	-7,7	Endrede enhetspriser
	U07 - Gjennomføringstid	-0,8	Ny usikkerhetsfaktor
Tillegg	U03 - Prosjektorganisasjon	9,8	Ny usikkerhetsfaktor
	U02 - Nærføring til E18	10,4	Ikke reduksjonsmulighet
	U04 - Kontraktsstrategi	11,6	Øket øvre verdi
	Sum mindre tillegg -	17,9	Diverse
	D - Andre tiltak	19,2	Pris på støyvoll, mva inkl. rigg
	U09 - Prisnivå (mai 09)	19,8	Estimatusikkerhet dekker dette
	U01 - Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	22,4	Øket noe bl. a. pga. bruer
	P - Byggherrekostnader	36,1	Øket antall årsverk og prosjektering

Faktorusikkerhet

Nr	Usikkerhetsfaktorer	Forventningsverdi (E) MNOK	Standardavvik (σ) MNOK
U01	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	113	38
U02	Nærføring til E18	27	21
U03	Prosjektorganisasjon	10	59
U04	Kontraktsstrategi	0	43
U05	Markedsutvikling	0	72
U06	Geoteknikk	0	6
U07	Gjennomføringstid	-1	7
U08	Tilstand eksisterende veg	0	4
SUM		149	114

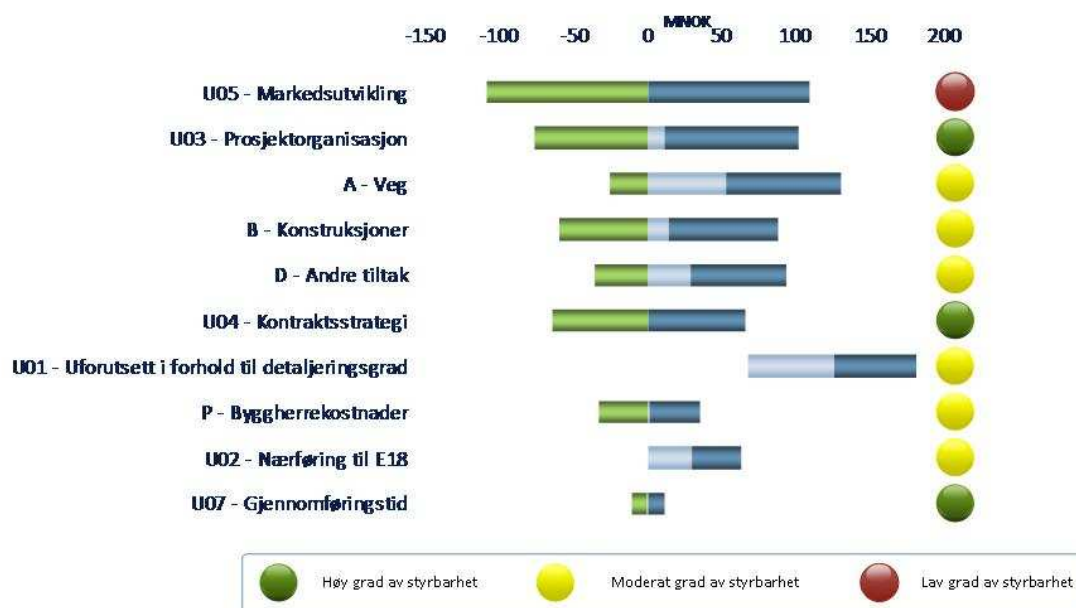
- Usikkerhetsfaktorene virker på utvalgte kostnadselementer med en prosentvis variasjon – økning eller minskning ut fra om det er risiko for overskridelser og/eller muligheter for innsparing.
- Usikkerhetsfaktorene bidrar med til sammen MNOK 149

Hendelsesusikkerhet

Nr	Hendelser	Forventningsverdi (E) MNOK	Standardavvik (σ) MNOK
H1	Trafikkulykke	0,6	1,3
H2	Entreprenør går konkurs	0,9	4,2
H3	Ny utlysning	0,4	2,0
H4	Ras/utglidning	0,3	1,5
H5	Fordyrende kontrakt med pukkverk	1,3	4,2
H6	Brann i EPS-fylling	0,1	1,0
H7	Arbeidsulykke	0,1	0,6
SUM		3,7	6,6

- Hendelsene er ikke koblet direkte til elementer, men er vurdert ut fra en mulig total konsekvens på prosjektet som legges til totalsummen.
- Hendelsene bidrar med til sammen MNOK 3,7

De største usikkerhetselementene



Tiltak for reduksjon av usikkerhet

U05 – Markedsutvikling

- Gjennomføre markedsvurdering før oppstart av kontrahering av entreprisene på E18 og tilpasse antall entrepriser basert på denne vurderingen

U03 – Prosjekt- organisasjon

- Foreta aktiv rekruttering av nødvendige ressurser til prosjektet for å sikre at disse er på plass til rett tid
- For å etablere en effektiv prosjektorganisasjon bør staben og den utøvende byggeledelse reduseres/samkjøres noe (i forhold til den siste utarbeidede bemanningsplanen /D43/)
- Avsette tilstrekkelig tid til kompetanseutvikling og kunnskapsdeling
- Legge vekt på å skape et godt arbeidsmiljø i prosjektorganisasjonen for å sikre trivsel og kontinuitet i bemanningen samt vektlegge samarbeid og koordinering mellom entreprisene
- Definere fullmaktsnivåer og fullmaktsgrenser i prosjektet for å skape balanse mellom fullmakt og ansvar
- Dersom en nøkkelressurs skal ut av prosjektet bør denne overlappes i en overgangsperiode med den som skal ta over

Tiltak for reduksjon av usikkerhet

A – veg B – konstruksjoner D – andre tiltak

- Største postene er A07: Fylling av EPS, A39: Rigg, veg, A36: Gang- og sykkelveg, B60: Miljøtunnel ved Natvall, B63: Rigg, konstruksjoner, D06: Støyvoll med skjerm (pil), D08: Fasadetiltak og skjermet uteplass
- Sikre at grunnlaget fra de prosjekterende er tilstrekkelig detaljert (tydelige mengdebeskrivelser og tegninger), og at prosjektet kvalitetssikrer konkurransegrunnlaget før det sendes ut.
- Tiltak vedr. A07: Innhente nye/oppdaterte tilbudspriser på EPS

U04 – Kontraktsstrategi

- Kontraktsstrategi tilpasset markedssituasjonen: Markedsføre og orientere markedet om prosjektet for å få tilbakemeldinger fra entreprenørene på foreslått entreprisstrukturen samt for å sikre interesse i markedet
- Utarbeide konkurransegrunnlag som gir mulighet for å slå sammen flere entrepriser til en kontrakt, noe som forutsetter at SVV utlyser entreprisene parvis (2+2)
- Sikre handlingsrom og fleksibilitet i kontraktene gjennom å legge inn opsjoner, og innarbeide frist for utløsning av opsjoner i fremdriftsplanen
- Kutt i henhold til kuttliste bør legges inn som opsjoner i kontrakt med entreprenør

Tiltak for reduksjon av usikkerhet

U01 – Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	- Foreta aktiv oppfølging av prosjekteringsteamet underveis i byggeplanfasen med tilstrekkelige ressurser fra SVV - Sikre at mengdebeskrivelser og tegninger fra de prosjekterende blir kvalitetssikret før konkurransegrunnlag utarbeides og at byggelederne er med på arbeidet - Prosjektet bør vurdere å utsette fristen for den første leveransen fra de prosjekterende for å sikre tilstrekkelig kvalitet/spesifikasjon på underlaget.
P – Byggherre-kostnader	Se forslag til tiltak under U03-prosjektorganisasjon
U02 – Nærføring til E18	- Foreta en vurdering av behovet for skjerming for å hindre innsyn til anleggsområdet fra E18. - Legge inn opsjoner i kontrakt med entreprenørene som ivaretar restriksjoner på anleggsdriften. Eksempel på slik restriksjon kan være redusert mulighet for transport av anleggsmaskiner på E18 i ordinær arbeidstid - Systematisk oppfølging med korrigerende tiltak ved registrering av farlige forhold og hendelser
U07 – Gjennomføringstid	- Prise opsjoner i kontrakt på kortere gjennomføringstid enn det som er lagt til grunn - Iverksette tiltak som KSG har anbefalt i kapittel 4

Reduksjoner og forenklinger som kan benyttes

Reduksjon	Beskrivelse	Konsekvens	Potensiell reduksjon
Overskytende del av eksisterende E18 beholdes	Ikke fjerne overskytende del av eksisterende veg E18 Gulli-Tassebekk	• Noe bredere veg der ikke overskytende del beholdes	MNOK 5,0
Beplantning i kryssene	Ikke foreta beplantning i kryssene	• Noe dårligere estetisk uttrykk	MNOK 4,0
Rasteplassen på Ramsum	Ikke oppgradere rasteplassen på Ramsum og heller ikke foreta tiltak på eksisterende veg	• Viderefører et slitt anlegg (toalett, benker, parkeringsplasser etc.) slik det er i dag	MNOK 2,5
Mindre pmb i asfalt		• Redusert kvalitet på asfalt. Har betydning for vedlikehold senere	MNOK 3,2
Forenkle 1 busstopp ved E18	Forenkler utformingen av en busstopp langt E18, ved for eksempel enklere materialvalg.	• Enklere, men dårligere utforming av busstopp	MNOK 1,5
Forenklinger gang- og sykkelveg på Raveien	Benytter enklere kantstein, for eksempel betongkantstein istedenfor granittkantstein) Enklere merking for syklist	• Enklere materialvalg • Noe dårligere sikkerhet for "transport-syklist"	MNOK 10,0
Velge enklere støyskjerming	Velge enklere løsning på støystiltak (inkl støyskjerm og støyvoll) som likevel er funksjonelle og tilfredsstillende gjeldende krav.	• Erstatte støyskjerm av pil med enklere støyskjerm (treskjerm) på 12.000 lm • Gir mer vedlikehold	MNOK 7,3
SUM			MNOK 33,5

Reduksjoner og forenklinger som ikke anbefales

Reduksjon	Beskrivelse	Konsekvens	Potensiell reduksjon
Kutte midtdeler i anleggsperioden	Ta bort eksisterende midtdeler på E18 for å forenkle anleggsdriften Redusert trafiksikkerhet i anleggsperioden.	▪ Ta bort eksisterende midtdeler på E18 for å forenkle anleggsdriften Redusert trafiksikkerhet i anleggsperioden.	MNOK 3,0
Beholde 2 langsgående bruer istedenfor å rive	▪ 2 langsgående bruer på nordgående løp som er forutsatt revet, kan beholdes. ▪ De nye bruene er med i prosjekteringen.	▪ Koster 80% av kostnaden til 2 nye bruer. Er derfor liten besparelse og det er stor usikkerhet ifm rehabilitering.	MNOK 3,2
Ekspressbusstopp på E18 fjernes	1 ekspressbusstopp på E18 fjernes	▪ Fjerner en ekspressbusstopp	MNOK 4,8
SUM			MNOK 11,0

Advansia AS, Det Norske Veritas AS og Samfunns- og næringslivsforskning AS





V8. Oversikt over sentrale personer i forbindelse med oppdraget

Tilknytning	Navn	Telefon	E-post
Finansdepartementet			
	Peder Berg	22 24 41 35	peder-andreas.berg@finans.dep.no
Samferdselsdepartementet			
- KS2-ansvarlig	Even Mortensen	22 24 82 66	even.mortensen@sd.dep.no
Prosjekt <E18 Gulli - Langåker>			
- Prosjektleder	Steinar Aspen	33 37 16 67	Steinar.aspen@vegvesen.no
- Prosjekteier	Anette Aanesland		
Kvalitetssikringsgruppen			
- Oppdragsansvarlig	Erling Svendby, DNV	415 42 412	Erling.Svendby@dnv.com
- Oppdragsleder	Merete Nordsveen, DNV	98 24 86 51	merete.nordsveen@dnv.com
- Gruppemedlem	Anders Magnus Løken, DNV	926 64 885	Anders.Magnus.Løken@dnv.com
- Gruppemedlem	Henning Vahr, DNV	906 38 211	Henning.Vahr@dnv.com
- Gruppemedlem	Fredrik Einerkjær	990 19 090	Fredrik.Einerkjaer@dnv.com
- Gruppemedlem	Helen Gayorfar, DNV	996 03 615	Helen.Gayorfar@dnv.com
- Gruppemedlem	Vibeke Binz, DNV	930 36 931	Vibeke.Binz@dnv.com
- Gruppemedlem	Thor-Martin Skar, Advansia	952 73 049	thor-martin.skar@advansia.no

Det Norske Veritas:

Det Norske Veritas (DNV) er en ledende, uavhengig leverandør av tjenester for risikostyring, med global virksomhet gjennom et nettverk av 300 kontorer i 100 ulike land. DNVs formål er å arbeide for sikring av liv, verdier og miljø.

DNV bistår sine kunder med risikostyring gjennom tre typer tjenester: klassifisering, sertifisering og konsulentvirksomhet. Siden etableringen som en uavhengig stiftelse i 1864 har DNV blitt en internasjonalt anerkjent leverandør av ledelsestjenester og tekniske konsulent- og rådgivningstjenester, og er et av verdens ledende klassifiseringsselskaper. Dette innebærer kontinuerlig utvikling av ny tilnærming til helse-, miljø- og sikkerhetsledelse, slik at bedrifter kan fungere effektivt under alle forhold.

Global impact for a safe and sustainable future:

Besøk vår internettside for mer informasjon: www.dnv.no