



Dovre International AS

*”Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, herunder
risikoanalyse for store statlige investeringer”*

E18 Kopstad-Gulli

Sluttrapport

Unntatt offentlighet,
jf. offentlighetsloven § 5

OPPDRAGSGIVER:

**Finansdepartementet /
Samferdselsdepartementet**

Avgradert

Dette dokumentet er avgradert av Samferdselsdepartementet og er ikke lenger unntatt offentlighet.

Referanse: Brev fra Samferdselsdepartementet til Concept-programmet 04.11.2011 Ref: 09/380-JRO



FORORD

Dette er sluttrapporten fra kvalitetssikringen av prosjektet E18 Kopstad- Gulli. Merknader fra Samferdselsdepartementet til preliminær rapport, datert 26/03/03, finnes i nytt vedlegg 7.3.

I sluttrapporten er det medtatt en superside etter avtale med oppdragsgiverne.

Forøvrig er kun foretatt kosmetiske endringer i sluttrapport i forhold til preliminær rapport.

Takker for godt samarbeid under gjennomføring av oppdraget.

Stavanger 01.07.2003

Stein Berntsen

Dovre International AS



SUPERSIDE

Generelle opplysninger						Sidehenv. hovedrapp.
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer : Dovre International AS			Dato: 01.07.03		
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn: E18 Kopstad – Gulli	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Vegutbygging			
Basis for analysen	Prosjektfase: Forprosjekt		Prisnivå: 2002			
Tidsplan	St.prp.: St.prp. nr. 78 (2002-2003)	Prosjektoppstart: 2004		Planlagt ferdig: 2008		
Avhengighet av tilgr. prosjekter	Utbyggingene av Langåker-Bommestad og Kopstad - Gulli er nå planlagt langt på veg sekvensielt og hvert prosjekt fremstår nå som tydeligere avgrenset i byggherreorganisasjonen E18 Utbygging. Det foreligger ikke vesentlige tekniske-, kommersielle eller organisatoriske avhengigheter mellom prosjektene som tilsier at en annen prosjektstruktur vil kunne redusere statens samlede risikoeksponering.					
Styringsfilosofi	Ikke beskrevet					
Anmerkninger	Det foreliggende styringsdokumentet reflekterer ikke nye rammebetingelser knyttet til overordnet fremdrift og bør revideres. Styringsfilosofi anbefalt utarbeidet.					
Tema/Sak						
Kontraktstrategi	Entreprenør-/leveransestruktur Planlagt: Parsellinndeling, tre større entrepriser Anbefalt: Ok	Entreprenørform/ Kontraktformat Planlagt: Tre byggherrestyrte entrepriser, sekvensielt tildelt Anbefalt: Samtidig tildeling av tre kontrakter med bruk av opsjoner	Kompensasjons-/ vederlagsform Planlagt: Enhetspriser for anleggsarbeid. Kostnadskontrakt med øvre ramme for prosjektering Anbefalt: Skjerpede krav til soliditet. Revurdere sikringsmekanismer			
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:		De tre viktigste fallgruvne:		Anmerkninger:	
	Grensesnittshåndtering i E18 Utbygg.		Organisasjonskultur			
	Rammebetingelser og fleksibilitet		Omorganisering av Statens vegvesen			
	Styring av omfangsvekst		Trafikkavvikling			
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetslementer:				Anmerkninger:	
	Spredning om markedsmiddel					
	Organisering og styring					
	Markedsutvikling					
Hendelses-usikkerhet	De tre største hendelsene:		Sannsynlighet	Konsekvens	Anmerkninger:	
	Konkurs		1%	40		
	Arbeidskonflikt		10%	10		
	Arbeidsulykker, utglidninger, ras		10%	1		
Risikoreducerende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:				Forventet kostnad:	
	Prosjektstyring					
	Tidsplan					
	Beskrivelse av arbeidsomfang					
	Usikkerhetsstyring					
	Administrasjonspåslag					
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak:		Beslutningsplan:		Forventet besparelse:	
	Tiltak på eksisterende E18 og/eller Berkåkerveien utgår		Ingen frist			20
	1000 meter veg ved Råen bru utgår		2006			20
	Råen Bru (rv 306) erstattes med T-kryss		Medio 2005			2,5
	Redusert omfang av variable skilt.		2006			5
	Gang og sykkelveg i kulvert under E18 utgår. Medfører at g/s trafikk går sammen med øvrig trafikk på rv 306.		Medio 2004			10
Tilråding om kostnadsramme og usikkerhets-avsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme	P50	Beløp: 1 473		Anmerkninger:	
	Anbefalt kostnadsramme	85% sikkerhet	Beløp: 1 618		Anmerkninger:	
	Mål på usikkerhet	St.avvik i %: 14 %	St.avvik i MNOK: 204		Anmerkninger:	
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta: Ingen		NOK:	EUR+:	GBP:	USD:
Tilråding om organisering og styring	Ikke behov for eget prosjektstyre. Rendyrke prosjektstyringsfunksjonen. Innføre kontinuerlig usikkerhetsstyring. Formalisere prosjektorganisasjonens ansvarsdeling knyttet til de samtidige utbyggingene langs E18.					
Planlagt bevilgning	Inneværende år: n/a		Neste år: n/a		Dekket innenfor vedtatte rammer ? n/a	
Anmerkninger						



INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	2
SUPERSIDE	3
SAMMENDRAG	5
HOVEDKONKLUSJONER.....	5
ANBEFALT KOSTNADSRAMME	6
FORANKRING AV USIKKERHETSAVSETNING	6
1 OPPDRAGET	7
1.1 OPPDRAGSDEFINISJON.....	7
1.2 ARBEIDSPROSESSEN	7
2 GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER	8
2.1 PORTEFØLJERISIKO.....	8
2.2 STYRINGSKONTRAKT.....	8
3 GJENNOMFØRINGS- OG KONTRAKTSSTRATEGI	10
3.1 GJENNOMFØRINGSSTRATEGI.....	10
3.2 KONTRAKTSSTRATEGI.....	11
4 KRITISKE SUKSESSFÅTØRER / FALLGRUBER	15
4.1 KRITISKE SUKSESSFÅTØRER	15
5 USIKKERHETSANALYSE	17
5.1 VERIFISERING AV PROSJEKTETS KOSTNADSOVERSLAG	17
5.2 FORUTSETNINGER FOR USIKKERHETSANALYSEN.....	20
5.3 USIKKERHETSSELEMTENTER.....	21
5.4 ANALYSERESULTATER	27
5.5 RISIKOREDUSERENDE TILTAK	29
5.6 FORENKLINGER OG REDUKSJONER I PROSJEKTET	29
5.7 KONKLUSJON / TILRÅDING OM KOSTNADSRAMME.....	30
6 ORGANISERING OG STYRING	31
6.1 OVERORDNET STYRING	31
6.2 PROSJEKTORGANISERING OG –STYRING.....	33
6.3 ORGANISATORISK FORANKRING AV USIKKERHETSAVSETNING FOR KOPSTAD-GULLI.....	35
7 VEDLEGG	36
7.1 ANALYSEMODELL	36
7.2 DOKUMENTREGISTER	38
7.3 MERKNADER TIL PRELIMINÆR RAPPORT	40



SAMMENDRAG

Dovre International AS har iht. rammeavtale med Finansdepartementet utført kvalitetssikring av kostnadsoverslaget, herunder risikoanalyse, for utbygging av E18 mellom Kopstad og Gulli.

Følgende forutsetning ligger til grunn for kvalitetssikringen:

Utbyggingsrekkefølgen mellom Kopstad-Gulli og Langåker-Bommestad forblir som angitt i fremdriftsplan fra 13.02.03. Utbyggingen av Kopstad-Gulli startes før Langåker-Bommestad og starter ultimo 2004.

Hovedkonklusjoner

Prosjektets styringsdokument reflekterer ikke nye premisser for prosjektgjennomføringen som er introdusert etter ferdigstillingen av dokumentet. Videre er det identifisert et forbedringspotensial knyttet til innholdet i dokumentet. Av hensyn til den videre styringen av prosjektet anbefales det en revisjon av prosjektets styringsdokument. Denne revisjonen bør utføres før prosjektet fremmes for Stortinget for beslutning. Ledelsen i Region Sør bør involveres i arbeidet.

Det foreligger ikke vesentlige tekniske, kommersielle eller organisatoriske avhengigheter til andre prosjekter som tilsier at en annen prosjektstruktur vil kunne redusere statens samlede risikoeksponering.

Prosjektet bør bearbeide de styringsutfordringer som følger av at prosjektet inngår i et utbyggingsprogram blant annet sammen med et tilsvarende stort prosjekt med en viss grad av samtidighet i gjennomføringen.

Prosjektet bør vurdere en samtidig tildeling av de tre entreprisekontraktene og bruk av opsjoner som et virkemiddel for å hente ut en mulig gevinst som kan følge med sammenslåing av kontrakter. Videre bør prosjektet vurdere samtidig anvendelse av både tilbakeholdelse og bankgaranti som sikringsmekanismer ut fra en kostnadmessig ståsted. Dagmulker som er større en veiledende verdier bør vurderes for kontrakter på kritisk linje.

De overordnede styringsfunksjonene som er nødvendige for E18 Kopstad-Gulli kan ivaretas av regionvegsjef Region Sør blant annet gjennom god anvendelse av utbyggingsstaben. Organiseringen av Region Sør er imidlertid ikke endelig er fastlagt. I slutføringen av arbeidet med organisering av Region Sør bør det sikres at følgende styringsfunksjoner er ivaretatt for store prosjekter:

- Utpeke/avsette prosjektleder
- Utarbeide og følge opp prosjektmål
- Fastlegge styrings- og gjennomføringsstrategi
- Sikre ressurstilgang
- Utøve strategisk kontroll og iverksette revisjoner

Prosjekt Kopstad-Gulli skal gjennomføres av en prosjektorganisasjon som også har ansvar for prosjekt Langåker-Bommestad og to mindre riksvegprosjekter. Ansvarsforholdene internt i prosjektorganisasjonen bør gjøres tydeligere slik at prosjektmedarbeiderne i størst mulig grad dedikeres til ett av prosjektene. Prosjektstyringsfunksjonen er fragmentert gjennom en oppdeling av oppgaver mellom prosjektleder, byggeledere og prosjektøkonom. Det anbefales derfor at prosjektorganisasjonen kompletteres med en spesialist på prosjektstyring som kan fremskaffe helhetlig styringsinformasjon og som kan bidra til å realisere forbedringspotensialet som er identifisert for styringen av prosjektet.



Anbefalt kostnadsramme

Anbefalt kostnadsramme er basert på resultater fra usikkerhetsanalysen beskrevet i kapittel 5. Utgangspunktet for usikkerhetsanalysen har vært prosjektets egen prosesskalkyle. Denne er korrigert for formelfeil i Anslag versjon 3.0.3. Usikkerhet knyttet til markedsutvikling, spredning om markedsmiddel, organisering og styring samt designutvikling har størst innflytelse på resultatet av usikkerhetsanalysen.

Usikkerhetsanalysen indikerer at det er 70 % sannsynlighet for at prosjektkostnaden vil ligge mellom 1269 mill. kr og 1677 mill. kr.

Den etablerte kuttlisten omfatter mulige forenklinger og reduksjoner i prosjektet til en anslått verdi av 59 mill. kr.

Anbefalt kostnadsramme for prosjektet, fratrukket kuttliste, er 1 618 mill. kr (2002).

Denne rammen har 85% sannsynlighet for ikke å bli overskredet, forutsatt at kuttlisten iverksettes dersom kostnadsrammen er truet.

Forankring av usikkerhetsavsetning

Det bør legges vekt på at ledelsen på de ulike nivåene skal ha fullmakter og budsjetter som er realistiske for at de skal få gjennomført arbeidet på en god måte. Det anbefales derfor å forankre avsetningene på følgende nivåer:

		<u>Avsetning</u>	<u>Kostnad</u>	
Kostnadsramme	Samferdselsdepartementet	145	1 618	mill. kr
Styringsramme	Regionvegsjef, Region Sør	101	1 473	mill. kr
Basisestimat	Prosjektets prosesskalkyle, korrigert	0	1372	mill. kr

Kostnadsrammen har 85% sannsynlighet for ikke å overskrides, forutsatt at kuttlisten på 59 mill. kr iverksettes dersom rammen trues. Avsetningen kan betraktes som en *finansiell beredskap*. Styringsrammen tilsvarener beregnet forventningsverdi og har 50 % sannsynlighet for ikke å overskrides.

Utover dette bør det utarbeides et egnet styringsmål for prosjektleder. Dette bør legges en plass mellom basisestimatet på 1372 mill. kr, som ifølge Dovres usikkerhetsanalyse har omlag 30 % sannsynlighet for å være tilstrekkelig, og etatens styringsramme på 1 473 mill. kr som har 50 % sannsynlighet for å være tilstrekkelig.



1 OPPDRAGET

1.1 Oppdragsdefinisjon

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for kvalitetssikringsoppdraget siterer vi utdrag fra punkt 4.1 og 4.2 i rammeavtalen mellom Finansdepartementet og Dovre International AS:

Hensikten med kvalitetssikringen

Leverandørens kvalitetssikring, jf. punkt 1.1, skal gi Oppdragsgiver en uavhengig analyse av prosjektet. Kontrollhensynet er det dominerende aspekt som skal dekkes. Leverandøren skal utføre:

- a) en etterkontroll av om grunnlaget for å fremme forslag om godkjenning av prosjektet med kostnadsramme er tilstrekkelig, og*
- b) en analyse som peker fremover ved å kartlegge de styringsmessige utfordringer i de gjenstående faser av prosjektet. Analysen skal være så prosjektspesifikk og konkret at resultatene kan brukes som kontrollgrunnlag for Oppdragsgiver”*

1.2 Arbeidsprosessen

Oppdraget ble innledet ved oversendelse av prosjektmateriell som omfattet prosjektets styringsdokument, reguleringsplaner og kostnadsestimat.

Oppstartsmøtet ble avholdt 31.01.03 og det ble her klart at det var behov for en viss avstemming mellom Dovres kvalitetssikring av E18 Kopstad-Gulli og TerraMars kvalitetssikring av E18 Langåker-Bommestad. Dette fordi prosjektene gjennomføres av samme prosjektorganisasjon, E18 Utbygging, og fordi kvalitetssikringene sammenfalt i tid. Det er avholdt et arbeidsmøte mellom kvalitetssikrerne med fokus på drøfting av E18 Utbyggings tilnærming til organisering og styring av de to prosjektene.

I forbindelse med kvalitetssikringen er det avholdt flere arbeidsmøter med E18 Utbygging.

Det har i tidsrommet for gjennomføringen av kvalitetssikringen vært usikkerhet knyttet til overordnet gjennomføringsplan for utbyggingsprogrammet som er underlagt E18 Utbygging. Dovres usikkerhetsanalyse er basert på fremdriftsplanen som ble overlevert i møte med prosjektet 13. februar. Dette etter avtale med oppdragsgiver. Planen som er gjengitt i prosjektets styringsdokument betraktes ikke lengre som gyldig.

Av hensyn til nevnte uklarheter knyttet til overordnet plan ble ikke Dovres rapport ”Grunnleggende forutsetninger, Kopstad-Gulli” levert iht opprinnelig plan for gjennomføring av oppdraget. Denne rapporten ble imidlertid oversendt oppdragsgiverne 3. mars. Hovedpunkter fra denne rapporten er gjengitt i kapittel 2.

Ansvarlig rådgiver for kvalitetssikringen av E18 Kopstad-Gulli har vært Stein Berntsen.



2 GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER

Rapporten ”Grunnleggende forutsetninger, Kopstad-Gulli”¹ drøfter porteføljerisiko og styringsdokumentet egenskaper inngående. Nedenfor gjengis hovedpunkter fra denne rapporten.

2.1 Porteføljerisiko

Prosjektet E18 Kopstad-Gulli inngår i utbyggingsprogrammet E18 Utbygging, som forøvrig består av en tilsvarende utbygging av E18 mellom Langåker og Bommestad samt to mindre riksvegutbygginger. I den perioden som kvalitetssikringen av prosjektet har vært gjennomført er det gjort flere endringer av den overordnede fremdriftsplanen for utbyggingsprogrammet. Porteføljerisiko er vurdert i lys av gjeldende plan medio februar 2003.

Gjeldende plan innebærer en beskjeden grad av samtidighet mellom de to store prosjektene innenfor E18 Utbygging. Det foreligger ikke vesentlige tekniske, kommersielle eller organisatoriske avhengigheter til andre prosjekter som tilsier at en annen prosjektstruktur vil kunne redusere statens samlede risikoeksponering.

2.2 Styringsdokument

Opgavedefinisjon (fra rammeavtalen med Finansdepartementet) :

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

Det sentrale styringsdokumentet er vurdert i henhold til de punktvis kravene i høringsutkast til veiledningen ”Krav til innholdet i det sentrale styringsdokument”.

Det foreliggende styringsdokumentet reflekterer ikke nye rammebetingelser knyttet til overordnet fremdrift og bør derfor revideres forut for fremleggelse av prosjektet for beslutning i Stortinget.

Gjennomgangen av styringsdokumentet avdekket et forbedringspotensial knyttet til følgende punkter:

- Formulering av prosjektmål – Prosjektes mål bør bearbeides ytterligere slik at den innbyrdes prioriteringen klart fremgår og slik at kostnad-, tid- og kvalitetsmål blir entydig kvantifisert.
- Grensesnittbeskrivelser – Interne organisatoriske grensesnitt i E18 Utbygging bør beskrives.
- Strategi for styring av usikkerhet – Styringsdokumentet bør gjøres tydeligere på hva som vurderes som viktigste usikkerheter og hvordan dette hensyntas i en prosjektspesifikk strategi for usikkerhetsstyring.
- Organisering og ansvarsdeling – Prosjektets organisering og ansvarsdeling bør også drøftes i lys av de andre prosjektaktivitetene innenfor E18 Utbygging.
- Beskrivelse av arbeidsomfang – Beskrivelsen av arbeidsomfang er fordelt på flere dokumenter og fremstår som noe fragmentert. Styringsdokumentet bør presisere hvilken beskrivelse av

¹ Grunnleggende forutsetninger Kopstad-Gulli, Dovre International, 04.03.2003



arbeidsomfanget som har forrang fremfor andre hvis det skulle oppdages inkonsistens mellom beskrivelsene.

- Tidsplan – Planen bør bearbejdes slik at arbeidsoppgavenes logiske sekvens fremkommer tydeligere. Dette kan oppnås gjennom angivelse av avhengigheter mellom aktivitetene sammen med en viss detaljering av aktivitetene. Kritisk linje i planen bør fremkomme.

Av hensyn til den videre styringen av prosjektet bør dette forbedringspotensialet realiseres i forbindelse med den nødvendige revisjonen av styringsdokumentet. En mer inngående beskrivelse av de enkelte anbefalingene finnes i rapporten "Grunnleggende forutsetninger Kopstad-Gulli".



3 GJENNOMFØRINGS- OG KONTRAKTSSTRATEGI

Gjennomførings- og kontraktsstrategi må være forankret i prosjektets hensikt, mål, kritiske suksessfaktorer, rammebetingelser og i forhold til omgivelsene. Strategi for *gjennomføring av prosjektet* er vurdert i forhold til kritikalitet, grad av usikkerhet knyttet til arbeidsomfang og gjennomføringsplan. Forhold knyttet til organisering og styring er behandlet i kapittel 6.

Med *kontraktstrategi* menes de valg som er gjort i forbindelse med utforming av hver enkelt kontrakt og for samlingen av kontrakter som sådan. En avgjørende forutsetning for egnetheten av en kontraktstrategi er at risiko er entydig plassert hos den kontraktspart som har best mulighet for å styre denne og som har best evne til å bære eventuelle konsekvenser. Dette har påvirkning på:

- Entreprise- og kontraktsstruktur
- Incentiver
- Sikringsmekanismer
- Kompensasjonsformat
- Evalueringskriterier, herunder vurdering av leverandørens soliditet

Gjennomføringsstrategi og kontraktsstrategi henger nært sammen. Det er avgjørende for prosjektets suksess at disse har en innbyrdes konsistens slik at kontraktsstrategien gir støtte til gjennomføringsstrategien.

Oppgavedefinisjon fra rammeavtalen med Finansdepartementet (utdrag) :

”Leverandøren skal gi tilråding om kontraktstrategi for prosjektet. Med grunnlag i prosjektets materiale og Leverandørens erfaring fra andre prosjekter, Leverandørens bransjekunnskap og prosjektorganisasjonens tekniske, økonomiske og gjennomføringsmessige kompetanse skal det gis tilråding om

- a) grad av kostnadskontrakt eller priskontrakt
- b) entreprise- / kontraktsstruktur
- c) spesifikasjonsgrad i anbudsgrunnlaget
- d) krav til kontraktspartenes soliditet
- e) krav til kontraktspartenes tekniske og gjennomføringsmessige kompetanse
- f) kontraktsrettslige sikringsmekanismer

3.1 Gjennomføringsstrategi

Prosjekt Kopstad-Gulli skal forestås av prosjektorganisasjonen E18 Utbygging. Denne organisasjonen har forøvrig også ansvaret for en annen tilsvarende utbygging langs E18 samt to mindre riksvegutbygginger. Det er et visst sammenfall i tid mellom disse utbyggingene.

Prosjektet innebærer bygging av et relativt konvensjonelt veganlegg utenfor tettbygd område. Prosjektets hovedkonsept innebærer bygging av en firefelts motorveg med vegbredde 29 meter, dimensjonert for $\text{ÅDT}^2=16.000$ og en med en dimensjonerende hastighet på 120 km/t. Dimensjonerende vegstandard er H1 – stamveg i spredt bebyggelse.

Arbeidsomfanget forøvrig er beskrevet i reguleringsplanhefte³ 1, anslagsrapport og styringsdokumentets kapittel 1.2.

² Årsdøgntrafikk (ÅDT) = gjennomsnittlig døgntrafikk pr. år.

³ Detaljplan (illustrasjon til reguleringsplan) Planhefte 1, planbeskrivelse, er utarbeidet for strekningen Kopstad – Tønsberg grense, og for strekningen Re grense til Gulli



De tekniske løsningene som planlegges anvendt er i all hovedsak vel utprøvde og basert på kjent teknologi.

Prosjektgjennomføringen er faseinndelt og de viktigste fasene benevnes som reguleringsplan-, byggeplan- og anleggsfase. Disse prosjektfasene vil i all hovedsak utføres sekvensielt. Styringsdokumentet inneholder fremdriftsplaner for byggeplan- og anleggsfasen, mens reguleringsplanfasen er avsluttet. Overordnet fremdriftsplan er imidlertid endret etter godkjenning av styringsdokumentet og dette diskvalifiserer nevnte fremdriftsplaner.

Strategien for prosjektplanlegging legger opp til at statens vegvesen skal utarbeide hovedfremdriftsplaner for produksjonen som gir de viktigste produksjonstekniske avhengighetene. Videre skal detaljert produksjonsplanlegging forestås av entreprenørene. Utbyggingen av veganlegget er delt i tre parseller. En ny rammebetingelse for prosjektet er en reduksjon av anleggsfasen fra omlag fire til tre år. Det ligger ikke til rette for delåpninger av veganlegget.

Prosjektgjennomføringen er organisatorisk todelt gjennom et planprosjekt som omfatter konsekvensutredning og reguleringsplanarbeidet og et utbyggingsprosjekt som omfatter byggeplan- og anleggsfasen. Planprosjektet er avsluttet og i overgangen til utbyggingsprosjektet er det skjedd en utskifting av personell.

Prosjektets organisering og styring drøftes mer inngående i kapittel 6. En generell kommentar som likevel hører hjemme her er at styringsdokumentet i beskjeden grad omhandler det faktum at prosjektet inngår i et større utbyggingsprogram. Organisasjons- og styringsmessige utfordringer knyttet til det faktum at byggherreorganisasjonen skal styre flere prosjekter er ikke drøftet.

Prosjektet har gjennomført en kartlegging av prosjektets interessenter i forbindelse med planprosjektet og vektlegger informasjonsarbeid i håndteringen av disse.

Vurderinger og anbefalinger

Den valgte gjennomføringsstrategien er konvensjonell og vurderes å være egnet for oppgaven.

Prosjektet bør bearbeide strategisk de styringsutfordringer som følger av at prosjektet inngår i et utbyggingsprogram, blant annet sammen med et tilsvarende stort prosjekt med en viss grad av samtidighet i gjennomføringen. Problemstillinger i denne sammenheng er graden av dedikering av prosjektressurser til hvert prosjekt, tiltak for å sikre tilstrekkelig lederfokus på hvert prosjekt, tiltak for utvidelse av prosjektorganisasjon samt retningslinjer for kostnadsdeling mellom prosjektene.

3.2 Kontraksstrategi

Kontraksstrategien er vurdert på bakgrunn av den beskrivelse som er gitt i prosjektets styringsdokument og drøftinger med prosjektet i arbeidsmøter. Prosjektet har ikke foretatt endringer av kontraksstrategi som følge av nye premisser for overordnet fremdrift.

3.2.1 Entreprise-/ og kontraksstruktur

I perioden frem mot en eventuell godkjenning av Kopstad-Gulli i Stortinget utgjør en avtale mellom Statens vegvesen og bompengeselskapet E18 Vestfold AS grunnlaget for finansieringen av prosjektet. Kontrakt med bompengeselskapet baseres på vegvesenets Håndbok 102: Bompengeprojekter.

I all hovedsak er det valgt en todelt kontraksstruktur for projektering gjennom at veg/tunnel/elektro er satt ut i en kontrakt, mens bruer og miljøkulvert er satt ut i en separat kontrakt. Utover disse vil tre mindre betongkonstruksjoner projekteres i egen regi gjennom Region Sør-ressurs. Denne kontraksstrukturen er i første rekke valgt ut ifra kapasitetshensyn.



For anleggsarbeidet er det valgt en parsellinndeling gjennom bruk av tre hovedkontrakter (200-300 mill. kr) og 5-6 mindre langsgående kontrakter for elektro, vegutstyr etc. Denne kontraktsstrukturen er i første rekke valgt av hensyn til konkurranseutsetting. Større entrepriser vurderes av prosjektet som hemmende for konkurransen. Med utgangspunkt i ferske erfaringer fra prosjektet E18 Nord har man også søkt å unngå ytterligere oppdeling av hensyn til styring av grensesnitt.

Kontraktene skal utlyses på litt forskjellige tidspunkt, noe som også vurderes som gunstig av med tanke på konkurranseutsetting. Det er en viss fleksibilitet i kontraktsstrukturen gjennom at parsell I og II i prinsippet slås sammen hvis vurderingen av konkurransesituasjonen aktualiserer dette. Antallet langsgående spesialkontrakter er ikke endelig fastlagt og vil vurderes fortløpende.

Vurdering

Kontraktsstrukturen for prosjekteringsarbeidet fremstår i hovedsak som velegnet. Valget av å utføre mindre arbeider i egen regi kan introdusere noe kompleksitet for gjennomføringen av arbeidet, men tillegges ikke avgjørende vekt for vurderingen av kontraktsstruktur.

Prosjektets strukturering og fremgangsmåte for tildeling av hovedkontraktene bygger på to antakelser:

1. Kontrakter på 200-300 mill. kr gir mulighet for god produktivitet hos flest tilbydere
2. Sekvensiell tildeling gir tilbyderne en mulighet til å områ seg mellom tildelingene. Informasjonen som blir tilgjengelig vil gi en gradvis skjerpning av konkurransesituasjonen.

Det er ikke mulig å fastslå med sikkerhet hvilke kontraktsstørrelse som er optimal. Bruk av opsjonsbestemmelser i forbindelse med tildeling vil gi en frihetsgrad knyttet til kontraktsstørrelse gjennom at det gis anledning til å prise kombinasjoner av kontrakter. En sekvensiell tildeling vanskeliggjør bruk av opsjonsbestemmelser. I den grad det finnes entreprenører som har best produktivitet på entrepriser større enn 200-300 mill. kr så vil den valgte konkurranseformen ikke realisere dette potensialet for byggherren.

Videre er det også vanskelig å fastslå med sikkerhet hvilke aktører som vil ha størst fordel av den informasjonen som tilflyter markedet gjennom en sekvensiell tildeling. Det er vel så sannsynlig at økt informasjonstilgang gir entreprenørene bedre mulighet til å maksimere egen fortjeneste som at den ønskede tilspissingen av konkurransesituasjonen oppstår.

Samtidig tildeling av de tre kontraktene, hvor entreprenørene har mulighet for å by på kombinasjoner av entrepriser gjennom anvendelse av opsjoner, vurderes som en mer velegnet strategi enn en sekvensiell tildeling.

I den grad prosjektet evner å frembringe konkurransegrunnlaget for alle parsellene til samme tid, uten vesentlige merkostnader, anbefales det en samtidig tildeling.

3.2.2 Grad av kostnadskontrakt eller priskontrakt

Prosjekteringskontraktene er utformet som kostnadskontrakter med øvre kostnadsramme og er allerede tildelte.

Entreprisekontraktene er i all hovedsak priskontrakter i form av Statens vegvesens standard enhetspriskontrakter, gitt av Håndbok 066⁴. Et beskjedent innslag av timepriser på utstyr og noe regningsarbeid kan forekomme. Prosjektet anser denne kontraktsformen som godt egnet for

⁴ Håndbok 066. Anbudsgrunnlag, bygg- og anleggsarbeider. Retningslinjer



risikodeling mellom byggherre og entreprenører og fremhever videre at aktørenes gode erfaring med enhetspriskontrakter har vært bestemmende for valgt kontraktsform.

Vurdering

Anvendelse av kostnadskontrakter med øvre ramme for prosjekteringsarbeidene vurderes å være egnet for prosjektgjennomføringen.

Anvendelse av priskontrakter for entreprenørarbeidene plasserer risiko for produktivitet hos entreprenørene og risiko knyttet til mengder hos prosjektet. Dette fremstår som en egnet deling av risiko.

3.2.3 Spesifikasjonsgrad i anbudsgrunnlaget

Prosjekteringsoppdraget har en høy spesifikasjonsgrad gjennom at det er utarbeidet detaljert tegningsplan.

Spesifikasjonsgraden for anleggsarbeidene vil følge Proseskode 1 – Håndbok 025. Denne innebærer en viss fleksibilitet med hensyn på detaljeringsgrad. Det ligger i prosjektets kontraktsstrategi å bruke denne muligheten for å tilpasse detaljeringsgrad til aktuell oppgave.

Vurdering

Den strategiske tilnærmingen til spesifikasjonsgrad i anbudene er hensiktsmessig.

3.2.4 Kontraktspartenes soliditet

Soliditetsvurdering av tilbydere inngår i prosjektets kontraktsstrategi gjennom den firmakvalifisering som skal gjennomføres iht retningslinjer i Håndbok 066. Firmakvalifisering er en vurdering av om tilbyder har det faglige, tekniske og økonomiske grunnlaget som er nødvendig for oppfylling av kontrakten.

Tilbyders regnskapsmessige egenkapital bør ifølge håndboken være større enn 10 % av anbudssum for at denne ikke skal utelukkes fra konkurransen. Tilbydere som har så lav egenkapital at dette introduserer en risiko for oppfylling av kontrakten, gis et tillegg i konkurransesum som avspeiler denne risikoen.

Vurdering

Vegvesenets krav til soliditet er vesentlig lavere enn tilsvarende krav hos eksempelvis Vägverket og store byggherrer i oljebransjen. Det hevdes at dette har sammenheng med at den norske anleggsbransjen tradisjonelt har bestått av flere mindre leverandører. I Sverige er utbredelsen av totalentrepriser og stor kontrakter større, og dette kan forklare at man her benytter et krav til soliditet som er 30 ganger strengere enn i Norge. Kravet som stilles til soliditet i Håndbok 066 vurderes som lavt, og det anbefales prosjektet å stille strengere krav til leverandørenes soliditet for de største og mest kritiske kontraktene.

3.2.5 Kontraktspartenes tekniske og gjennomføringsmessige kompetanse

Firmakvalifisering omfatter også en vurdering av tilbydernes tekniske og gjennomføringsmessige kompetanse. Vurderingen av tilbyderne er basert på følgende kriterier:

- Tilbyders erfaring fra tilsvarende arbeider



- Vegvesenets erfaring med firmaet
- Bemanning – plan for gjennomføring
- Kvalitetssikringssystem
- Disponering av nødvendige maskiner og utstyr
- Opplysninger om teknisk kompetanse
- CV for personer som er ansvarlig for utførelsen av arbeidene

Vurdering

De ovenforstående kriteriene danner et egnet utgangspunkt for vurdering av teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse. Det er likevel nødvendig med en grundig analyse av den innsamlede informasjonen for at den ønskede risikoreducerende virkningen skal oppnås.

3.2.6 Kontraktsrettslige sikringsmekanismer

Prosjektet vil benytte både bankgaranti og tilbakeholdelse som sikringsmekanismer. Det er ikke avgjort om prosjektet skal anvende dagmulkt som går utover håndbokens veiledende størrelser for kontrakter som ligger på kritisk linje. Kontraktsstrategien innebærer ikke bruk av andre insentiver enn de som naturlig følger av den valgte kontraktsformen.

Vurderinger

Vegvesenet bruker i stor utstrekning både bankgaranti og tilbakeholdelse som sikringsmekanismer. Dette gir god trygghet dersom det avdekkes feil og mangler knyttet til oppfyllelse av kontraktene. Sikringsmekanismene har imidlertid en kostnad som i sin helhet bæres av byggherren. Det er Dovres erfaring at rett bruk av ett av disse virkemidlene gir tilfredsstillende sikring til en lavere kostnad. Det anbefales derfor at prosjektet vurderer å begrense bruken av sikringsmekanismer til ett av virkemidlene.

For kontrakter som ligger på kritisk linje bør prosjektet vurdere å anvende høyere dagmulkt.



4 KRITISKE SUKSESSFaktorER / FALLGRUBER

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapittelet, siteres det fra rammeavtalen til Finansdepartementet:

”Leverandøren skal kartlegge både positive muligheter og trusler/fallgruber konkret i hvert enkelt prosjekt, og gi tilrådinger som gir Oppdragsgiver operative muligheter til å implementere suksesskriteriene og treffe tiltak for å unngå fallgrubene. Innenfor et prosjekts rammebetingelser gjelder dette både forhold knyttet til styringsmodell, organisering og ansvarsforhold og relasjonene til omgivelsene.”

4.1 Kritiske suksessfaktorer

Ved å definere en fallgrube som manglende oppfyllelse av en kritisk suksessfaktor er det mulig å drøfte kritiske suksessfaktorer og fallgruber under ett. Suksessfaktorer beskrevet nedenfor anses som kritiske for å oppnå prosjektets overordnede mål, slik de er definert i styringsdokumentet. Suksessfaktorene drøftes i prioritert rekkefølge, med de mest sentrale forholdene først. Flere av de forholdene som er bestemmende for måloppnåelse henger sammen og må vurderes i sammenheng med hverandre.

4.1.1 Grensesnittshåndtering internt i E18 Utbygging

Byggherreorganisasjonen E18 utbygging vil ha flere aktiviteter som vil løpe mer eller mindre parallelt med prosjektet Kopstad-Gulli. I denne forbindelse vil prosjektorganisasjonens evne til å balansere innsatsen mellom prosjektene fremstå som en suksessfaktor. I prosjektets egne strategier for gjennomføring og styring er ikke dette temaet gitt den oppmerksomheten som synes nødvendig. For å oppnå økt trygghet for måloppnåelse er det avgjørende at prosjektleder sikrer klare avgrensninger mellom oppgavene og at hele prosjektorganisasjonen er kjent med gjeldende prioriteringer til enhver tid.

4.1.2 Rammebetingelser og fleksibilitet i prosjektet

Prosjektet har allerede opplevd hyppige endringer knyttet til rammebetingelsene for gjennomføringen. Dette gjelder spesielt føringer knyttet til overordnet tidsplan. Den foregående utbyggingen av E18 mellom Gutu og Kopstad opplevde også endrede rammebetingelser, da knyttet til arbeidsomfanget. I en slik situasjon er det avgjørende at prosjektets strategi har egenskaper som gir den nødvendige fleksibilitet i forhold til tenkelige endringer i rammebetingelser.

4.1.3 Styring av omfangsvekst

En viss vekst i arbeidsomfanget i løpet av byggeplanfasen er medregnet av prosjektet. Dette kommer klart til uttrykk i Anslagsrapporten gjennom at det er tatt høyde for forventede tillegg grunnet detaljering av prosjekteringsgrunnlaget. Anslag er basert på en bestemt ambisjon knytte til omfanget av tillegg i detaljeringsfasen. Kostnadmåloppnåelse for prosjektet fordrer derfor, mellom annet, at man gjennom prosjekteringsledelse sikrer at gjeldende ambisjon for omfangsvekst ivaretas.

4.1.4 Ivaretagelse av organisasjonskultur ved utvidelse av prosjektorganisasjon

Styringsdokumentet fremhever verdien av at Kopstad-Gulli skal gjennomføres av en prosjektorganisasjon hvor flere av medlemmene har fersk erfaring med tilsvarende prosjekter. I forbindelse med den forestående utvidelsen av E18 Utbygging er det sentralt at prosjektet klarer å ta



vare på den innarbeidede kulturen i prosjektorganisasjonen og at man evner å komplettere organisasjonen med personell med tilstrekkelig kompetanse. Det er ikke urimelig å anta at man ved estimering av prosjektet har forutsatt en gitt produktivitet i byggherreorganisasjonen. I forbindelse med oppskalering av aktiviteten er det nødvendig å treffe tiltak som sikrer at denne forutsetningen fortsatt er gyldig.

4.1.5 Kompenserende tiltak knyttet til pågående omorganisering av Statens vegvesen

Statens vegvesen introduserte fra årsskiftet organisasjonsendringer som blant annet innebar et nytt regionalt ledelsesnivå og en omlegging av arbeidsoppgavene på fylkes-/vegkontornivå. I tiden frem til denne organisasjonsendingen er fullstendig innarbeidet, slik at den virker i tråd med intensjonen, vil det være en suksessfaktor for prosjektet at man treffer tiltak som kan kompensere for eventuelle imperfektheter i den nye organisasjonen. Ny ledelse i Region Sør bør involveres i overordnet styring av prosjektet.

4.1.6 Trafikkavvikling

Parsellen Kopstad-Gulli har et teknisk grensesnitt til eksisterende E18 i begge ender av veganlegget. I prosjektgjennomføringen er det nødvendig å hensynta forholdet til trafikkavviklingen langs eksisterende E18. Hensynet til trafikkavvikling vil kunne påvirke produktiviteten i utførelsen av arbeidene omkring tilknytningspunktene.



5 USIKKERHETSANALYSE

5.1 Verifisering av prosjektets kostnadsoverslag

For å få best mulig grunnlag for anbefaling av kostnadsramme for prosjektet er det utført en verifisering av prosjektets kostnads-kalkyle. Prosjektets kostnads-kalkyle er resultatet av en anslagprosess som ble gjennomført 07.10.02.

Tabell 5.1: Prosjektets kostnadsoverslag

	Mill. kr (2002)
Vegvesenets prosesskalkyle	1356
Usikkerhetsvurderinger	114
Forventningsverdi	1470

5.1.1 Verifisering av formelverk, Anslag versjon 3.0.3

Foreliggende versjon av Anslagsmetoden er basert på trippelanslag hvor ekstremverdiene angis som P10 og P90. Tidligere har metoden vært basert på en angivelse av ekstremverdier ved P01 og P99. I forbindelse med denne metodiske endringen er formelverket i Anslag versjon 3.0.3 revidert.

Dovre har i skriftlig henvendelse til oppdragsgiverne gjort oppmerksom på at versjon 3.0.3 av Anslag inneholder feil formel for beregning av forventningsverdi.

Dovre har på bakgrunn av egen analyse funnet en mer korrekt formel for beregning av forventningsverdien i Anslag. Korrigert formel for forventningsverdi er drøftet med fagmiljøet som er tilknyttet Anslagsmetoden ved Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet (NTNU). Dette miljøet har gjennomført egne beregninger som bekrefter at korrigert formel er korrekt.

I etterfølgende tabell er denne anvendt med de inputverdier som fremgår av Anslagsrapporten.

Tabell 5.2: Prosjektets kostnadsoverslag, korrigert for metodisk feil i Anslag versjon 3.0.3

	Mill. kr (2002)
Vegvesenets prosesskalkyle	1372
Usikkerhetsvurderinger	136
Forventningsverdi	1508

5.1.2 Total veglengde

Anslagsrapporten angir på signatursiden en total veglengde til 11 900 meter.

Summering av vegelementene hovedveg, langsgående bruer og tunneler gir en samlet veglengde på 12 203 meter.

I samtaler med prosjektet er det fremkommet at korrekt total veglengde er 12 203 meter, og at informasjonen på anslagsrapportens signaturside er misvisende. Denne størrelsen brukes i den videre drøftingen av prosjektets kostnadsoverslag.

5.1.3 Sammenligning med Vegdirektoratets erfaringstall

Tabellen nedenfor inneholder resultatet av en analyse basert på Vegdirektoratets (VD) erfaringstall fra 2001 for gjennomsnittlig kostnad pr løpemeter hovedveg. I analysen er erfaringstallet for vegklasse IA⁵ anvendt som sammenligning. Erfaringstallet inneholder også data fra veger som er

⁵ IA = 4 felts veg med ÅDT >15000. Vegbredde > 22m, i hovedsak 29m. Utenfor tettbygd strøk.



smalere enn den prosjekterte vegbredden for Kopstad-Gulli, og dette er derfor skalert noe opp⁶ slik at sammenligningen skal være mest mulig relevant.

Tabell 5.3: Parametrisk estimat basert på VD's erfaringstall for løpemeterkostnad

	Veg (lm)	Kr / lm	Mill. kr (2002)
4 felts veg (29m vegbredde)	12 203	142 344	1737

Anvendelse av erfaringskostnad pr løpemeter hovedveg på den 12 203 meter lange strekningen mellom Kopstad og Gulli gir en total kostnad på 1 737 mill. kr. Prosjektets estimat, som korrigert for feil i Anslag er på 1 508 mill. kr, er 13 % lavere. Isolert sett antyder denne sammenligningen at prosjektets kostnadsanslag er noe beskjedent.

Tabellen nedenfor sammenligner flere prosjekters sluttkostnad med samme erfaringstall fra VD. Det synes å være gjennomgående at prosjektene som er avsluttet etter 2001 ligger lavere enn erfaringstallet som skriver seg fra en periode før 2001.

Tabell 5.4: Sammenligning av utvalgte prosjekter med VD's erfaringstall

Prosjekt	Prosjekt kostn./VD erfaringstall
Korsegården-Vassum	81 %
Riksgrensen-Svingenskogen (Estimat)	96 %
Gutu-Kopstad	65 %
Kopstad-Gulli	87 %

Det er ikke utført særskilte studier for å finne forklaringen på hvorfor nyere prosjekter fremstår som rimeligere enn VD's erfaringstall. Sammenligningen av flere nyere prosjekters kostnad med erfaringstall fra VD antyder at kostnadsoverslaget for Kopstad-Gulli ikke nødvendigvis er beskjedent, men at det ligger på et rimelig nivå.

⁶ Erfaringstallet er omregnet fra 2001 til 2002 prisnivå ved hjelp av SSBs byggekostnadsindeks for riks- og fylkesveganlegg. 3% påslag på erfaringstallet gir sammenlignbarhet ved 29 meter vegbredde.



5.1.4 Sammenligning med andre enkeltprosjekter

Det er gjennomført en beregning⁷ av gjennomsnittlige løpemeterpriser for viktige kostnadselementer fra andre enkeltprosjekter.

Tabell 5.5: Gjennomsnittlige løpemeterkostnader for viktige kostnadselementer.

Prosjekt	Byggherrekost./lm	Hovedveg/lm	Tunnel/lm	Langsg.bru/lm
Korsegården-Vassum	16,6	40	132	183
Riksgr.-Svingenskogen ⁸	17,8	51	na	237
Gutu-Kopstad	na	37	118	205
Tunneler 2001 (VD) ⁹			104	
Gjennomsnitt (1000 kr/lm)	17,2	43	107	208

Disse gjennomsnittlige prisene er anvendt i et parametrisk estimat for å vurdere rimeligheten av det foreliggende estimatet for Kopstad-Gulli. I beregningen er prosjektets egne estimater, korrigert for feil i Anslag, anvendt der hvor det ikke kan beregnes relevante erfaringstall. Dette gjelder forhold av prosjektspesifikk karakter som grunnerverv, mengden sideveger og gang- og sykkel vegger, andre tiltak og mindre konstruksjoner.

Tabell 5.6: Parametrisk estimat for Kopstad-Gulli basert på gjennomsnittlige priser fra andre enkeltprosjekter

Element	lengde	Gj.snitt kost.	Estimert	Sum
Hovedveg	9 135	43		392 805
Tunnel	2 858	107		305 806
Langsgående bru	210	208		43 680
Byggherrekostnad (Inkl arkeologi)	12 203	17,2		209 892
Andre vegger/konstruksjoner			217 000	217 000
Andre tiltak (eks arkeologi)			108 000	108 000
Grunnerverv			45 000	45 000
Usikkerhetsvurdering			136 000	136 000
Total kostnad [1000 kr]				1 458 183

Gjennom å erstatte prosjektets egne estimater med gjennomsnittlige erfarte løpemeterpriser for alle kostnadselementer som ikke er av prosjektspesifikk karakter fremkommer en total prosjektkostnad på 1 458 mill. kr. Dette er marginalt lavere enn prosjektets eget estimat og indikerer at prosjektets estimat ligger på et rimelig nivå.

En sammenligning av prosjektets estimat med de beregnede gjennomsnittlige løpemeterprisene på kostnadselementnivå gir imidlertid et noe mer nyansert bilde.

Estimatene for tunnel og for langsgående bruer fremstår som noe høyere enn erfaringsprisene som er kjent for Dovre. Det er en relativt beskjeden andel brubygging i prosjektet og dette fører til at en mulig overestimering av bru har begrenset betydning for total kostnaden. Tunnelkostnaden er langt viktigere i kostnadsbildet.

⁷ Erfaringstallene er prisomregnet. Kostnadene er all-inclusive størrelser inneholdene mva. Dovre har foretatt justeringer av hensyn til sammenlignbarhet.

⁸ Tallmaterialet fra estimat november 2001

⁹ 13 observasjoner fordelt på tverrsnitt T9 og T10



Prosjekt Kopstad-Gulli ligger lavere enn erfaringstallene når det kommer til byggherrekostnad. I denne sammenheng synes det naturlig å nevne at den overordnede fremdriftsplanen for prosjektet på det tidspunktet anslagsprosessen ble utført innebar en høy grad av samtidighet mellom Kopstad-Gulli og Langåker-Bommestad. Dette kan ha ført til at man i estimatet har forskuttert en mulig stordriftsfordel mellom de to prosjektene. Videre er det i samtaler med prosjektet fremkommet at beregningen av administrasjonspåslaget¹⁰ kan være noe optimistisk.

5.1.5 Konklusjon

Sammenligningen av prosjektets estimat med erfaringstall fra Vegdirektoratet samt resultatet av det parametriske estimatet ovenfor indikerer at en total kostnad på 1508 mill. kr ligger på et rimelig forventningsnivå. Prosjektets estimat, fratrukket usikkerhetsvurderinger på 136 mill. kr vil derfor kunne tjene som et hensiktsmessig utgangspunkt for usikkerhetsanalysen.

Analysen av prosjektets estimat har imidlertid avdekket at byggherrekostnaden synes å være optimistisk beregnet og videre at estimer for de tekniske elementene er på den konservative siden, da i særdeleshet estimert tunnelkostnad og estimat for langsgående bru. Analyseresultatet gir støtte til det inntrykket som Dovre har dannet seg gjennom drøftinger av kostnadsestimatet med prosjektet i arbeidsmøter. Den etterfølgende usikkerhetsanalysen hensyntar de nevnte egenskapene ved kostnadsestimatet.

5.2 Forutsetninger for usikkerhetsanalysen

Usikkerhetsanalysen er basert på en fremdriftsplan datert 13.02.03 som ble overlevert i arbeidsmøte med prosjektet samme dag. Denne er forskjellig fra den som er gjengitt i styringsdokumentet. Planen angir en sekvensiell utbygging av Kopstad-Gulli og Langåker-Bommestad, med førstnevnte først.

Det er en forutsetning for analysen at rekkefølgen mellom prosjektene forblir som angitt i fremdriftsplan fra 13.02.03. Utbyggingen av Kopstad-Gulli startes før Langåker-Bommestad.

Graden av samtidighet i prosjektgjennomføringene er hensyntatt i usikkerhetsanalysen, men ikke en mulighet for sekvensiell utbygging av prosjektene i omvendt rekkefølge.

Forsinket oppstart av Kopstad-Gulli, senere enn 2004, vil mellom annet innvirke på markedsusikkerhet og resultere i økt spredning omkring forventningsverdien. Det vil da bli nødvendig med en høyere kostnadsramme for at det fremdeles skal være 85% sannsynlighet for at denne skal være tilstrekkelig.

¹⁰ Prosjektenes andel av felleskostnader i Region Sør



5.3 Usikkerhetselementer

Med støtte i ovenforstående drøfting er prosjektets estimat lagt til grunn for den uavhengige usikkerhetsvurderingen. Estimater er imidlertid korrigert for den påviste feilen i Anslag versjon 3.0.3. Nedenforstående tabell fremstiller den valgte oppdelingen av estimatet.

Tabell 5.7: Oppdeling av estimat som basis for usikkerhetsanalyse (mill. kr)

Post	Kostnadselement	Korrigert Anslag
1	Hovedveg	379
2	Øvrige veger	161
3	Tunnel	424
4	Langsgående bruer	54
5	Øvrige konstruksjoner	56
6	Andre tiltak	122
7	Prosjektering og byggeledelse	131
8	Grunnerverv	45
Basiskostnad for usikkerhetsanalyse		1372

5.3.1 Estimeringsprosess og erfaringstall

Prosjektets estimat er utarbeidet ved hjelp en anslagsprosess gjennomført i oktober 2002. Egenskapene til et estimat som er utarbeidet på denne måten vil, mellom annet, være avhengig av ressursgruppen samlede erfaringsbakgrunn og dennes relevans for prosjektet som skal estimeres. Ressursgruppens medlemmer vil alltid ha erfaringstall med ulik grad av relevans for estimeringsprosessen. Videre vil deltakernes forståelse av estimeringsteknikken og prosessleders evne til å formidle metoden også innvirke på resultatet.

Det er gjennomført en verifisering av prosjektets kostnadsanslag gjennom sammenligning med ulike erfaringstall. På bakgrunn av denne er det gitt trippelanslag (P10, P50, P90) for hver av de 8 postene i estimatet. Det er antatt uavhengighet mellom kostnadselementene.

Kvantifisering	Minimum (P10)	Forventet (P50)	Maksimum (P90)
Mill. kr	-88	-26	49

5.3.2 Markedsutvikling

Prosjekter i Statens vegvesen kompenseres for prisstigning gjennom en omregning av kostnadsoverslaget ved bruk av byggekostnadsindeksen (BKI). BKI er en input indeks som hensyntar prisutvikling på innsatsfaktorer som materialer, lønn og maskin-/utstyrleie. BKI fanger ikke opp variasjoner i entreprenørens fortjeneste og produktivitet som normalt varierer med aktivitetsnivået i bransjen og som er bestemmende for faktisk markedsutvikling. Forskjellen mellom faktisk markedsutvikling og byggekostnadsindeksen betraktes som usikkerhet knyttet til utviklingen av gjennomsnittsmarkedet.

Dovre har i en egen analyse¹¹ anbefalt å bruke +/- 6% pr år som standardavvik for denne usikkerheten. Markedsusikkerheten betraktes som uavhengig mellom år.

Følgende formel er lagt til grunn for bestemmelse av markedsusikkerheten:

¹¹ Styling av prosjektporteføljer i staten – usikkerhetsavsetning på porteføljenivå. Sluttrapport, Kap 6.4.



$$P10/P90 = +/- 1,28 * 6\% * N^{1/2}$$

hvor N er antall år mellom estimattidspunkt og kontraktstildeling. Bruker N= 1,5.

Usikkerhetselementet påvirker postene [1-6] i prosesskalkylen med [-9%; 0; +9%].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Forventet (P50)	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 112	0	112

5.3.3 Spredning om markedsmiddel

Markedsmiddel vil representere gjennomsnittet av de antatte anbudsprisene. Det enkelte prosjekts plassering i forhold til en slik middolverdi er beheftet med usikkerhet. Forhold som kontraktstrategi og kvalitet i anbudsgrunnlaget vil eksempelvis innvirke på hvordan det enkelte prosjekt legger seg i forhold til markedsmiddelet. Markedets vurdering av attraktiviteten i en jobb vil skifte med kapasiteten i markedet og vil innvirke på plasseringen ift markedsmiddelet.

I kvantifiseringen av usikkerheten er det lagt til grunn et standardavvik knyttet til spredning om markedsmiddel på +/- 9%. Dette er omregnet til P10/P90 verdier. Valget av denne verdien er drøftet i rapporten "Styring av prosjektporteføljer i staten – usikkerhetsavsetning på porteføljenivå" og basert på analyse av historiske data.

Usikkerhetselementet påvirker postene [1-6] i prosesskalkylen med [-12%; 0; +12%].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Forventet (P50)	Maksimum (P90)
Mill. kr	-138	0	138

5.3.4 Organisering og styring

Byggherreorganisasjonen E18 Utbygging har fersk og relevant erfaring fra en tilsvarende utbygging i samme region. Sentrale stillinger i prosjektet er allerede besatt. Selv om det må påregnes en viss omrokering eller ny- rekruttering knyttet til oppskalering av organisasjonen vurderes dette å være en styrke for prosjektet.

Region Sør gjennomgår for tiden en omorganiseringsprosess som kan innvirke på prosjektets mulighet for rekruttere ønsket kompetanse. Samme omorganiseringsprosess introduserer også en viss usikkerhet knyttet den organisatoriske overbygningen for prosjektet.

Prosjektet har i styringsdokumentet en noe uklar formidling av valgt målprioritet. Dette representerer en viss usikkerhet forbundet med styringen av prosjektet.

Prosjektet har valgt en prosjektorganisering som splitter prosjektstyringsfunksjonen mellom prosjektleder, prosjektøkonom og byggeledere. Dette kan medføre at det blir vanskelig å frembringe helhetlig styringsinformasjon.

Prosjektet har valgt en kontraktsstruktur med relativt få kontraktuelle grensesnitt, blant annet av styringshensyn. Videre vil trafikkavvikling ved tilknytningspunktene til eksisterende E18 være en egen styringsutfordring.

Usikkerhetselementet påvirker postene [1-7] i prosesskalkylen med [-10%; 0; +10%].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Forventet (P50)	Maksimum (P90)
Mill. kr	-133	0	133



5.3.5 Designutvikling

Usikkerheten knyttet til designutvikling ivaretar den omfangsvekst som må påberegnes gjennom den videre prosjekteringen i byggeplanfasen og gjennom utbyggingsfasen.

Introduksjon av nye normaler og nye tekniske krav forekommer i større eller mindre grad i alle utbyggingsprosjekter av denne størrelsen. Det skjer en kontinuerlig utvikling blant annet knyttet til vegutstyr og sikringsutstyr i tunneller. Det er en utbredt oppfatning at denne formen for innovasjon som regel er kostnadsdrivende i prosjektene.

Videre kan hensynet til estetikk, miljø og arkeologi være en kostnadsdrivende faktor for prosjektet gjennom detaljprosjekteringen.

Prosjektets kostnadsanslag er i stor grad basert på erfaringer fra ferdigstilte prosjekter og omfatter derfor noe av den designutvikling som skyldes kompleksitet og feil i prosjekteringsunderlaget som normalt påløper gjennom detaljprosjekteringen. I drøftinger med prosjektet er det fremkommet at bruken av erfaringstall fra ferdige prosjekter i estimeringen ikke fullt ut tar høyde for usikkerheten knyttet til designutvikling.

Usikkerhetselementet påvirker postene [1-7] i prosesskalkylen med [0; 6%; 15%].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Forventet (P50)	Maksimum (P90)
Mill. kr	0	80	199

5.3.6 Grunnforhold

Egenskapene til fjell og løsmasser langs traséen er beheftet med usikkerhet. Dette kan eksempelvis gjøre seg gjeldende gjennom behov for mer eller mindre omfattende sikringstiltak i tunneler og skjæringer enn det som er forutsatt i estimatet. Behovet for masseutskifting, stabiliserende tiltak og konstruksjoner avhenger mellom annet av kvaliteten på løsmasser.

Estimatet er basert på at det er tilstrekkelig tid til forbelastning av løsmasser på enkelte områder i traséen. Hvis denne forutsetningen ikke viser seg å være gyldig vil man måtte velge andre og dyrere løsninger.

I Vegdirektoratets årsmeldinger gis store vegåpninger en kort særskilt omtale. For årene 1999-2001 er grunnforhold en mye brukt forklaringsfaktor for kostnadsoverskridelser. I drøftinger med prosjektet er det imidlertid kommet frem at de forutsetningene som ligger til grunn i estimatet knyttet til grunnforhold er langt på veg blitt bekreftet av senere grunnundersøkelser. Usikkerheten knyttet til grunnforhold er derfor vurdert som relativt beskjeden.

Usikkerhetselementet påvirker postene [1-6] i prosesskalkylen med [-2%; 0; +2%].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Forventet (P50)	Maksimum (P90)
Mill. kr	-24	0	24

5.3.7 Tidsplan/byggetid

Det foreliggende estimatet er basert på en anleggsperiode som strekker seg over omlag fire år. Nye premisser for prosjektgjennomføringen innebærer en komprimering av anleggsperioden, ned til drøye tre år. Det er knyttet usikkerhet til hvordan et slikt valg vil påvirke kostnadsbildet.

Prosjektets tidsplan inneholder ikke tilstrekkelig informasjon til å identifisere en kritisk veg og tillater derfor ikke en analyse av tidsusikkerhet basert på angivelse av trippelanslag for varighet på aktiviteter langs kritisk linje.



Vurderingen av usikkerhet knyttet til tidsplan/byggetid er basert på følgende forhold:

- Kortere byggetid gir lavere tidsrelaterte kostnader for entreprenører og byggherre
- Opprinnelig gjennomføringstid var tilpasset erfaringer for produktivitet fra Gutu-Kopstad
- Prosjektet forventer selv ingen kostnadskonsekvens som følge av planendringen

Usikkerhetselementet påvirker postene [1-7] i prosesskalkylen med [-5%; 0; 5%].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Forventet (P50)	Maksimum (P90)
Mill. kr	-66	0	66

5.3.8 Administrasjonspåslag

Prosjektet skal bidra til dekking av administrative kostnader i Region Sør. Dette er hensyntatt i estimatet gjennom den timeprisen som er anvendt for egne ressurser. Prosjektet erkjenner imidlertid at man kan ha undervurdert denne kostnaden.

Region Sør gjennomgår nå en omfattende omorganisering. I denne sammenheng må det påregnes omstillingskostnader som i en overgangsperiode kan gi høyere administrative kostnader enn tidligere erfart.

Videre er administrasjonspåslaget en funksjon av den øvrige prosjektaktiviteten i regionen. Med høy prosjektaktivitet vil det være flere som kan dele felleskostnadene.

Usikkerhetselementet påvirker post [7] i prosesskalkylen med [0%; 12%; 23%].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Forventet (P50)	Maksimum (P90)
Mill. kr	0	15	30

5.3.9 Samtidighet med Langåker-Bommestad

På estimattidspunktet var prosjektene Kopstad-Gulli og Langåker-Bommestad planlagt med relativt høy grad av samtidighet i prosjektgjennomføringene. Den foreliggende planen innebærer en langt mindre grad av parallellitet.

Det er Dovres inntrykk at prosjektet på estimattidspunktet så for seg en viss gevinst knyttet til parallelle prosjektløp.

En effekt, som feilaktig kan betegnes som en synergi, skapes av fremgangsmåten for beregning av administrasjonspåslaget. Ved flere parallelle store prosjekter vil det være flere prosjekter til å dele felleskostnader og man får tilsynelatende en rimeligere prosjektgjennomføring. Usikkerhet knyttet til administrasjonspåslag er hensyntatt i usikkerhetselementet ovenfor.

En annen effekt som kan være utgangspunkt for en drøfting av synergier er knyttet til om oppgaveløsningen kan skje mer rasjonelt i en større prosjektorganisasjon med bredere kompetanseprofil. Dovres erfaring tilsier at denne muligheten for rasjonalisering ofte utlignes av et økt behov for koordinering av arbeidsinnsatsen.

Dovre er derfor noe skeptiske til at parallelle prosjektløp gir grunnlag for å beregne vesentlige synergieffekter. Usikkerhet knyttet til om lite realistiske synergier kan være innbakt i det foreliggende estimatet for byggherrekostnad er hensyntatt i usikkerhetselementet *Estimeringsprosess og erfaringstall* som er behandlet i kapittel 5.3.1.

Usikkerheten knyttet til samtidighet med Langåker-Bommestad er her isolert til i hvilken grad prosjektgjennomføringen faktisk vil skje sekvensielt, slik gjeldende plan indikerer.



Dovre har vurdert hva som er sannsynlig virkning av en *mer* parallell prosjektgjennomføring. Et slikt trekk vil kunne redusere byggherrekostnaden med i beste fall 7 mill. kr. Denne effekten kan imidlertid bli mer enn oppveiet av at prosjektet kan miste fokus på styringen av Kopstad-Gulli. I et tenkt ekstremtilfelle (P90) er denne forstyrrelsen av styringen av Kopstad-Gulli vurdert til ca 2 % av entreprisekostnaden, tilsvarende 24 mill. kr.

Usikkerhetselementet påvirker postene [7] i prosesskalkylen med [0;0;17] mill. kr.

Kvantifisering	Minimum (P10)	Forventet (P50)	Maksimum (P90)
Mill. kr	0	0	17

5.3.10 Konkurs

Ved en eventuell konkurs hos en eller flere av prosjektets entreprenører vil de sikringsmekanismer som er beskrevet under kontraksstrategi komme til anvendelse. Dette vil begrense byggherrens direkte tap. Byggherren vil imidlertid kunne erfare visse følgekostnader forbundet med en entreprenørkonkurs, eller situasjoner hvor en entreprenør har anstrengt likviditet.

Statistiske data for konkurser i bygg- og anleggsbransjen på Østlandet viser at *hvert år* går omlag 1 % av de til en hver tid eksisterende firmaene konkurs. Vegvesenets firmakvalifisering inneholder en vurdering av leverandørenes soliditet. Det er derfor grunn til å tro at byggherrens eksponering for leverandørkonkurser er lavere enn denne observerte størrelsen.

Sannsynlighet for at konkurser inntreffer i løpet av prosjektgjennomføringen og byggherrens følgekostnader forbundet med disse er drøftet med prosjektet. Denne drøftingen er hensyntatt i kvantifiseringen av dette usikkerhetselementet.

Det er 1 % sannsynlig at konkurser med følgekostnader på inntil 40 mill. kr inntreffer i løpet av den *tre år* lange anleggsfasen.

Kvantifisering	Sannsynlighet	Konsekvens
Mill. kr	1%	40

5.3.11 Arbeidskonflikt

Byggherren er i stor utstrekning skjermet for direkte tap som følge av lokale arbeidskonflikter. Landsomfattende arbeidskonflikter kan imidlertid ha en økonomisk følge for byggherren. Denne hendelsesusikkerheten er kvantifisert i samarbeid med prosjektet.

Det er 10 % sannsynlig at arbeidskonflikter med følgekostnader på inntil 10 mill. kr inntreffer i løpet av den *tre år* lange anleggsfasen.

Kvantifisering	Sannsynlighet	Konsekvens
Mill. kr	10%	10



5.3.12 Arbeidsulykker, utglidninger og ras

Prosjektet er eksponert for en risiko for ulykker i prosjektgjennomføringen.

Det er 10 % sannsynlig at det inntreffer ulykker i prosjektgjennomføringen som får følgekostnader for byggherren på inntil 1 mill. kr i løpet av den *tre år* lange anleggsfasen.

Kvantifisering	Sannsynlighet	Konsekvens
Mill. kr	10%	1

5.3.13 Oppsummering av usikkerhetslementer

En oppsummering av usikkerhetslementene beskrevet over vises i tabellen nedenfor.

Tabell 5.8: Oppsummering av usikkerhetslementer

Usikkerhetslement	Minimum (P10) Mill. kr	Forventet (P50) Mill. kr	Maksimum (P90) Mill. kr
Estimeringsprosess og erfaringstall	-88	-26	49
Markedsutvikling	-112	0	112
Spredning om markedsmiddel	-138	0	138
Organisering og styring	-133	0	133
Designutvikling	0	80	199
Grunnforhold	-24	0	24
Tidsplan/byggetid	-66	0	66
Administrasjonspåslag	0	15	30
Samtidighet med Langåker-Bommestad	0	0	17
Konkurs	0	0	40
Arbeidskonflikt	0	0	10
Arbeidsulykker, utglidninger og ras	0	0	1
Totalt (resultat fra analysen)¹²	-103	101	305

Totalen angir virkningen av usikkerhetslementene samlet, og er ikke summen av kolonnene

¹² Resultatet fra analysen er angitt ved P15 og P85 verdier



5.4 Analyseresultater

5.4.1 Kostnad

Nedenfor presenteres resultatet av Dovres usikkerhetsanalyse. Grunnlaget for analysen har vært Statens vegvesens prosesskalkyle som er dokumentert i anslagsrapport datert 07.10.2002. Prosesskalkylen er justert for feil i formel for beregning av forventningsverdi som er påvist i Anslag versjon 3.0.3.

Resultat	Minimum (P15)	Forventningsverdi	Maksimum (P85)
Mill kr (2002)	1269	1473	1677

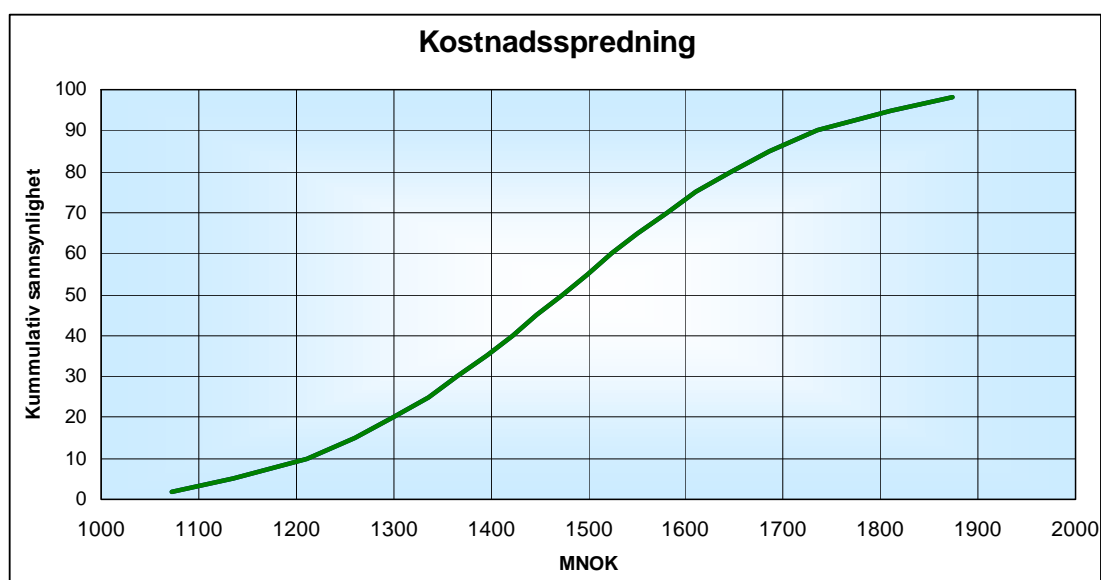
Drøfting av resultatet

Det er ikke vesentlig forskjell på resultatet av Dovres usikkerhetsanalyse og resultatet av prosjektets egen anslagsrapport fra oktober 2002 når det gjelder forventningsverdi. Dovre har imidlertid vurdert spredningen til å være noe større, hovedsakelig grunnet andre vurderinger av markedsusikkerhet og vurdering av organisering og styring.

Den beregnede spredningen er imidlertid ikke stor sammenlignet med andre store prosjekter som er kvalitetssikret av Dovre og som det er naturlig å sammenligne med.

Til tross for sammenfallende forventningsverdier er det verdt å påpeke at Dovres vurderinger avviker noe fra de vurderingene som er dokumentert i anslagsrapporten på de enkelte usikkerhetslementer. *Designutvikling*, *administrasjonspåslag* og *samtidighet med Langåker-Bommestad* trekker opp forventningsverdien i usikkerhetsanalysen. *Estimeringsprosess og erfaringstall* virker i motsatt retning.

Figur 5.1: Kostnadsspredning

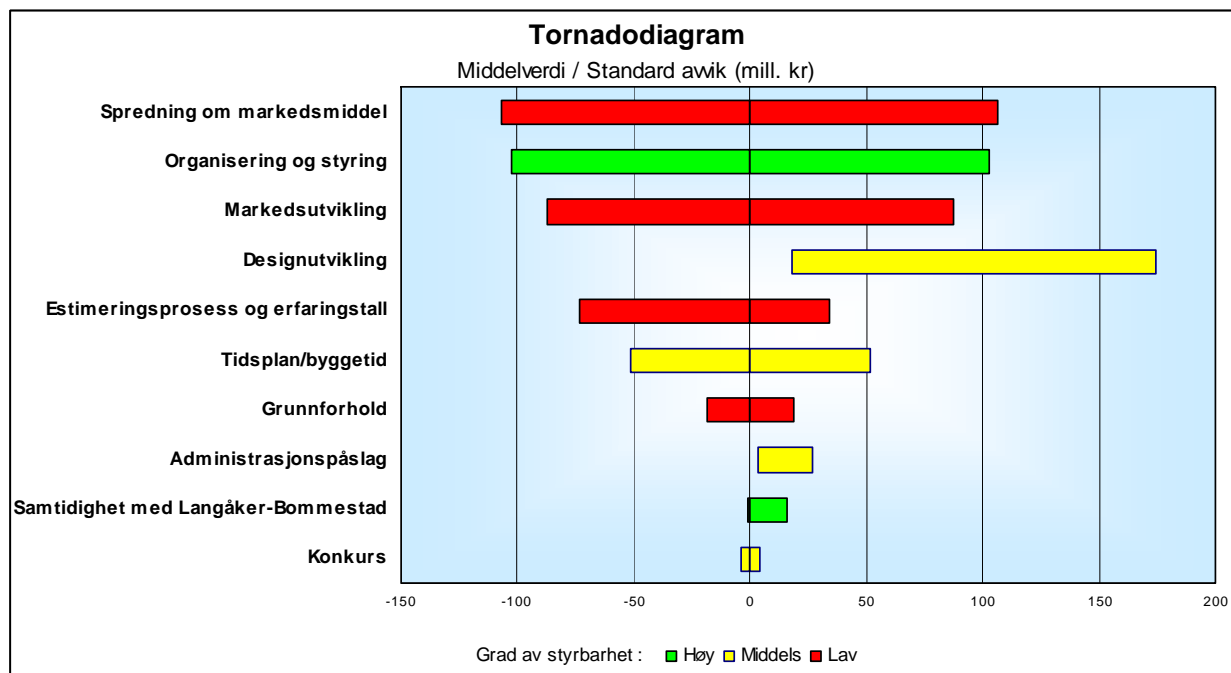




5.4.2 Prioritetsliste - usikkerhetselementer (10 på topp)

Tornadodiagrammet under viser usikkerhetselementene i prioritert rekkefølge etter hvor stor påvirkning de har på prosjektets investeringskostnader.

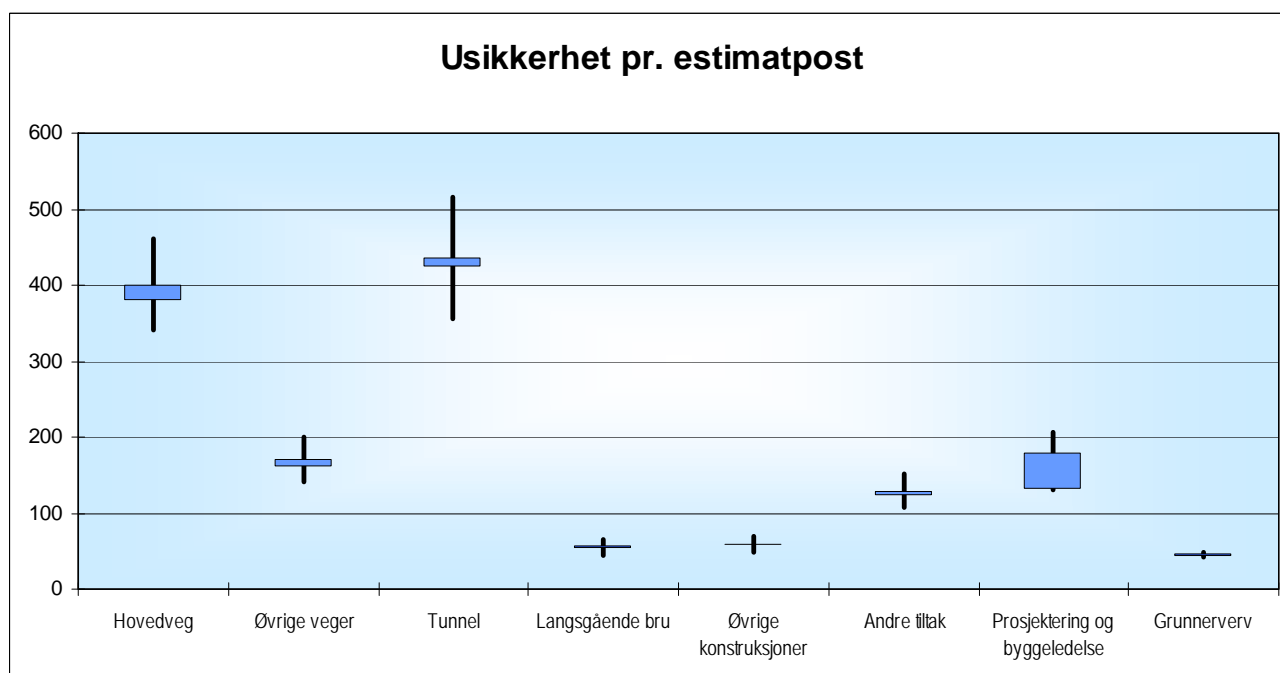
Figur 5.2: Tornadodiagram



5.4.3 Usikkerhet pr estimatpost

Figuren under viser kostnadsnivå, størrelse på forventede tillegg og usikkerhetsspredning pr. kostnadselement. Analyseresultatet inkluderer usikkerhet i rammebetingelsene.

Figur 5.3 Usikkerhet pr estimatpost





5.5 Risikoreducerende tiltak

Det er gjennomført en egen vurdering av tiltak basert på usikkerhetsanalysen som er beskrevet over. Det er fokusert på tiltak som vil kunne ha størst effekt på reduksjon av usikkerhet i prosjektet.

Tabell 5.9: Risikoreducerende tiltak

Tiltak	Beskrivelse	Påvirkning
Prosjektstyring	Prosjektstyringsfunksjonen er delt mellom flere aktører i prosjektet. Prosjektet bør vurdere opprettelse av en rendyrket prosjektstyringsstilling som kan ivareta en helhetlig kostnad-, plan- og kontraktsoppfølging.	Organisering og styring
Tidsplan	Tidsplanen bør bearbeides slik at aktivitetenes logiske sekvens fremgår tydeligere og slik at kritisk linje kan identifiseres	Tidsplan/byggetid
Beskrivelse av arbeidsomfang	Prosjektet bør gjøre en særskilt gjennomgang av beskrivelsen av arbeidsomfanget for å sikre at forutsetninger brukt i anslagsprosessen fortsatt er gyldige og kjent for de prosjekterende	Designutvikling
Usikkerhetsstyring	Prosjektet bør innføre en praksis for kontinuerlig usikkerhetsstyring. Prosjektet bør ved hensiktsmessige mellomrom revurdere usikkerhetsbildet og hele tiden vite hvilken trygghet man har for ikke å overskride styrings- og kostnadsrammen	Organisering og styring
Administrasjons-påslag	Prosjektet bør innhente ny informasjon vedrørende administrative kostnader i Region Sør og oppdatere estimatet basert på nye prognoser for administrasjonspåslag	Estimerings-prosess og erfaringstall

5.6 Forenklinger og reduksjoner i prosjektet

Prosjektet har ved hjelp av en gruppeprosess identifisert mulige forenklinger og reduksjoner. Disse er presentert i vedlegg 4 til prosjektets styringsdokument fra oktober 2002. Dette er tiltak som isolert sett ikke er ønskelige, og som man i utgangspunktet ikke tar sikte på å realisere, men som kan iverksettes om *nødvendig*. I situasjoner hvor kostnadsrammen trues er det *nødvendig* at prosjektet er i stand til å realisere potensialet i kuttlisten.

En hensiktsmessig kuttliste bør omfatte beskrivelse av hvert av de identifiserte tiltakene, sammen med en gyldighet for tiltaket og en beregning av netto besparelse. Den innbyrdes prioriteringen av tiltakene bør også fremkomme.

I arbeidsmøter med prosjektet er kuttlisten gjennomgått og revidert. Nedenforstående tabell angir gjeldende kuttliste for prosjekt Kopstad-Gulli. Kvantifiseringen av potensialet for kostnadsreduksjon angir *nettopotensialet* ved rettidig beslutning. Elementene er innbyrdes rangert ut fra en vurdering av gjennomførbarhet, gyldighet og størrelsen av potensielle kutt.

Tabell 5.10: Forenklinger og reduksjoner - Kuttliste

	Element	Gyldighet/ beslutning innen	mill. kr
1	Tiltak på eksisterende E18 og/eller Berkåkerveien utgår	Ingen frist	20
2	1000 meter veg ved Råen bru utgår	2006	20
3	Råen Bru (rv 306) erstattes med T-kryss	Medio 2005	2,5
4	Redusert omfang av variable skilt. (Lavere enn E18 standard)	2006	5
5	Gang og sykkelveg i kulvert under E18 utgår. Medfører at g/s trafikk går sammen med øvrig trafikk på rv 306.	Medio 2004	10
6	Forblending av alle portalmurer utgår	2005/2006	1,5
	Sum kuttliste		59



5.7 Konklusjon / tilråding om kostnadsramme

Tilrådingen for total kostnadsramme baserer seg på resultatene fra usikkerhetsanalysen. Analysen angir at en kostnadsramme for prosjektet på 1 677 mill. kr (2002) vil gi 85 % trygghet mot overskridelse av rammen..

Den etablerte kuttlisten som er beskrevet i kap. 5.6 i denne rapporten, og som er noe revidert i forhold til slik den fremstår i prosjektets styringsdokument, identifiserer realistiske forenklinger og reduksjoner i prosjektet til en anslått verdi av 59 mill. kr.

Anbefalt kostnadsramme er: 1 618 mill. kr (2002). Dette beløpet har 85% sannsynlighet for ikke å bli overskredet, forutsatt at kuttene på 59 mill. kr fra kuttlisten gjennomføres. Avsetningen på 145 mill. kr (kostnadsramme fratrukket styringsramme) kan ses på som en *finansiell beredskap*.

Anbefalt styringsramme er: 1 473 mill. kr (2002). Dette beløpet tilsvarer forventet kostnad for prosjektet.



6 ORGANISERING OG STYRING

Prosjekt E18 Kopstad-Gulli inngår i utbyggingsprogrammet E18 Utbygging sammen med prosjektet E18 Langåker-Bommestad og to mindre riksvegutbygginger. Disse prosjektene har felles prosjektorganisasjon. Gjeldende plan for gjennomføring legger opp til en sekvensiell utbygging av disse prosjektene. Med en såvidt streng sekvensiell utbygging som er planlagt blir behovet for en klar ansvarsdeling mellom de to prosjektene internt i prosjektorganisasjonen mindre fremtredende enn hva som ville vært tilfelle ved større grad av samtidighet.

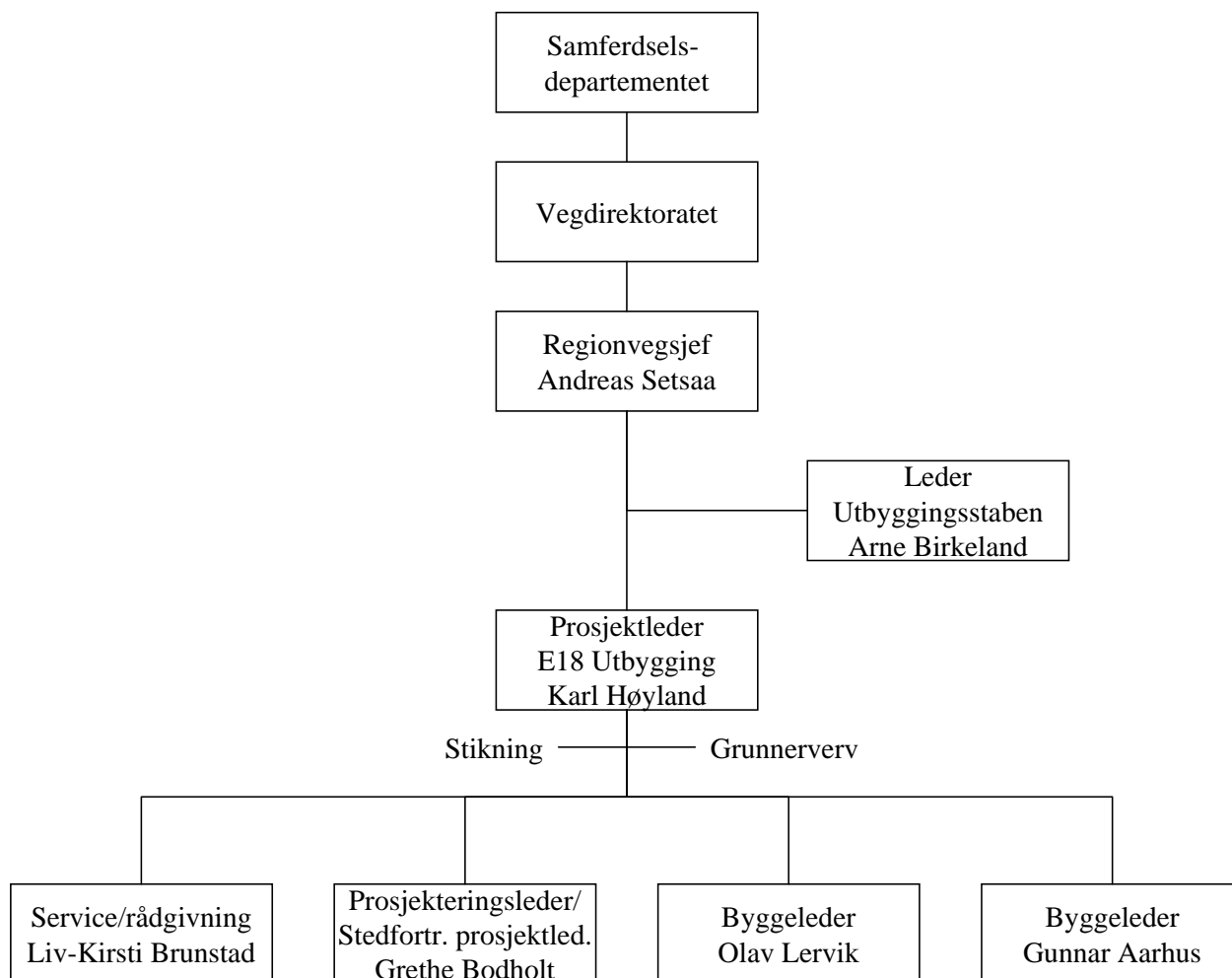
Tilnærmingen til prosjektorganisering og -styring er vurdert i lys av gjeldende plan.

6.1 Overordnet styring

Statens vegvesen introduserte ved årsskiftet 2002/2003 ny organisasjonsmodell. Produksjonsvirksomheten er skilt ut som et statlig aksjeselskap eid av Samferdselsdepartementet, og istedenfor ett vegkontor i hvert fylke, er forvaltningsdelen organisert i fem regioner.

Styring og oppfølging av store vegprosjekter er nå et regionalt ansvar, og dette gir prosjektleder en rapporteringslinje direkte til regionvegsjef, Region Sør. Således bør regionvegsjefen kunne betraktes som prosjekteier.

Figur 6.1: Overordnet organisering





Regionvegsjef har imidlertid delegert deler av myndigheten knyttet til oppfølging av store prosjekter i Region Sør til leder for utbyggingsstaben. Det foregår nå et arbeid i Region Sør for å konkretisere hvilke forhold som egner seg for delegering. Grensesnittet mellom regionens utbyggingsstab og de lokale prosjektlederne omfattes også av dette arbeidet.

Region Sør bearbeider også forhold knyttet til styring av usikkerhetsavsetninger som beregnes for store prosjekter. Leder for utbyggingsstaben vil ventelig innta en saksforberedende rolle i denne styringsprosessen. Beslutninger vil involvere regionvegsjefen. Detaljene knyttet til dette temaet er ikke endelig avklart. Grensesnittet mellom regional ledelse og nasjonal ledelse knyttet til styring av avsetninger fremstår foreløpig som uklart.

Det er tydelig at organisasjonen som skal utgjøre overbygning til prosjekt Kopstad-Gulli fremdeles er i støpeskjeen. Det gjenstår fremdeles arbeid før etableringen av organisasjonen kan betraktes som ferdig.

De viktigste styringsfunksjonene som må ivaretas på overordnet nivå ved gjennomføring av store prosjekter er å etablere klare mål for gjennomføringen samt å sikre stabile og hensiktsmessige rammer for prosjektet. Den organisatoriske overbygningen til prosjektet må være entydig og styringsfunksjonene må utøves på en forutsigbar måte, også opplevd fra prosjektets ståsted.

Videre er det nødvendig med *tilstrekkelig* ledelsesfokus på hvert prosjekt samt en aktiv involvering i prosjektgjennomføringen fra prosjekteier. Tilstrekkelig ledelsesfokus er i denne sammenheng både kapasitet og kompetanse.

På et overordnet nivå må følgende styringsfunksjoner være ivaretatt:

- Utpeke/avsette prosjektleder
- Utarbeide og følge opp prosjektmål
- Fastlegge styrings- og gjennomføringsstrategi
- Sikre ressurstilgang
- Utøve strategisk kontroll og iverksette revisjoner

Disse funksjonene kan ivaretas gjennom en etablert linjeorganisasjon eller gjennom et prosjektstyre som er oppnevnt spesielt for å ivareta prosjekteiernes interesser og forholdet til omverdenen.

Et prosjektstyre kan være en spesielt egnet tilnærming hvis noen av de nedenforstående forhold er tilstede:

- Flere enn *en* prosjekteier
- Interessenter med en myndighet som forsvarer styringsmessig involvering
- Behov for supplerende kompetanse i utøvelsen av styringen
- Behov for bred forankring av prosjektets overordnede mål og strategier

Vurdering

I utformingen av den nye organisasjonen er plassering av store prosjekter tillagt spesiell vekt. Tidligere kunne store prosjekter være underlagt såvel lokal vegsjef som lokal utbyggingsdirektør og på denne måten være lite synlige i organisasjonen. Gjennom en direkte rapportering til regionvegsjef ligger forholdene til rette for at prosjektet skal oppnå tilstrekkelig ledelsesoppmerksomhet. Den delegeringen som er iverksatt kan imidlertid indikere at regionvegsjefen ikke har nødvendig kapasitet og/eller kompetanse til selv å følge opp alle store prosjekter og velger å benytte staben til dette formålet.



Likevel bør regionssjefen, med hjelp av sin stab, kunne tilpasse organisasjonen i Region Sør slik at man oppnår tilstrekkelig ledelsesfokus på prosjekt Kopstad-Gulli.

Styringsfunksjonen knyttet til å ansette og avsette prosjektleder samt å sikre ressurstilgang for prosjektet sorterer naturlig under regionvevsjef og synes å være ivaretatt.

Styringsdokumentet og kostnadsestimatet for prosjektet ble ferdigstilt før overgangen til ny organisasjon. Dagens ledelse i Region Sør har således ikke vært direkte involvert i utarbeidelsen av prosjektets mål og styringsstrategi. Dovre anbefalte i rapporten "Grunnleggende forutsetninger Kopstad-Gulli" at prosjektet gjennomfører en revisjon av det foreliggende styringsdokumentet. Denne anbefalingen gjelder fortsatt. Dagens ledelse i Region Sør har her en anledning til å involvere seg i revisjon av blant annet prosjektmål, og på denne måten skaffe et utgangspunkt for videre oppfølging.

Den overordnede styringen av prosjekt Kopstad-Gulli kan kompletteres gjennom at det innarbeides en planmessig tilnærming til strategisk kontroll, eksempelvis gjennom bruk av prosjektrevisjoner.

Det synes ikke å være flere prosjekteiere eller andre interessenter til prosjektet som burde være aktivt involvert i overordnet styring av prosjektet. Videre er det neppe behov for direkte involvering av kompletterende kompetanse, utover det som finnes i Region Sør, i den overordnede styringen av prosjektet. Det synes heller ikke å være behov for involvering av interessenter av hensyn til forankring av prosjektets mål og strategier.

Det ligger til rette for at de overordnede styringsfunksjonene som er nevnt ovenfor skal kunne ivaretas i linjeorganisasjonen når denne kommer endelig på plass. Videre synes det ikke å være behov for et prosjektstyre for Kopstad-Gulli.

Det er her nødvendig med et forbehold knyttet til fremdriften i arbeidet med å legge på plass den endelige organiseringen i Region Sør. I en tenkt situasjon hvor man i Region Sør erfarer vanskeligheter med å etablere en organisasjon med de egenskapene som er drøftet ovenfor vil et prosjektstyre kunne tjene som et kompensierende tiltak for å ivareta overordnet styring av Kopstad-Gulli.

6.2 Prosjektorganisering og –styring

I lys av at prosjektet er i byggeplanfasen fremstår prosjektorganisasjonen som komplett gjennom at planlagte nøkkelposisjoner er besatt. Det er planlagt en utvidelse av prosjektorganisasjonen i forbindelse med den forestående utbyggingsfasen for Kopstad-Gulli.

Sentrale medarbeidere, herunder prosjektleder, har erfaring fra utbyggingsprosjekter av tilsvarende karakter som Kopstad-Gulli. Spesielt relevant er denne sammenheng er deltakelsen i den nylig avsluttede utbyggingen av 35 km firefelts motorveg mellom Gutu og Kopstad.

Styringsdokumentene for prosjektene Kopstad-Gulli og Langåker-Bommestad har identiske organisasjonskart. Det er foreløpig ikke foretatt en ansvarsdeling internt i prosjektorganisasjonen E18 Utbygging mellom disse to prosjektene.

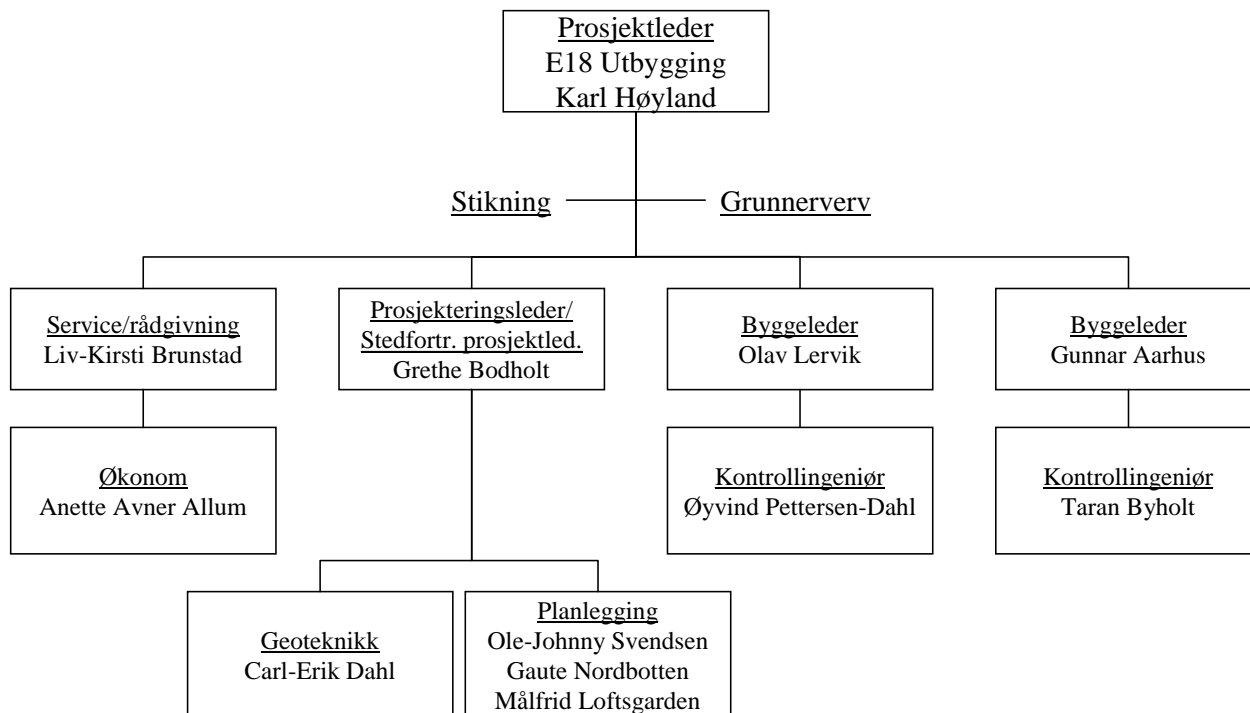
Styringsinnsatsen skal rettes mot hvert enkeltprosjekt innenfor utbyggingsprogrammet og organisasjonen er forberedt på å håndtere de interne grensesnittene mellom prosjektene, blant annet med hensyn på kostnadsallokering.

Prosjektet har valgt en tilnærming til styring av prosjektet hvor fokus for fremdriftsmåling i første rekke er enkeltkontraktene. Denne oppfølgingen inngår som en del av byggeledernes ansvar. I den strategiske tilnærmingen til styring av prosjektet er det ikke vektlagt å kunne kvantifisere fremdriften på prosjektnivå.



Det skal utøves kostnadsoppfølging mot regnskap/budsjett gjennom prosjektøkonomifunksjonen og kostnadsoppfølging mot kontraktsverdi gjennom byggeledere. Prosjektstyringsfunksjonen er i den valgte prosjektorganiseringen delt mellom prosjektleder, økonom og byggeledere.

Figur 6.2: Prosjektorganisering E18 Utbygging



Usikkerhetsstyring er prosjektleders ansvar og ukentlige prosjektmøter vil anvendes til problemløsning i denne forbindelse.

Kontraktuelle problemstillinger vil håndteres av prosjektøkonom, eventuelt ved hjelp av ekstern rådgiver. Anbudsgrunnlag skal forhåndsgodkjennes av Vegdirektoratet og i denne forbindelse vil prosjektet innta en proaktiv rolle for å sikre fremdriften. Alle kontrakter skal forelegges regionvegsjef for godkjenning.

Nye fullmaktsgrenser for prosjektleder og byggeledere var ikke kjent midt i første kvartal 2003.

Vurdering

Prosjektstyringsfunksjonen fremstår som noe fragmentert gjennom oppdelingen av oppgaver mellom prosjektøkonom og byggeledere og tildels prosjektleder. Det bør derfor vurderes å opprette en egen stilling som tillater en rendyrking av prosjektstyringsfunksjonen og som sikrer helhetlig styringsinformasjon.

Videre synes det ikke å være etablert en fullgod prosess for kontinuerlig usikkerhetsstyring i prosjektet. En spesialist på prosjektstyring bør også kunne støtte prosjektleder i etableringen av en slik prosess.

Videre kan en spesialist på prosjektstyring være nyttig i den videre forvaltningen av prosjektstyringsbasis, og ved realisering av forbedringspotensialet knyttet til tidsplan.



En mer formell ansvarsdeling knyttet til de ulike prosjektene i utbyggingsprogrammet bør vurderes av hensyn til den videre styringen av Kopstad-Gulli, spesielt hvis gjeldene fremdriftsplan endres på en slik måte at det introduseres høyere grad av samtidighet i utbyggingene.

6.3 Organisatorisk forankring av usikkerhetsavsetning for Kopstad-Gulli

Vi legger vekt på at ledelsen på de ulike nivåene skal ha fullmakter og budsjetter som er realistiske for at de skal få gjennomført arbeidet på en god måte. For lite budsjett svekker autoritet og styringsevne, og for høyt budsjett fører ofte til for lav kostnadsbevissthet. Vi anbefaler derfor å forankre avsetningene i henhold til nivåene som er beskrevet i tabellen nedenfor:

Figur 6.3: Organisatorisk forankring av usikkerhetsavsetning

	Instans	Avsetning Mill. kr	Kostnad Mill. kr
Kostnadsramme	Samferdselsdepartementet Dette tilsvarer et nivå med 85% sannsynlighet for at kostnadsrammen skal holde, forutsatt at kuttlisten på 59 mill. kr iverksettes dersom kostnadsrammen er truet.	145	1 618
Styringsramme	Regionvegsjef, Region Sør Avsetningen tilsvarer forventede tillegg, som sammen med prosesskalkylen utgjør forventet kostnad innenfor prosjektets rammebetingelser.	101	1 473
Basisestimat	<i>Dette tilsvarer prosjektets prosesskalkyle, med justeringer foretatt som følge av regnefeil i Anslag versjon 3.0.3.</i>	0	1372

Kostnadsrammen bør legges på et nivå som gir 85 % sannsynlighet for å være tilstrekkelig, forutsatt at kuttlisten på 59 mill. kr iverksettes dersom rammen er truet. Kostnadsrammen anbefales forvaltet på departementsnivå.

Styringsrammen anbefales tildelt til etaten, ved regionvegsjef Region Sør. Styringsrammen er gitt av den beregnede forventningsverdien for Kopstad-Gulli og utgjøres av prosesskalkylen og forventede tillegg.

Videre bør det utarbeides et styringsmål for prosjektleder som ligger noe under den beregnede styringsrammen.

Prosesskalkylen på 1372 mill. kr har ifølge usikkerhetsanalysen litt over 30 % sannsynlighet for å være tilstrekkelig for prosjektgjennomføringen. Styringsmålet for prosjektleder bør etter Dovres vurdering ligge mellom denne verdien og den beregnede styringsrammen.

Ansvar for å finne en egnet styringsmål for prosjektleder sorterer under etaten.

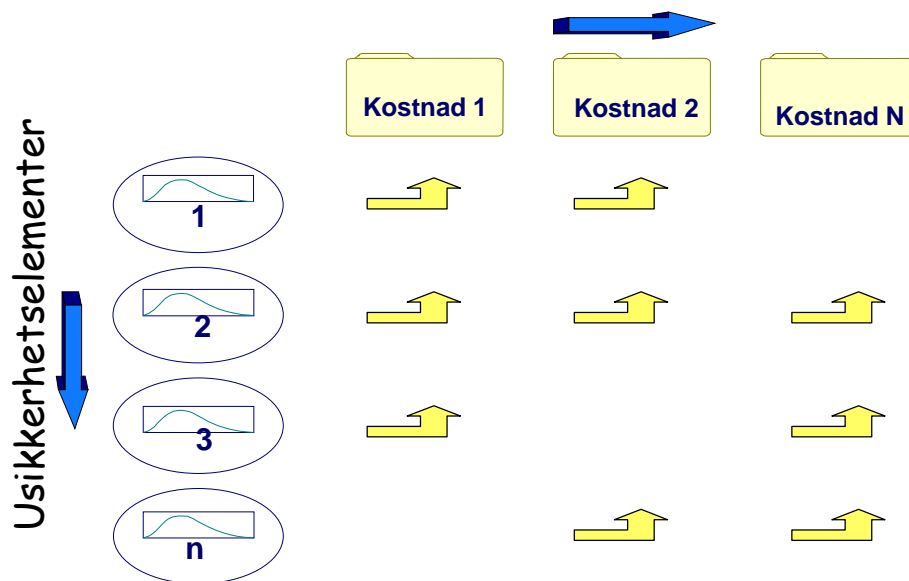


7 VEDLEGG

7.1 Analysemodell

Metoden baserer seg på å modellere årsak-virkning forholdet mellom usikkerhetselementene og de ulike hovedelementene i kostnadsoverslaget, lønnsomhetsanalysen eller tidsplanen.

Figur 7.1: Analysemodell



Hovedprinsippene modellen bygger på kan illustreres som følger:

- Kostnadsoverslaget deles i et hensiktsmessig antall elementer i henhold til usikkerhetseksposering. Antallet kostnadselementer bør normalt ikke overstige 20.
- De identifiserte usikkerhetselementene (bør normalt ikke overstige 50) listes i radene og knyttes opp mot de kostnadselementene de påvirker. Ved å knytte et usikkerhetselement opp mot flere kostnadselementer, blir korrelasjon mellom kostnadselementene automatisk ivaretatt.
- Minimum og maksimums verdier blir beskrevet for hvert kostnadselement som usikkerhetselementet påvirker. Ytterverdiene kvantifiseres ved å angi 10% og 90% percentilen (P10 og P90).
- Korrelasjon mellom usikkerhetselementene knyttes opp dersom det er relevant.

Forventningsverdi og standardavvik/konfidensintervall beregnes for henholdsvis hvert kostnadselement og usikkerhetselement, og totalt.



Figur 7.2: Analysemodell for Kopstad-Gulli

Usikkerhetsanalyse Kopstad - Gulli

Uncertainty elements	Probability			Consequence			1 Hovedveg			2 Øvrige veger			3 Tunnel			4 Langsgående bru			5 Øvrige konstruksjoner			6 Andre tiltak			7 Prosjektering og byggeledelse			8 Grunnerverv			Net total Consequence			Expected Value	Variance (sum=Var +Covar)
	P10	ML	P90	P10	ML	P90	Neg	ML	Pos	Neg	ML	Pos	Neg	ML	Pos	Neg	ML	Pos	Neg	ML	Pos	Neg	ML	Pos	Neg	ML	Pos	P10	ML	P90					
	379 MNOK			161 MNOK			424 MNOK			54 MNOK			56 MNOK			122 MNOK			131 MNOK			45 MNOK													
Estimeringsprosess og erfaringstall	34 %	40 %	26 %				-57	0	38	-24	0	16	-85	0	21	-11	0	3	-8	0	6	-18	0	12	0	26	52	-5	0	5	-88	-26	49	-19	2 888
Markedsutvikling	30 %	40 %	30 %	-0,09	0,00	0,09	-36	0	36	-15	0	15	-40	0	40	-5	0	5	-5	0	5	-11	0	11							-112	0	112	0	7 593
Spredning om markedsmiddel	30 %	40 %	30 %	-0,12	0,00	0,12	-44	0	44	-19	0	19	-49	0	49	-6	0	6	-6	0	6	-14	0	14							-138	0	138	0	11 390
Organisering og styring	30 %	40 %	30 %	-0,10	0,00	0,10	-38	0	38	-16	0	16	-42	0	42	-5	0	5	-6	0	6	-12	0	12	-13	0	13				-133	0	133	0	10 566
Designutvikling	28 %	40 %	32 %	0,00	0,06	0,15	0	23	57	0	10	24	0	25	64	0	3	8	0	3	8	0	7	18	0	8	20				0	80	199	96	6 092
Grunnforhold	30 %	40 %	30 %	-0,02	0,00	0,02	-8	0	8	-3	0	3	-8	0	8	-1	0	1	-1	0	1	-2	0	2							-24	0	24	0	343
Tidsplan/byggetid	30 %	40 %	30 %	-0,05	0,00	0,05	-19	0	19	-8	0	8	-21	0	21	-3	0	3	-3	0	3	-6	0	6	-7	0	7				-66	0	66	0	2 641
Administrasjonspåslag	30 %	40 %	30 %	0,00	0,12	0,23																	0	15	30				0	15	30	15	136		
Samtidighet med Langåker-Bommestad	17 %	40 %	44 %	0,00	0,00	0,02		0	8		0	3		0	8		0	1		0	1		0	2		0	-7				0	0	17	7	70
Konkurs			1 %																									0	0	40	0,4	16			
Arbeidskonflikt			10 %																									0	0	10	1	9			
Arbeidsulykker, utglidning og ras			10 %																									0	0	1	0,1	0			
Total per cost element	Exp. Value						22			9			11			1			3			7			47			0			Forv. tillegg (%)			7,4 %	41 745
	Uncertainty						+/- 59			+/- 30			+/- 80			+/- 10			+/- 10			+/- 23			+/- 28			+/- 3			Forv. tillegg			101	41 745
							+/- 15 %			+/- 17 %			+/- 18 %			+/- 18 %			+/- 17 %			+/- 17 %			+/- 15 %			+/- 8 %			1,00 σ			13,9 %	204
Base =							1 372			P15 =			1 269			Mean =			1 473			P85 =			1 677										
																																		P15 -103	
																																		P85 305	



7.2 Dokumentregister

Dokumenter mottatt fra prosjektet:

Nr.	Dato	Tittel	Utarbeidet av
[1]	okt 2002	Sentralt styringsdokument, E18 Kopstad-Gulli	Statens vegvesen
[2]	okt 2002	Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, E18 Kopstad-Gulli	Statens vegvesen
[3]	apr 2002	Detaljplan (Illustrasjon til reguleringsplan). Planhefte 1, Planbeskrivelse Ny motorveg E18 Kopstad-Gulli, Parsell Kopstad-Tønsberg grense	Statens vegvesen
[4]	apr 2002	Detaljplan (Illustrasjon til reguleringsplan). Planhefte 2, Tegningshefte Ny motorveg E 18 Kopstad-Gulli, Parsell Kopstad-Tønsberg grense	Statens vegvesen
[5]	jul 2002	Detaljplan (Illustrasjon til reguleringsplan). Planhefte 1, Planbeskrivelse Ny motorveg E18 Kopstad-Gulli, Parsell Re Grense-Gulli i Tønsberg kommune	Statens vegvesen
[6]	jul 2002	Detaljplan (Illustrasjon til reguleringsplan). Planhefte 2, Tegningshefte Ny motorveg E 18 Kopstad-Gulli, Parsell Re Grense-Gulli i Tønsberg kommune	Statens vegvesen
[7]	jun 2002	Prosjekthåndbok for parsellene Kopstad-Gulli, Langåker-Bommestad	Statens vegvesen
[8]	apr 2002	Reguleringsplan, Kopstad - Tønsberg grense i Re og Borre kommune	Statens vegvesen
[9]	sep 2002	Reguleringsplan for E18 Kopstad-Gulli, sluttbehandling av plan i Re	Statens vegvesen
[10]	sep 2002	E18 Moskvil-Gulli – Melding om vedtak	Horten kommune
[11]	okt 2002	Reguleringsplan for E18, Moskvil-Gulli. Plan nr 25005, 2. gangs behandling	Tønsberg kommune
[12]	Feb 2003	Prosjekt E18 Utbygging, Årsplan 2003	Statens vegvesen

Håndbøker mottatt fra Vegdirektoratet:

Nr.	Dato	Tittel	Utarbeidet av
	10.06.1986	Håndbok 130 Byggelederinstruks	Vegdirektoratet
	04.04.2001	Ny håndbok 151 - Styring av utbyggingsprosjekter.	Vegdirektoratet
	Mar 1999	Håndbok 214 – Retningslinjer, Helse, miljø og sikkerhet	Vegdirektoratet
	Okt 1981	Handbok 086 - Egedomsinngrep	Vegdirektoratet
	1995	Handbok 066 – ANBUDSGRUNNLAG – Bygg- og anleggsarbeider	Vegdirektoratet
	Aug 2001	Handbok 152 – Styring av utbyggingsprosjekter	Vegdirektoratet
	Jun 2000	Handbok 217 – Kvalitetssikring av kostnadsoverslag - Anslagsmetoden	Vegdirektoratet
	Jan 1999	Håndbok 018 Vegbygging	Vegdirektoratet
	Nov 1992	Håndbok 017 Veg- og gateutforming	Vegdirektoratet
	Jan 2000	Håndbok 156 Veiledning - skjønnsforberedelse	Vegdirektoratet
	1994	Håndbok 025 – Prosesskode 1	Vegdirektoratet
		www.vegvesen.no	Vegdirektoratet



7.3 Merknader til preliminær rapport

Fra: jan-reidar.onshus@sd.dep.no [mailto:jan-reidar.onshus@sd.dep.no]

Sendt: 16. mai 2003 13:46

Til: Berg, Peder Andreas

Kopi: Stein Berntsen; Eirik Øvstedal; ola.brattgard@sd.dep.no; morten.sundt@sd.dep.no; john.ulrikson@sd.dep.no; bente.elgar@sd.dep.no

Emne: Kopstad-Gulli

Hei,

Som avtalt tar vi sikte på å avklare videre arbeid med Dovres kvalitetssikring av E18 Kopstad-Gulli i tilknytning til oppstartsmøtet for Rådeprosjektet førstkommande onsdag. Under fremgår merknader fra Vegdirektoratet. I tillegg heter det i brev fra direktoratet av 10. april 2003:

"E18 Kopstad - Gulli

Regionkontorets styringsramme ble opprinnelig kalkulert til 1473 mill 2003-kroner. Korrigert for justert formelverk i Anslag øker rammen til 1508 mill 2003-kroner.

For de enkelte usikkerhetselementene avviker Dovres vurderinger noe fra de vurderinger vegkontoret har gjort. I sum blir imidlertid avviket lite ved at det anbefales å benytte en styringsramme på 1470 mill 2002-kr.

På grunnlag av en meterprisbetraktning i forhold til sammenliknbare prosjekter, vurderer vi muligheten for kostnadsbesparelse i forhold til vegkontorets oppjusterte kalkyle til å være god. Vi vil derfor foreslå at Dovres styringsramme på 1470 mill 2002-kr benyttes (avrundet beløp). Tilhørende kostnadsramme blir 1620 mill 2002-kr."

SD slutter seg til Vegdirektoratets vurderinger.

Jan Reidar