

Kvalitetssikring av Rv 653 Eiksundsambandet

Utarbeidet av: **TerraMar AS**

Dato: **9. august 2002**

1. Superside

Generelle opplysninger							Sidehenv. hoveddrapp.
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer:	Terramar AS	Dato:	09.08.2002			Kap. 1
Prosjekt-informasjon	Prosjektnavn og evt. nr.:	Departement:		Prosjekttype:			Kap. 1
	Rv 653 Eiksundsambandet	Samferdselsdepartementet		Veg			
Basis for analysen	Prosjektfase:	Forprosjekt	Prisnivå (måned og år):	01.04.2002		Kap. 5.2	
Tidsplan	St.prp.:	GB-2002/2003	Prosjekt-oppstart (dato):	24.02.2003	Planlagt ferdig (dato):	01.12.2007	Kap. 1
Avhengighet av tilgrensende prosjekter	Nei						
Styringsfilosofi	1. Kostnad 2. Ytelse 3. Tid						
Anmerkninger	N/A						
Tema/Sak							Sidehenv. hoveddrapp.
Kontraktstrategi	Entreprise-/leveranse-struktur:	Entrepriseform/ Kontraktformat:		Kompensasjons-/ vederlagsform:			
	Planlagt: 3 større og 9-10 mindre kontrakter	Planlagt: Delentrepriser		Planlagt: Enhetspriskontrakter			Kap. 3
	Anbefalt: Opsjon på å slå sammen kontrakter	Anbefalt: Opsjon på å slå sammen kontrakter		Anbefalt: Enhetspriskontrakter			Kap. 3
	Terramar etterlyser en grundigere begrunnelse for den kontraktsinndelingen som er foreslått. Dette på grunn av prosjektets tilgjengelighet av ressurser samt utfordringer med grensesnitt.						
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene:		De tre viktigste fallgruvne:		Anmerkninger:		
	Kostnader og finansiering		Prosjektstyring		N/A		Kap. 4.2
	Omfang og rammer		Omgivelser og publikum		N/A		Kap. 4.2
	Prosjektorganisasjon		Grunnforhold		N/A		Kap. 4.2
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetslementer:				Anmerkninger:		
	E1) C11 T-8,5				N/A		Kap. 5.4
	E2) C12 T-11,5				N/A		Kap. 5.4
	E3) Eiksundbrua				N/A		Kap. 5.4
Hendelses-usikkerhet	De tre største hendelsene:			Sannsynlighet	Konsekvens kostnad (MNOK)	Anmerkninger:	
	H1) Marked			20% 40%	-15; -7; 0	Oppside Nedside	
	H2) Prosjektorganisasjon			40%	0; 20; 50	N/A	
	H3) Tunneler			20%	20; 33; 55	N/A	
Risikoreduserende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:				Forventet kostnad:		Kap. 5.5
	H1) Vurdere effekten av å slå en eller flere entrepriser sammen i en større kontrakt						
	H2) Tidlig etablering av prosjektorganisasjon og kontorrigg						
	H3) Gjennomføre løpende sonderboringer under driving av undersjøisk tunnel/ Gjennomføre nye og supplerende grunnundersøkelser						
	Bruke ekspert hjelp (internt og eksternt) på spesielle kritiske problemstillinger og -områder						
	Sikre at eventuelle personellmessige forflytninger blir planlagt og forberedt med tilstrekkelig "overlapp" med nytt personell						

Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak:		Beslutningsplan:		Forventet besparelse:		Kap. 5.6
	Redusert mengde og standard på murer		Høst 2003		2 MNOK		
	Redusert overbygning		Vår 2007		6 MNOK		
	Kutte utvidelse av Fv 47		Høst 2006		18 MNOK		
Tilrådsninger om kostnadsramme og usikkerhetsavsetninger	Forventet kostnad/styringsramme	P50	Beløp: 800 MNOK		Anmerkninger: N/A		Kap. 5.7
	Anbefalt kostnadsramme	75 % sikkerhet	Beløp: 850 MNOK		Anmerkninger: P85 = 880 MNOK. Mulige kutt ved kostnadsoverskridelser = 30 MNOK => Anbefalt kostnadsramme = P75 = 850 MNOK		
	Mål på usikkerhet	St.avvik i %: 9.5	St.avvik i MNOK: 80		Anmerkninger: N/A		
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta? Nei (Hvis ja, angi antatt fordeling mellom..)		NOK: N/A	EUR: N/A	GBP: N/A	USD: N/A	N/A
Anmerkninger	N/A						
Tilrådsning om organisering og styring	<ul style="list-style-type: none"> - Det må utpekes en prosjektansvarlig som skal være prosjektleders nærmeste overordnede og som eventuelt også kan være leder av styringsgruppen. - Prosjektet må få utarbeidet de prosjektspesifikke prosedyrene, og disse bør være utarbeidet og implementert i god tid før byggestart. 						
Planlagt bevilgning	Inneværende år:	N/A	Neste år:	N/A	Dekket innenfor vedtatte rammer ? Ja/Nei		N/A
Anmerkninger	N/A						

N/A = Not Applicable = Ikke relevant

Alle beløp er angitt i millioner kroner.

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	3
1 OPPDRAGET	5
1.1 Generelt om kvalitetssikringen	5
1.2 Beskrivelse av prosjektet	5
1.3 Forutsetninger for kvalitetssikringen	6
1.3.1 Dokumentunderlag	6
1.3.2 Input til analysen.....	6
1.4 Arbeidsprosessen	6
2 PROSJEKTGJENNOMGANG	8
2.1 Prosjektkonseptet.....	8
2.1.1 Overordnede rammer	8
2.1.2 Mål og suksesskriterier.....	8
2.1.3 Grensesnitt	10
2.2 Sentralt styringsdokument.....	10
2.2.1 Generelt	10
2.2.2 Prosjektstrategi.....	11
2.2.3 Prosjektstyringsbasis.....	11
2.2.4 Kvalitetsplan	12
3 KONTRAKTSTRATEGI	13
3.1 Generelt om kontraktsstrategi	13
3.2 Kontrakt	13
3.2.1 Kontraheringsprosessen.....	13
3.2.2 Kontraktstruktur	14
3.2.3 Grad av kostnadskontrakt eller priskontrakt	15
3.2.4 Kontraktsrettslige sikringsmekanismer.....	15
3.3 Kontraktspartner.....	15
3.3.1 Soliditet.....	15
3.3.2 Teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse	16
4 SUKSESSFaktorER / FALLGRUVER	17
4.1 Innledning.....	17
4.2 Suksessfaktorer/ fallgruver.....	17
5 USIKKERHETSANALYSE	20
5.1 Generelt om usikkerhetsanalysen.....	20
5.1.1 Typer usikkerhet	20
5.1.2 Verktøy og metode	20
5.2 Basis og forutsetninger	21
5.3 Usikkerhetselementer	21
5.4 Resultater	22
5.5 Risikoreducerende tiltak.....	23
5.6 Reduksjoner og forenklinger	24
5.7 Totalkostnad og tilrådning om kostnadsramme	25
5.7.1 Totalkostnad for Eiksundsambandet.....	25
5.7.2 Tilrådning om kostnadsramme	26
6 ORGANISERING OG STYRING	28
6.1 Tilrådning om organisering og styring av prosjektet	28
6.1.1 Organisering	28
6.1.2 Styring og statusrapportering	28
6.2 Disponering/ styring av avsetninger.....	29

Vedlegg 1: USIKKERHETSELEMENTER

SAMMENDRAG

➤ **Generelt**

Rv 653 Eiksundsambandet er evaluert i henhold til Rammeavtale med Finansdepartementet om kvalitetssikring av store statlige investeringer før disse legges frem for Stortinget. Oppdraget er utført av TerraMar AS i perioden mai – august 2002.

Eiksundsambandet vil, når det står ferdig, gi fergefritt samband for øykommunene Ulstein, Hareid, Herøy og Sande. Prosjektet som er planlagt utført i ulike entrepriser, vil bestå av veianlegg i dagen, to tunneller på land, én undersjøisk tunnel på ca. 7,8 km og en bru mellom Eiksund og Eika på ca. 400 m. Samlet veilengde fra Furene (kryss til eksisterende E39) og frem til Eiksund vil bli nesten 15 km. Det foreligger tre reguleringsplaner som tilsammen dekker den samlede parsellen. Disse planene ble godkjent i 1998 i henholdsvis Ulstein, Ørsta og Volda kommune.

➤ **Hovedkonklusjoner**

I forhold til den tidlige fase prosjektet befinner seg i, oppfattes prosjektet å være godt forberedt for oppgaven. Prosjektet har utarbeidet ulike dokumenter som TerraMar oppfatter som foreløpige utkast til den sentrale styringsdokumentasjonen. En del forhold må imidlertid bearbeides når prosjektorganisasjonen begynner å komme på plass og i god tid før anbudsutsendelse og byggestart.

Dette gjelder i første rekke forhold knyttet til:

- målformulering ⇒ bearbeide og spesifisere effektmål og resultatmål
- krav til entreprenører ⇒ beskrive krav til planlegging, rapportering, endringer, mv.
- styringsbasis ⇒ komplettere prosjektstruktur, tidsplaner og kostnadsbudsjetter
- kontraktsstrategien ⇒ spesifisere strategi for prosjektering og målpriskontrakt
- prosjektinterne prosedyrer ⇒ utarbeide og komplettere prosjektets kvalitetsplan
- reserveavsetninger ⇒ avklare hvordan disse skal disponeres og styres

TerraMar anbefaler at prosjektets størrelse tilsier at det nedsettes en styringskomitee som prosjektleder skal rapportere til. Styringsgruppen skal være et samordningsorgan for overordnede beslutninger og den skal sikre at eksterne kvalitetssikringer blir gjennomført.

➤ **Anbefalt kostnadsramme**

Prosjektets totale kostnader er analysert med hensyn til usikkerhet. Usikkerhetsspennet varierer mellom 720 MNOK og 900 MNOK for henholdsvis 10% og 90% sikkerhetsnivå.

Med utgangspunkt i 85% sikkerhetsnivå med fratrukk av mulige kostnadsutt på 30 MNOK, vil TerraMar anbefale en samlet kostnadsramme for Eiksundsambandet på 850 MNOK.

➤ **Usikkerhetsfaktorer og tiltak**

Analysen har tatt for seg både hendelsesusikkerhet og estimatusikkerhet. De viktigste usikkerhetsfaktorene vurderes idag å være dominert av forhold rundt den undersjøiske tunnelen samt hendelser knyttet til markedsutviklingen.

Det mest aktuelle tiltak for å redusere usikkerheten knyttet til den undersjøiske tunnelen, ansees å bestå i å gjennomføre løpende sonderboringer parallelt med tunneldriften, samt å betale for "økt beredskap" på land dersom uønskede hendelser skulle inntreffe.

Vedrørende markedsutviklingen er dette en ikke-påvirkbar hendelse som det er vanskelig å gardere seg mot. TerraMar anbefaler imidlertid at man holder muligheten åpen for å endre kontraktsstrategi, ved å be om opsjonspriser i anbudet dersom man senere velger å utvide kontraktsomfanget.

1 OPPDRAGET

1.1 Generelt om kvalitetssikringen

Riksveg 653 Eiksundsambandet er analysert i henhold til Rammeavtale med Finansdepartementet om kvalitetssikring av store statlige investeringer før disse legges frem for Stortinget.¹

Hensikten med kvalitetssikringen er å gi Oppdragsgiver (Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet) en uavhengig analyse av prosjektet før det fremlegges for Stortinget. Analysen inkluderer en etterkontroll av grunnlaget for prosjektet, en usikkerhetsanalyse av kostnadsrammen, og en vurdering av prosjektets styringsmessige utfordringer, herunder kontraktuelle forhold.

1.2 Beskrivelse av prosjektet

Eiksundsambandet kom inn på Norsk veg- og vegtrafikkplan (NVVP) 1994-1997 og hovedplanen ble fremlagt 1994 og ble offentlig behandlet i 1996.

Hovedplanen (basert på alternativ "Steinnes") ble godkjent av Vegdirektoratet i februar 1997, der godkjenningsvedtaket åpnet for en alternativ løsning med en lengre undersjøisk tunnel (alternativ "Steinnesstranda") dersom arkeologiske funn skulle være til hinder for det første alternativet. Dette viste seg å være tilfellet, og den alternative løsningen "Steinnesstranda" ble endelig godkjent av Vegdirektoratet 19.11.1997.

Prosjektet er delt i følgende hovedparseller:

- *Eiksund – Eika* som består av vei i dagen fra Eiksund frem til Eiksundet, deretter Eiksundbrua (ca. 400m over til øya Eika) og til slutt vei i dagen frem til den går inn i den undersjøiske tunnelen 150 m inne på øya.
- *Undersjøisk tunnel* som vil bli nesten 7,8 km lang og med 3 felt/ 10% stigning på Ulstein-siden og med 2 felt/ 8% stigning på Ørsta-siden. Med en dybde på 287m i lavbrekket vil den bli verdens dypeste veitunnel.
- *Steinnesstranda – Sørheim – Vikaura* består av veianlegg i dagen fra utslaget av den undersjøiske tunnelen frem til påhugg for tunnelen mot Hovdevatnet, herunder arbeider for tilknytning av Fv 47 til den nye riksveien.

¹ Rammeavtale mellom Finansdepartementet og TerraMar AS om "Kvalitetssikring av kostnads-overslag, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer (Finansdepartementet juni 2000)

- *Hovdevatnet – Furene* består av veianlegg i dagen og to tunneler; fra påhugg for tunnelen mot Hovdevatnet og frem til og med planlagt kryssløsning med E39. De to tunnelene som inngår er tunnel mellom Vikaura og Hovdevatnet (ca. 1160m) og tunnel gjennom Åsen (ca. 630m).

1.3 Forutsetninger for kvalitetssikringen

1.3.1 Dokumentunderlag

Som underlag for kvalitetssikringen har TerraMar mottatt følgende dokumenter fra Møre og Romsdal Vegkontor:

- Styringsdokument
- Kvalitetsplan
- HMS plan
- Samlerapport undersjøisk tunnel
- Geologi-/geotekniske rapporter
- Kostnadsoverslag fra regional kostnadsgruppe
- Reguleringsplaner

1.3.2 Input til analysen

Den kvantitative usikkerhetsanalysen baserer seg på strukturen og tallene som ligger i dokumentet "Kostnadsoverslag fra regional kostnadsgruppe", der spenn og usikkerheter er vurdert i lys av mottatte innspill fra to fellessamlinger med prosjektet og samtaler med utvalgt nøkkelpersonell.

I tillegg er det foretatt sammenligninger med erfaringsdata fra tilsvarende prosjekter samt en faglig vurdering av foreliggende rapporter omkring geologi/ geotekniske forhold. I dette arbeidet har Statkraft Grøner (v/ Bjørn Løvhaug og Jan Rohde) vært benyttet som fag-ekspertise.

1.4 Arbeidsprosessen

Avrop om kvalitetssikring av "RV 653 Eiksundsambandet" ble gitt i uke 14. Oppstartsmøte ble avholdt den 26.04.02 der TerraMars utkast til tidsplan og timeestimat for arbeidene frem til "Fase 2 - Utarbeidelse av rapport" ble gjennomgått. Samferdselsdepartementet, Veidirektoratet, prosjektet (v/Møre og Romsdal Vegkontor), Finansdepartementet og TerraMar var til stede på dette møtet.

Den videre arbeidsprosessen har vært som følger:

Uke 18-19: Overordnet gjennomgang av sentralt styringsdokument og teknisk underlagsmateriale.

- Uke 19-20: Gjennomgang av kostnadsoverslag, bearbeidelse av erfaringsdata, skisse til analysemodell.
- Uke 21: Første fellessamling med prosjektet der hendelsesusikkerhet og estimatusikkerhet for vei- og tunnelanleggene ble gjennomgått. I tillegg ble mulige forenklinger/reduksjoner samt risikoreduserende tiltak vurdert.
- Uke 20-23: Gjennomgang og vurdering av prosjektunderlag, organisering, strategivalg mv.
- Uke 21-25: Kvantitativ usikkerhetsanalyse, bygging av analysemodell, analyser og vurdering av resultater.
- Uke 23: Andre fellessamling med prosjektet der hendelsesusikkerhet og estimatusikkerhet knyttet til Eiksundbrua ble gjennomgått, herunder mulige forenklinger og reduksjoner.
- Uke 26: Fremleggelse av foreløpige resultater for oppdragsgiver og prosjekt.
- Uke 26-27: Videre bearbeidelse av særskilte forhold rundt hendelsesusikkerhet.
- Uke 27-32: Utarbeidelse av sluttrapport med levering av rapport i uke 32.

Følgende har deltatt på de to fellessamlingene:

1. fellessamling (22.mai)	2. fellessamling (5.juni)
<ul style="list-style-type: none"> - Oddbjørn Pladsen (prosjektleder) - Kurt Løddøen (planlegger) - Per Bjørn Gjelsten (prosjektmedarb.) - Svein Skeide (prosjektmedarb.) - Kåre Ingolf Karlsen (ingeniørgeolog) - Stein Heggstad (Scandiakonsult) - Bjørn Løvhaug (Statkraft Grøner) - TerraMar 	<ul style="list-style-type: none"> - Oddbjørn Pladsen (prosjektleder) - Kurt Løddøen (planlegger) - Per Bjørn Gjelsten (prosjektmedarb.) - Svein Skeide (prosjektmedarb.) - Svein Erik Jakobsen (Aas-Jacobsen) - Bjørn Løvhaug (Statkraft Grøner) - TerraMar

2 PROSJEKTGJENNOMGANG

Dette kapittelet refererer til punkt 4.3 i Rammeavtalen.²

2.1 Prosjektkonseptet

2.1.1 Overordnede rammer

Ved Stortingsbehandling våren 1997 ble det besluttet at et endelig vedtak om prosjektet bl.a. måtte skje med grunnlag i godkjente reguleringsplaner. Etter dette er det utarbeidet tre reguleringsplaner som tilsammen dekker de ulike parseller av Eiksund-sambandet og som alle er vedtatt i respektive kommunestyre:

- *Eiksund – Eika* som ble vedtatt i Ulstein kommunestyre 2.juli 1998.
- *Steinnesstranda – Sørheim – Vikaura* som ble vedtatt i Ørsta kommunestyret 31.august 1998.
- *Hovdevatnet – Furene* som ble vedtatt i Ørsta kommunestyre 7.desember 1998 og i Volda kommunestyre 17.desember 1998.

Stortinget fattet deretter (St.prp. 27 (1999-2000)) et nytt vedtak som setter visse forutsetninger for oppstart av byggearbeidene for Eiksundsambandet;

- at prosjektet gis topp prioritet innenfor fylkesfordelt ramme i Nasjonal Transportplan 2002-2011
- at andelen i bompenger og lokalt finanseringsbidrag utgjør 25% av totalkostnadene

Begge disse forutsetningene er senere oppfylt gjennom Fylkestingets ”Handlingsplan for riksveger” (der prosjektet ble prioritert med første statlige bevilgning i 2004) og gjennom avtale med bompengeselskapet om en bompengandelen på 20% samt avtale om fordelingsnøkkel og betalingsplan mellom de lokale kommunene på 5%.

2.1.2 Mål og suksesskriterier

Ut fra vurderinger som er foretatt av Møre og Romsdal Vegkontor er utbygging av sambandet beregnet til ikke å være samfunnsøkonomisk lønnsomt (netto nytte delt på investerte kostnader gir en faktor på 0,4). Kvalitetssikringen har ikke hatt som oppgave å gå inn i og vurdere denne beregningen, men TerraMar ønsker allikevel å fremheve dette forholdet, spesielt i lys av de målsettinger som er satt for prosjektet.

De mål og suksesskriterier som er definert og som prosjektet vil bli evaluert på i ettertid kan deles i tre nivåer – samfunns mål, effektmål og resultatmål.

² Punkt 4.3 - Grunnleggende forutsetninger

- **Samfunnsmål**
 - Prosjektet skal bidra til at det private og offentlige servicetilbudet utvides for regionen som et hele, ved at fastlandskommunene med offentlige tilbud som sykehus og høyskoler og øykommunene med industri knyttes sammen i et fergefritt samband.
 - Prosjektet skal bidra til at arbeidsmarkedet for regionen både blir større og mer fleksibelt.
- **Effektmål**
 - Prosjektet skal bidra til lavere tidskostnader (reisetid).
 - Prosjektet skal bidra til at ferje- og ulempeskostnader for ferjetrafikantene forsvinner.
- **Resultatmål**
 - Prosjektet skal åpnes for trafikk innen 1. desember 2007 i henhold til vedtatte reguleringsplaner.
 - Prosjektet skal ferdigstilles innenfor kostnadsramme på 800 MNOK (2002-kr).
 - Prosjektet skal gjennomføres med en skadehyppighet (H-verdi) mindre enn 7.

Vurdering

- *Samfunnsmessige mål* vil ofte ha karakter av "kvalitative" utsagn. TerraMar har i lys av dette ingen vesentlige kommentarer til de formulerte målsettingene.
- *Effektmål* bør formuleres slik at disse lar seg evaluere i ettertid. I lys av dette vil TerraMar anbefale at prosjektet foretar en tydeligere spesifisering av hvilke effektmål prosjektet skal søke å ivareta.

I "Styringsdokumentet" refereres det til den økonomiske vurderingen som er foretatt og som viser at netto nytte delt på kostnader vil være ca. 0,4 for dette prosjektet. De basisforutsetninger som ligger til grunn for denne vurderingen bør som et minimum spesifiseres og inngå som effektmål for prosjektet.

At prosjektet vil medføre at ferjekostnadene forsvinner er selvsagt. Det som imidlertid er interessant er hvorvidt trafikantenes etterskuddsbompengerekostnad (forventet over 15 år) blir lavere enn dagens ferjekostnader og om dette faktisk skal være et effektmål som prosjektet skal måles på i etterkant. Dette er viktige forhold som prosjektet må få avklart og eventuelt målsatt.

- *Resultatmål* må være så presise som mulig og bør normalt også tallfestes. De spesifiserte resultatmål tilfredsstillende i hovedsak disse kriteriene, der de to første ivaretar de "klassiske" målene om tid-kostnad, og det tredje ivaretar HMS-delen av prosjektet.

TerraMar anbefaler at prosjektet i tillegg spesifiserer resultatmål knyttet til f.eks. kompetansebygging/ erfaringsoverføring, miljø, kvalitet mv.

2.1.3 Grensesnitt

Prosjektets grensesnitt fremkommer av de tre reguleringsplanene som alle er godkjent i de respektive kommuner, se kapittel 2.1.1 – Overordnede rammer.

Kontaktuelle grensesnitt er behandlet i kapittel 3.2.2 – Kontraktstruktur.

Vurdering

- Det fysiske grensesnitt er entydig definert gjennom de tre reguleringsplanene.
- I prosjektet inngår opprustning av Fv47 mellom Bjerkneset/Lid og Steinnesstranda over en strekning på ca. 4,3 km og som altså går utenfor reguleringsgrensen. Arbeidet er avtalt innenfor en fast kostnadsramme men det er ikke entydig spesifisert hva denne rammen skal dekke av arbeider. Dette bør avklares snarest og senest innen anleggsstart.

2.2 Sentralt styringsdokument

2.2.1 Generelt

TerraMar oppfatter de tre dokumentene "Styringsdokument", "Kvalitetsplan og Plan for HMS" og "Byggherrens plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø" til sammen å utgjøre den sentrale styringsdokumentasjonen for prosjektet. Alle de tre dokumentene er utarbeidet spesifikt for Eiksundsambandet.

- *Styringsdokument* (rev. april 2002) beskriver overordnede rammer, prosjektstrategi og basis for prosjektstyringen, herunder prosjektstruktur, kostnader, fremdrift og investeringsplan.
- *Kvalitetsplan og Plan for HMS* (versjon 1) beskriver organisasjon og forhold knyttet til økonomi, dokumentstyring, anskaffelser, grunnforhold, eiendomsforhold samt prinsipper for kvalitetstyring av prosjektet.
- *Byggherrens plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø* (versjon 1) er en del av Kvalitetsplanen og beskriver mål for og organisering av HMS-arbeidet, samt overordnede prosedyrer for HMS-delen.

I forhold til den tidlige fase prosjektet befinner seg i, anser TerraMar at foreliggende sentral styringsdokumentasjon med vedlegg gir tilstrekkelig grunnlag for å kunne foreta en kvalitativ og kvantitativ usikkerhetsanalyse av prosjektet.

TerraMar har i etterfølgende avsnitt og kapitler gitt noen vurderinger/ kommentarer til dokumentasjonen slik den foreligger idag.

Vurdering

- Styringsdokumentet henviser til en rekke lover, forskrifter og håndbøker mv. Dette er greit for å sikre at de formelle kravene ("hva som skal gjøres") blir ivaretatt, men lite egnet som et hjelpemiddel for å styre prosjektet ("hvordan"). De styrende dokumentene bør derfor bearbeides og suppleres etterhvert som prosjektet blir bemannet og nærmer seg anleggstart, slik at disse fremstår som operative hjelpemidler for prosjektorganisasjonen og ikke bare formelle formkrav.
- Det bør spesifiseres hvilke krav prosjektet vil kreve av entreprenører spesielt mht. prosjektadministrative forhold, rapportering, endringer/ tillegg mv.
- Organisasjonskartet bør vise den komplette organisasjonsstruktur, dvs. synliggjøre og beskrive skillet mellom "prosjekteier" og "prosjekt" samt et eventuelt "prosjektstyre" (jfr. kapittel 6.1.1-Organisering).

2.2.2 Prosjektstrategi

Prosjektstrategien skal beskrive og begrunne de veivalg prosjektet har tatt eller ønsker å ta i forhold til kritikalitet og usikkerhet knyttet til arbeidsomfang, gjennomføringsplan, kontraktsinndeling og -styring samt eventuelle forhold til omgivelser/ interessenter.

Prosjektet har foretatt en analyse av usikkerhetselementer og på basis av dette gjort en vurdering av mulige tiltak for å redusere risikobildet.

De strategier prosjektet har formulert med hensyn til gjennomføringsplan, kontraktsinndeling og ekstern informasjon, kan kort oppsummeres som følger:

- Hele anlegget (fra Eiksund til Furene) vil bli åpnet samtidig ettersom delåpninger vil gi liten nytteverdi for trafikanter og virke forstyrrende på anleggsdriften.
- Den samlede parsellen vil bli delt i 10-13 byggherrestyrte entrepriser der oppdragene vil bli tildelt etter prinsippet om full konkurranse.
- Ekstern informasjon vil bli gitt i form av møter, utsending av materiale samt bruk av lokale media (aviser, radio, tv).

Vurdering

- Prosjektet har behandlet de viktigste sider ved prosjektstrategien og på dette grunnlag foretatt begrunnede valg.
- TerraMars eventuelle vurderinger til foreslåtte strategier og valg er for øvrig kommentert i etterfølgende kapitler.

2.2.3 Prosjektstyringsbasis

Prosjektstyringsbasis skal være referansen (arbeidsomfang, kostnadsbudsjett og tidsplan) som prosjektet styres etter i gjennomføringsfasen.

Prosjektet har utarbeidet en prosjektstruktur der arbeidene er delt opp i ulike anleggsavsnitt og i henhold til den foreslåtte kontraktsstrategien. Prosjektstrukturen vil danne basis for kostnads- og fremdriftsstyringen under gjennomføring av prosjektet.

Prosjektet har gitt en begrunnet forklaring på rekkefølge og avhengigheter for overordnede aktiviteter i den foreløpige fremdriftsplanen.

Vurdering

- Prosjektorganisasjonen må straks det er gitt bevilgning, utarbeide en endelig prosjektstyringsbasis, der budsjetter og tidsplaner bygges opp i henhold til det nivå i prosjektstrukturen som man ønsker å følge opp arbeidene på. Dette bør tas inn i det sentrale styringsdokumentet.
- Tidsplanen må angi aktivitet og varighet for gjenstående prosjekteringsarbeider og må reflektere om dette skal gjøres i egenregi eller settes ut på anbud.
- Kontraktene for asfaltarbeider (A1) og skilting (S1) er ikke reflektert i prosjektstrukturen. Dette må gjøres dersom A1 og S1 ønskes kjørt som separate kontrakter. (Slik prosjektstrukturen og kostnadsoverslaget er bygd opp i dag, er A1 og S1 innbakt i vei-/ tunnel-entreprisene.)

2.2.4 Kvalitetsplan

Det er utarbeidet en foreløpig kvalitetsplan for prosjektet som er basert på anbefalt mal fra Statens vegvesen. Kvalitetsplanene skal *"fastsette hvilke prosedyrer og tilhørende ressurser som skal anvendes av hvem og når i et spesielt prosjekt, prosess eller kontrakt"* (Håndbok 151/ SV aug.2001).

Vurdering

- I lys av den tidlige fase prosjektet befinner seg i, fremstår kvalitetsplanen som en god start på å få etablert et operativt dokument prosjektet kan bruke under gjennomføring.
- Det forutsettes at dokumentet bearbeides og suppleres etterhvert som prosjektet bli bemannet og nærmer seg anleggstart.
- Spesiell fokus bør rettes mot prosjekt-interne prosedyrer som leverandøroppfølging, endringshåndtering og statusrapportering mot prosjekteier.

3 KONTRAKTSTRATEGI

Dette kapitlet refererer til punkt 4.4 i Rammeavtalen³.

3.1 Generelt om kontraksstrategi

"Kontraktstrategi" er ifølge PS2000 definert som;

Retningslinjer for hvordan arbeidsomfanget skal inndeles i kontrakter, hva kontraktene skal inneholde, hvilke kontraktstyper som skal brukes, hvordan kontraktene skal inngås og hvordan de skal administreres.

Valg av kontraktstrategi legger med andre ord vesentlige føringer på oppfølging og styring av prosjektgjennomføringen. Forhold som vil ha betydning for valg av strategi vil spesielt være:

- prosjektorganisasjonens størrelse og kompetanse
- den risikoprofil prosjektet ønsker å eksponere seg for
- erfaringer fra tidligere prosjekter

3.2 Kontrakt

3.2.1 Kontraheringsprosessen

Produksjonsavdelingen i Statens vegvesen vil fra 01.01.2003 bli skilt ut som eget selskap. Etter denne dato vil forskrift om offentlige anskaffelser bli fulgt for alle entreprisene, hvilket innebærer at ingen kontrakter vil bli tildelt Statens vegvesen for utførelse i egenregi uten etter forutgående anbudskonkurranse.

Prosjektet har ikke planlagt noen form for prekvalifisering, men det vil i anbudsfore-spørselen bli spesifisert krav som deltakerne må tilfredsstillere. For øvrig vil det bli lagt opp til åpne anbudskonkurranser på de ulike parseller som inngår i prosjektet.

NS 3400 "Regler for anbudskonkurranser for bygg og anlegg" med visse tilpasninger vil bli lagt til grunn for anbudet, og anbudsforespørselene vil bli utarbeidet ihht. retningslinjer gitt i Håndbok 066 "Anbudsgrunnlag bygg- og anleggsarbeider".

Vurdering

- Ettersom det ikke vil bli gjennomført noen prekvalifisering, er det vesentlig at strategien suppleres med en nøyaktig beskrivelse av hvilke evalueringskriterier som vil bli lagt til grunn for tildeling av de ulike kontraktene. Disse må reflekteres i anbudsdokumentene.

- Håndbok 066 er under revisjon. Dette fordrer at prosjektorganisasjonen fortløpende oppdateres på endringer som vil kunne påvirke anbudsutarbeidelse.
- Parsellen A2 Steinesstranda-Vikaura er besluttet å skulle gjennomføres som en målpriskontrakt. Begrunnelse for dette valget og hvilke effekter man forventer å få ut av en slik kontraktsform bør formuleres, dels for å kunne evaluere effekten i etterkant samt for å motivere prosjektorganisasjonen.

3.2.2 Kontraktstruktur

Eiksundbrua er allerede ferdig prosjektert m/anbudsdokumenter. Dette ble gjennomført som en byggherrestyrt kontrakt med firmaet Aas-Jakobsen.

For de resterende prosjekteringsarbeider er det ikke spesifisert noen entydig strategi utover muntlige utsagn om å ta mesteparten av prosjekteringen selv og eventuelt benytte ekstern innkjøpt fagkompetanse for teknisk utrustning i tunnelene.

For anleggs- og byggearbeidene ønsker prosjektet å dele opp disse arbeidene gjennom følgende entrepriser/ kontrakter:

- 1 brukkontrakt for Eiksundbrua
- 1 kontrakt for undersjøisk tunnel (deling på 2 stuffer vil bli vurdert)
- 1 kontrakt for landtunnelene (2 stk)
- 5 kontrakter for vei i dagen, hvorav én (A2 Steinesstranda-Vikaura) vil bli tildelt som målpriskontrakt
- 2-3 kontrakter for elektroentrepriser (én for undersjøisk tunnel, én for landtunnelene og eventuelt én for øvrige elektroarbeider)
- 2 kontrakter som dekker hele parsellen for hhv. asfaltarbeider og skilting

Vurdering

- TerraMar etterlyser en grundigere begrunnelse for den kontraktsinndelingen som er foreslått, spesielt fordi prosjektet erkjenner at det er knyttet usikkerhet til prosjektorganisasjonens størrelse og kompetanse/ tilgjengelig personell. I tillegg til de ressursmessige sider en slik oppdelt kontraktstruktur medfører, vil man kunne pådra seg ekstra grensesnittproblematikk.
- Det bør uansett innhentes "opsjonspriser" i anbudsfasen dersom man senere velger en annen kontraktstruktur ved f.eks. å slå flere av veientreprisene sammen i én kontrakt.
- Det bør spesifiseres nærmere hvilken strategi man vil legge til grunn for gjenstående prosjekteringsarbeider med hensyn til bruk av interne ressurser, bistand fra sentralt hold og kjøp av eksterne tjenester.
- Strategien bør si noe om hvordan målpriskontrakten er tenkt gjennomført mht. insitamenter, fordelingsnøkler mv.

3.2.3 Grad av kostnadskontrakt eller priskontrakt

Valg av en ren *kostnadskontrakt* vil legge den økonomiske risikoen på kjøpers hånd, mens i en ren *fastpriskontrakt* vil leverandøren bære kostnadsrisikoen. En vesentlig forutsetning for priskontrakter er at leveransen er godt spesifisert med hensyn til løsnings- eller funksjonskrav.

Det er valgt å gjennomføre entreprisene som enhetspriskontrakter. Det anvendes en byggherrestyrt kontraktsmodell basert på norsk standard NS 3430 "Alminnelige kontraktsbestemmelser om utførelse av bygg- og anleggsarbeider" med tillegg av Vegdirektoratets spesielle anbudsregler og kontraktsbestemmelser.

Anbudsgrunnlaget vil bestå av en detaljert beskrivelse basert på mengder og enhetspriser i overensstemmelse med Vegdirektoratets prosesskoder, supplert med anbudstegninger, tverrprofiler og eventuelle rapporter og vedlegg (geologiske/ geotekniske rapporter mv.)

Vurdering

- Den valgte kontraktsformen er den som normalt benyttes av Statens vegvesen og er således godt kjent. Dette bør derfor gi god mulighet for styring gitt de riktige rammebetingelser for prosjektorganisasjonen.
- Ettersom prosjektet vil være ansvarlig for mengdene i kontrakten, er det vesentlig at prosjektorganisasjonen både kompetansemessig og kapasitetsmessig er tilfredsstillende bemannet for å kunne ivareta den omfattende oppfølgingsfunksjon som er påkrevet både under projektering og bygging.

3.2.4 Kontraktsrettslige sikringsmekanismer

De kontraktsrettslige sikringsmekanismene er beskrevet i NS 3430: Utbetaling skal skje iht. produksjon, entreprenøren må stille garanti, holde kontraktsarbeidene forsikret og ha ansvarsforsikring. Statens vegvesen stiller ikke garanti i sine kontraktsforhold.

Forsinket leveranse reguleres av en dagmulktsklausul. Erstatning kan kreves ved forsettlig eller grov uaktsomhet istedenfor dagmulkt.

Vurdering

- De kontraktsrettslige sikringsmekanismene er standard for denne type kontrakter og godt kjent av begge parter. Dette bør gi prosjektet tilfredsstillende sikring.

3.3 Kontraktspartner

3.3.1 Soliditet

Med *soliditet* forstås kontraktspartnerens økonomiske evne til å oppfylle sine forpliktelser.

I følge generelle retningslinjer til anbudsgrunnlaget skal anbyderen oppgi firmaets totale omsetning og omsetning i forbindelse med relevante arbeider for hvert av de tre siste regnskapsårene, tilgjengelig likviditet rett før anbudsfristen og egenkapital.

Vurdering

- Opplysningene som etterspørres er gode og dekkende for å vurdere de enkelte anbyderes soliditet, men TerraMar mener at det i tillegg bør bes klarlegges i hvilken grad den enkelte anbyder er risikoeksponert i andre prosjekter.
- Det er ikke gitt at enhver prosjektorganisasjon er faglig kompetent til å vurdere de opplysningene som blir inngitt på dette punktet. Det bør derfor i sentralt styringsdokument spesifiseres hvilke kriterier og vurderinger som skal ligge til grunn for kontraktsforhandlingene, alternativt at prosjektet får bistand fra økonomisk kompetent person til denne vurderingen.

3.3.2 Teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse

For å vurdere om kontraktspartneren har det faglige og tekniske grunnlag som er nødvendig for å oppfylle kontrakten, blir firmaet (etter Håndbok 066) vurdert av prosjektorganisasjonen etter blant annet følgende:

- Kontraktspartnerens erfaring fra tilsvarende prosjekter (oversikt over de 3-5 mest relevante oppdrag mht. teknisk produkt, omfang mm de siste 5 år).
- Statens vegvesens erfaring med firmaet.
- Bemanning – plan for gjennomføring.
- Kvalitetssikringssystem.
- Maskiner og utstyr.
- Teknisk kompetanse og CV for nøkkelpersonell.

For å vurdere om framtidig kontraktspartner har et tilfredsstillende kvalitetssikringssystem/ internkontrollsystem, skal anbyderne beskrive firmaets systemer for dette, herunder vise hvem av bedriftens ansatte som er engasjert i arbeidet, hvordan systemet er bygd opp samt rutiner for og tidspunkt for siste systemrevisjon.

Vurdering

- Opplysninger som etterspørres er gode for å vurdere de enkelte anbyderes tekniske og gjennomføringsmessige evne.
- TerraMar anbefaler imidlertid at det i tillegg på enkelte områder stilles mer spesifiserte krav til entreprenørens kvalitetsplan for denne konkrete leveransen/ kontrakten. Dette gjelder spesielt krav til og dokumentasjon av endringshåndtering, tidsplanlegging og fremdriftsstyring, statusrapportering.

4 SUKSESSFAKTORER / FALLGRUVER

Dette kapittelet refererer til pkt. 4.5 i Rammeavtalen⁴.

4.1 Innledning

Med *suksessfaktorer* menes her faktorer eller forhold som antas særlig viktige for at prosjektet skal kunne nå de fastsatte målsettinger - samfunns mål, effektmål og resultatmål.

Fallgruver er faktorer eller forhold som i særlig grad kan hindre eller svekke oppfyllelse av prosjektmålene.

4.2 Suksessfaktorer/ fallgruver

TerraMar har nedenfor listet opp de forhold og faktorer som vi tror vil være mest avgjørende for om prosjektet vil kunne nå sine mål. Listen er basert på forhold prosjektet allerede har beskrevet i sitt styringsdokumentet, supplert med forhold TerraMar mener det er vesentlig å fokusere på:

Kostnader og finansiering

- at årlige bevilgninger blir gitt i henhold til planlagt fremdrift og finansieringsplan, slik at optimal byggetid og rasjonell anleggsdrift kan oppnås.
- at markedsituasjonen i anleggsbransjen ikke endres dramatisk for byggestart.
- at omstillingsprosessen med utskilling av produksjonsavdelingen til eget selskap, ikke medfører en økning av det interne administrasjonspåslaget (4%).

Omfang og rammer

- at det ikke foretas vesentlige endringer og utvidelser av prosjektet, herunder nye krav til standarder og ytelser.
- at det ikke spilles inn nye og strengere krav til miljø, arkeologiske undersøkelser, mv.

Prosjektorganisasjon

- at tilstrekkelig kapasitet og riktig kompetanse mobiliseres i henhold til prosjektets tids- og bemanningsplan.
- at man oppnår tilstrekkelig kontinuitet i prosjektorganisasjonen og spesielt unngår at nøkkelpersonell blir trukket ut under gjennomføringen.

⁴ Punkt 4.5 – Suksesskriterier / fallgruber

- at styringsgruppen aktivt deltar under gjennomføringen og ikke bare blir passive mottakere av statusrapporter fra prosjektleder.

Prosjektstyring

- at eventuelle endringer som må foretas under gjennomføringen, håndteres ifølge kontraktsfestede prosedyrer gjennom ett sentralt kontaktpunkt i prosjektorganisasjonen.
- at prosjektet kontinuerlig og proaktivt identifiserer mulige usikkerhetslementer og iverksetter tilhørende risikoreduserende tiltak og at resultatene av dette inngår i prosjektets statusrapportering.
- at det foretas en grundig kvalitetssikring av prosjekteringsunderlag før anbudsforespørsel blir sendt ut, og at kvalitetssikringen blir dokumentert og gjennomført i henhold til formelle prosedyrer.
- at grensesnitt mellom de valgte entrepriser er entydige og tilstrekkelig spesifisert i de ulike kontrakter.
- at det nye databaserte prosjektstyringsverktøyet som prosjektet har planlagt å benytte, er ferdig utviklet og tilfredsstillende nødvendige funksjonskrav for å kunne styre denne type prosjekter mht. endringshåndtering, verdiskapning, prognoser, statusrapporter mv.

Omgivelser og publikum

- at grunnverv og eventuelle skjønn blir gjennomført og klarlagt så tidlig i prosessen som mulig og i god tid før arbeidene igangsettes.
- at det blir tatt tilstrekkelig hensyn til omgivelser og almenheten mht. nærmiljø, natur- og kulturmiljø i byggeperioden.
- at publikum og interesseorganisasjoner blir holdt løpende orientert gjennom lokalpresse, informasjonsmøter mv, samt gjennom involvering dersom spesielle problemstillinger skulle dukke opp underveis.
- at det ikke inntreffer kritiske hendelser i forhold til naturmiljø og verneinteresser under byggeperioden.

Grunnforhold

- at de foretatte geologiske og geotekniske undersøkelsene som er gjennomført, viser et riktig bilde av situasjonen spesielt med hensyn på forholdene knyttet til den undersjøiske tunnelen.
- at omfanget av forurenset grunn ikke viser seg å være større enn forutsatt.

Helse, miljø og sikkerhet

- at det ikke inntreffer arbeidsulykker i byggeperioden.

Vurdering

- Suksessfaktorer og fallgruver bør forankres i prosjektorganisasjonen gjennom intern kommunikasjon og ved at suksessfaktorene fremheves spesielt i den sentrale styringsdokumentasjonen.
- Suksessfaktorer og fallgruver bør være gjenstand for regelmessige vurderinger og oppdateringer.
- Eventuelle forhold eller hendelser som inntreffer underveis og som kan tenkes å påvirke disse faktorene bør omtales som en del av den månedlige statusrapporteringen.

5 USIKKERHETSANALYSE

Dette kapitlet refererer til punkt 4.6 - 4.9 i Rammeavtalen⁵.

5.1 Generelt om usikkerhetsanalysen

Etter Rammeavtalen skal det utarbeides en samlet oversikt over prosjektets usikkerhetsbilde, inkludert en kvantitativ usikkerhetsanalyse.

5.1.1 Typer usikkerhet

En usikkerhetsanalyse bryter prosjektet ned i et antall elementer som tilordnes en viss usikkerhet. Disse usikkerhetselementene skal i henhold til Rammeavtalen deles i to hovedgrupper:

<i>Estimatusikkerhet</i>	Estimatusikkerhet relaterer seg til de elementer som inngår i prosjektets kostnadsestimat ("budsjett"). Denne usikkerheten uttrykkes ved et spenn fra optimistisk, via mest sannsynlige, til pessimistisk verdi.
<i>Hendelsesusikkerhet</i>	Hendelsesusikkerhet relaterer seg til forhold som ikke direkte inngår i kostnadsestimatet, men som likevel kan påvirke prosjektets gjennomføringstid, kostnad og kvalitet. Usikkerheten er knyttet til en sannsynlighet for at hendelsen inntreffer (binær hendelse), og konsekvensen kan være en kjent størrelse eller uttrykt ved en sannsynlighetsfordeling.

Usikkerhetselementene samles deretter til en totalusikkerhet for prosjektet, og knyttes til investeringskostnaden uttrykt i dagens kroneverdi.

5.1.2 Verktøy og metode

TerraMar har, i samarbeid med Universitetet i Oslo, utviklet et eget verktøy for usikkerhetsanalyser – Riscue - som er benyttet i foreliggende analyse.

I Riscue gjenskapes prosjektet og dets usikkerheter vha. influensdiagrammer, en grafisk presentasjon med noder og piler. Prosjektets usikkerhetsbilde modelleres ved en kombinasjon av sannsynlighetsspenn og binære hendelser. Resultatene genereres vha. Monte Carlo-simulering der mulige utfall av prosjektet gjenskapes et høyt antall ganger (typisk 5000) slik at prosjektets totale usikkerhetsspenn kan analyseres.

⁵ Omfatter følgende punkter i Rammeavtalen:
Punkt 4.6: Risikoanalyse: Generelt
Punkt 4.7: Risikoanalyse: Estimatusikkerhet
Punkt 4.8: Risikoanalyse: Hendelsesusikkerhet
Punkt 4.9: Risikoanalyse: Reduksjon av risiko

De ulike delene av et prosjekt er sjelden helt uavhengig av hverandre. I en usikkerhetsanalyse er det derfor viktig å modellere eventuelle sammenhenger mellom ulike elementer i prosjektet. Dette gjøres enten ved å modellere sammenhengene i modellen direkte med matematiske funksjoner eller ved statistisk samvariasjon (korrelasjon). Korrelasjoner er beskrevet under de aktuelle usikkerhetselementene.

Hovedresultatene fra en usikkerhetsanalyse blir ofte presenterert i to grafiske formater:

- *S-kurver* som viser akkumulert sannsynlighet for de totale kostnadene
- *Tornadodiagrammer* som viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge med det enkelte elements relative bidrag til totalusikkerheten.

5.2 Basis og forutsetninger

Ved gjennomgang og vurdering av kostnadselementene har TerraMar tatt utgangspunkt i den elementstruktur som er benyttet i rapporten/ kostnadsoverslaget fra "Regional kostnadsgruppe" (januar 2002).

Kostnader er diskutert på to ulike fellessamlinger med prosjektorganisasjonen og eksterne rådgivere (geologi/geoteknikk og bru) og vurdert opp mot sammenlignbare prosjekter og erfaringstall.

Viktige forutsetninger for analysen:

- Analysen dekker kun investeringskostnader, ikke levetidskostnader (LCC).
- All kvantifisering er i MNOK når ikke annet er angitt.
- Prisnivå er per. 1. kvartal 2002.
- Ekstreme hendelser med liten sannsynlighet og store konsekvenser er ikke inkludert.
- Sannsynlighet er oppgitt ved hendelsesusikkerhet.
- Optimistisk og pessimistisk verdi representerer hhv. 10% og 90% sannsynlighetsnivå.

5.3 Usikkerhetselementer

De usikkerhetselementene som er vurdert og som er bygget inn i den kvantitative usikkerhetsmodellen er:

- Eiksund – Eika (A1)
- Eiksundbrua (B1)
- Undersjøisk tunnel (C11, C12, C13 og C14)
- Steinnesstranda – Vikaura (A2)
- Landtunneler (C16 og C17)
- Hovdevatnet – Furene (A3)

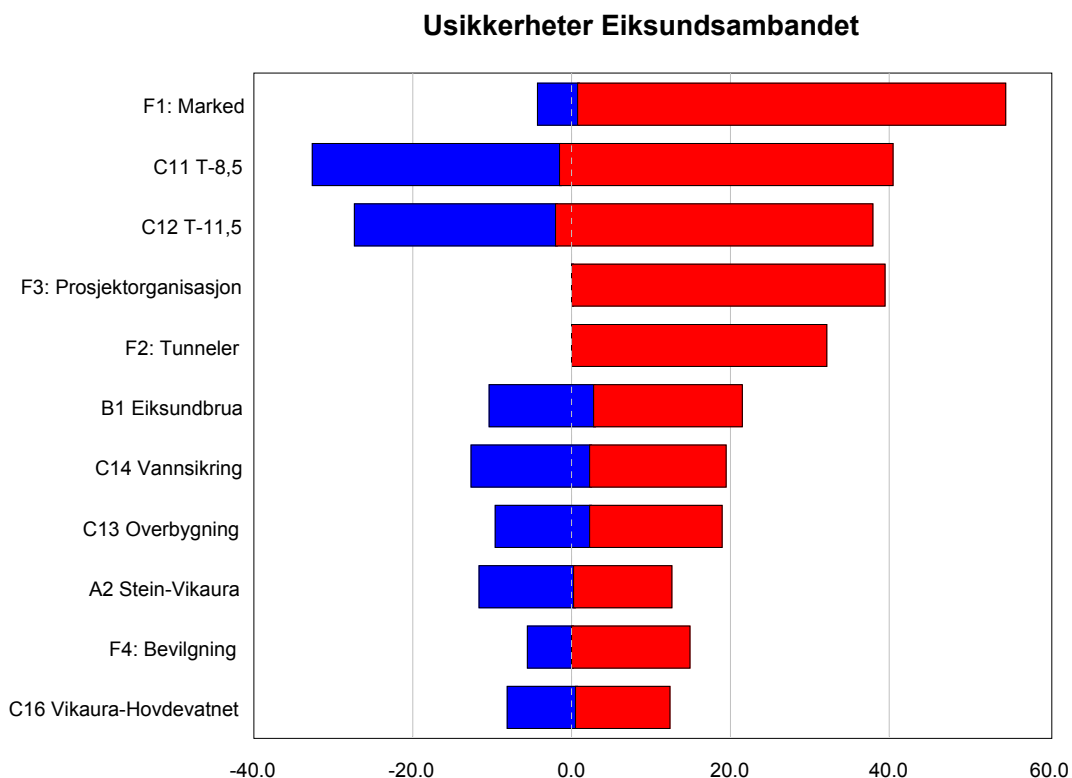
- Kryss Furene (A4)
- Diverse anleggsavsnitt - utbedringer (A5), lokalveier (A22), kulverter (B2), portaler (C15)
- Administrasjon - prosjektledelse, prosjektering, byggeledelse (P1), grunnnerv (P2), administrasjon vegkontoret (P3)
- Hendelser – markedet (F1), tunneler (F2), prosjektorganisasjon (F3), bevilgning (F4), andre hendelser (F5)

For nærmere spesifisering av elementene henvises til vedlegg 1 "Usikkerhetselementer".

5.4 Resultater

Det totale usikkerhetsspennet fra analysen er vist i kapittel 5.7, som viser at usikkerhetsspennet ligger mellom 720 MNOK (10% nivå) og 900 MNOK (90% nivå).

De viktigste bidragene til usikkerhetsbildet er vist i Tornadodiagrammet i Figur 1.



Figur 1 - Tornadodiagram

Tornadodiagrammer viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge med det enkelte elements relative bidrag til totalusikkerheten.

Alle usikkerhetsanalyser er et bilde på fremtiden slik den vurderes her og nå. Dersom forhold er uavklarte, vil de ofte måtte presenteres med betydelige usikkerhetsspenn, og tilsvarende vil det totale usikkerhetsspennet gradvis reduseres med økende grad av avklaringer.

Foreliggende analyse må forstås mot denne bakgrunn, og som det framgår av Tornado-diagrammet er prosjektets usikkerhetsbilde pr. i dag dominert av hendelser knyttet til markedsutviklingen, samt forholdene rundt den undersjøiske tunnelen.

5.5 Risikoreduserende tiltak

Dette kapittelet refererer til pkt. 4.9 i Rammeavtalen⁶.

I det etterfølgende er de usikkerhetselementene drøftet der konkrete tiltak vil kunne redusere risikobildet.

<i>Risikoelement</i>	<i>Risikoreduserende tiltak</i>
Undersjøisk tunnel	<ul style="list-style-type: none"> - Gjennomføre løpende sonderboringer under driving av undersjøisk tunnel. - Betale for "økt beredskap" mot uønskede hendelser som f.eks. ekstra stuffskjold, pumper etc. (NB! Sørg for å få dette priset allerede i anbudskonkurransen!). - Gjennomføre nye og supplerende grunnundersøkelser (Usikkert om dette tiltaket vil gi vesentlig reduksjon av risikobildet)
Markedssituasjonen	<ul style="list-style-type: none"> - Vurdere effekten av å slå én eller flere entrepriser sammen i én større kontrakt (NB! Sørg for å få frem slike "rabatter" allerede i anbudet!).
Kompetanse	<ul style="list-style-type: none"> - Bruke eksperthjelp (internt og eksternt) på spesielle kritiske problemstillinger og -områder. - Sikre at eventuelle personellmessige forflytninger blir planlagt og forberedt med tilstrekkelig "overlap" med nytt personell.

⁶ Punkt 4.9 – Risikoanalyse: Reduksjon av risiko

5.6 Reduksjoner og forenklinger

Dette kapittelet refererer til pkt. 4.10 i Rammeavtalen⁷.

Det understrekes at kostnadskutt og forenklede løsninger har vært vurdert gjennom hele planprosessen.

TerraMar har i lys av dette sammen med prosjektet diskutert og vurdert potensialet for reduksjoner og forenklinger og kommet frem til følgende mulige tiltak (i vilkårlig rekkefølge).

	Tiltak	Konsekvens	Kostn.red
1	Redusert mengde og standard på murer	Estetisk uheldig, mer grunnverv. Beslutning må event. tas høst 2003	2 MNOK
2	Redusere vannsikring	Mer drypp, lavere standard inne i tunnel. Beslutning må event. tas høst 2006.	5 MNOK
3	Redusert overbygning	Underdimensjonering vil gi økte vedlikeholdskostn. Beslutning må event. tas vår 2007.	6 MNOK
4	Kutte utvidelse Fv 47	Krever nytt politisk vedtak. Beslutning må event. tas høst 2006.	18 MNOK
5	Benytte utvidet Fv. til Ørsta og Volda	Krever ny politisk behandling, planendring, dårligere sikkerhet og standard. Beslutning må event. tas høst 2002.	50 MNOK
6	Redusert standard på Eiksundbrua	Billigere rekkverk, ikke asfaltdekke bare betong. Beslutning må event. tas høst 2003.	3 MNOK
7	Kortere lengde på Eiksundbrua	Mer fylling, estetisk dårligere, reguleringsendring. Beslutning må event. tas høst 2002.	14 MNOK

Sett i lys av beslutningstidspunkter og konsekvenser, anser TerraMar følgende tiltak å være realistiske innenfor det prosjektet som her fremmes:

1. Redusert mengde og standard på murer
3. Redusert overbygning
4. Kutte utvidelse Fv 47
6. Redusert standard på Eiksundbrua

Tiltak 2 (redusert vannsikring) er knapt et tiltak man kan velge, men som eventuelt vil komme som en positiv kostnadseffekt dersom tunnelen viser seg å kunne drives med mindre vannsikring enn forutsatt i kostnadsoverslaget. Tiltakene 5 (Benytte utvidet Fv. til Ørsta og Volda) og 7 (Kortere lengde på Eiksundbrua) vil måtte besluttes før kostnadsrammen legges frem for Stortinget og representerer i så fall et "annet" prosjekt enn det man nå søker å få finansiert.

⁷ Punkt 4.10 - Risikoanalyse: Forenklinger og reduksjoner

5.7 Totalkostnad og tilrådning om kostnadsramme

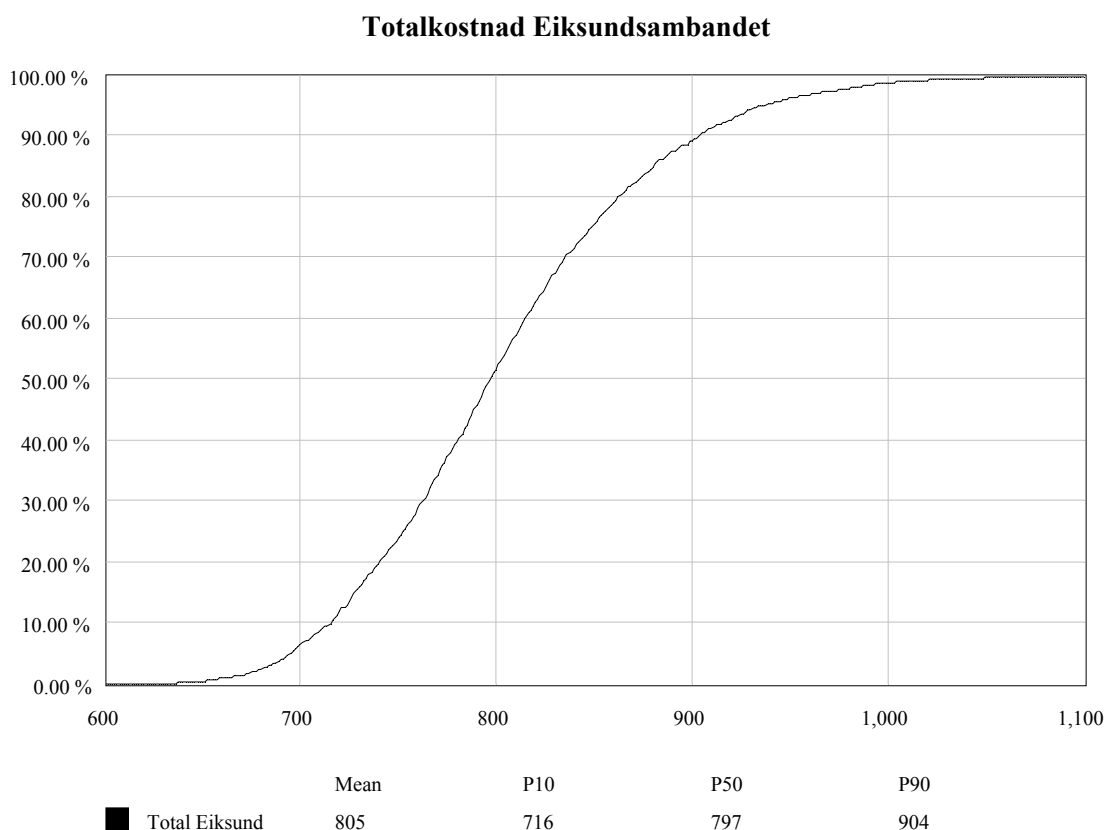
Dette kapitlet refererer til pkt. 4.11⁸

5.7.1 Totalkostnad for Eiksundsambandet

Det totale usikkerhetsspennet fra analysen er vist i Figur 2. Figuren viser totalkostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik verdien X (MNOK) eller lavere: Figuren gir følgende tall for ulike sannsynlighetsnivå:

- 10% sannsynlighet for at totalkostnaden blir 720 MNOK eller lavere
- 50% sannsynlighet for at totalkostnaden blir 800 MNOK eller lavere
- 90% sannsynlighet for at totalkostnaden blir 900 MNOK eller lavere

Kostnadstallene er angitt i 2002-kroner. Tallene er avrundet til nærmeste 10 MNOK for å avspeile nøyaktighetsnivået på analysen.



Figur 2 – S-kurve for totalkostnader

⁸ Punkt 4.11 – Risikoanalyse, konklusjon: Tilrådning om kostnadsramme inkl. avsetning for usikkerhet

Kurven samsvarer relativt godt med kurven som fremkommer i "Anslagsrapporten" fra Regional kostnadsgruppe (januar 2002). TerraMar vil imidlertid understreke at det ligger vesentlige forskjeller i vurderinger og metode bak de to analysene. De viktigste forskjellene gjelder følgende forhold:

Grunnkalkyle:

- Usikkerhetsspenn knyttet til driving av de to delene av den undersjøiske tunnelen og til de to landtunnelene samvarierer.
- Noen av kostnadselementene er av TerraMar vurdert å ha et høyere prisnivå.
- I analysen fra Regional kostnadsgruppe er det medtatt en kostnadspost for "uforutsett", mens TerraMar mener at dette ikke er en egen kostnadspost, men en del av prosjektleders reserve som bestemmes ut fra S-kurven og ønsket risikoprofil.

Hendelser:

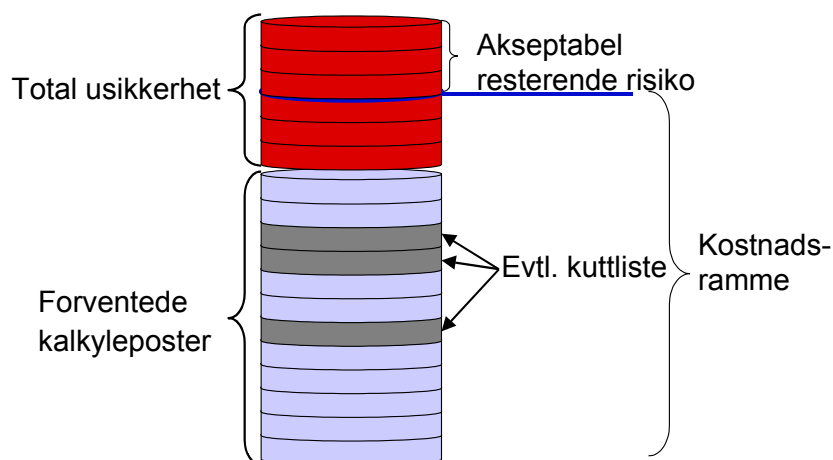
- Mens TerraMar baserer seg på at hendelser inntreffer med en gitt sannsynlighet, reflekter Anslags-analysen en situasjon der alle hendelser inntreffer med 100 % sannsynlighet.
- Vurderingene av konsekvenser av hendelsene avviker fra de vurderingene som ligger til grunn for Anslag-analysen. Dette knytter seg spesielt til det forhold at Anslags-analysen har lagt inn negative kostnadsbidrag (dvs virker kostnadsbesparende) på flere hendelser der prosjektgruppen på fellessamlinger har uttalt at disse elementene bare kan medføre kostnadsøkninger (eksempelvis "marked" og "geologi/vannsikring").

5.7.2 Tilråkning om kostnadsramme

Fastsettelse av samlet kostnadsramme for prosjektet (dvs. hvilket sikkerhetsnivå man ønsker å legge seg på), vil være avhengig av:

- hvilken risikoprofil man vil påta seg uavhengig av mulige kostnadskutt.
- hvor mye det er mulig å kutte dersom kostnadene skulle øke utover bevilget ramme.

Figur 3 på neste side viser prinsippet for hva TerraMar har basert sin vurdering på vedrørende anbefaling om samlet kostnadsramme for prosjektet.



Figur 3 – Prinsipp for tilrådning om kostnadsramme

Med utgangspunkt i 85% sikkerhetsnivå med fratrek av de kostnadskutt (reduksjoner og forenklinger) som det er redegjort for i kapittel 5.6, vil TerraMar anbefale en samlet kostnadsramme for Eiksundsambandet på 850 MNOK.

85% sannsynlighet	880 MNOK
Mulige kutt ved kostnadsoverskridelser	30 MNOK
Anbefalt kostnadsramme for prosjektet	850 MNOK

Dette tilsvarer ca. 75% nivået på totalkurven for prosjektet.

6 ORGANISERING OG STYRING

Dette kapittelet refererer til pkt. 4.12 i Rammeavtalen⁹.

6.1 Tilrådning om organisering og styring av prosjektet

6.1.1 Organisering

Prosjektorganisasjonen har siden 1996 og frem til nå bestått av én prosjektleder og én prosjektmedarbeider, men vil gradvis bli bygget opp frem mot byggestart. Prosjektets styringsdokumenter inneholder et organisasjonskart som viser planlagt organisasjonsstruktur i byggeperioden supplert med utkast til stillingsbeskrivelser for noen av de viktigste funksjonene. Prosjektet baserer seg på å rapportere til linjeledelsen.

Vurdering

- TerraMar er av den oppfatning at store (og dermed også mediefokuserte) prosjekter ikke bør rapportere til en linjeorganisasjon, men at slike prosjekter krever spesiell kontroll og ekstra ”kvalitetssikring” gjennom en styringsgruppe. Styringsgruppen skal være et forum for samordning av overordnede beslutninger og vil være et viktig ledd mot fremtidige brukergrupper – i dette tilfellet primært mot drift og vedlikehold.
- Det må utpekes en prosjektansvarlig som skal være prosjektleders nærmeste overordnede og som eventuelt også kan være leder av styringsgruppen. Dette bør fremgå av organisasjonsplanen, og ansvarsforholdet mellom prosjektleder og prosjektansvarlig/ styringsgruppe må spesifiseres i styringsdokumentet.
- Forslagene til stillingsbeskrivelser for de ulike funksjoner i prosjektorganisasjonen må bearbeides videre der spesielt ansvaret for prosjekteringsledelse og endringshåndtering må beskrives mer presist.
- På grunnlag av godkjente ressursplaner bør det inngås skriftlige og forpliktende ressursavtaler mellom prosjekt- og basisorganisasjonen.

6.1.2 Styring og statusrapportering

Prosjektet vil bli styrt og rapportert i henhold til retningslinjer som er trukket opp i Håndbok 151. Denne håndboken gir nyttige stikkord på hvilke elementer og forhold som skal ivaretas i de ulike faser av prosjektarbeidet, men i liten grad praktiske føringer for hvordan disse forholdene skal ivaretas.

Intensjonen er at de praktiske prosedyrene skal dokumenteres gjennom spesifikke kvalitetsplaner for det enkelte prosjekt. Første versjon av en slik kvalitetsplan er utarbeidet og vil bli videre bearbeidet/ supplert etterhvert som prosjektstart nærmer seg.

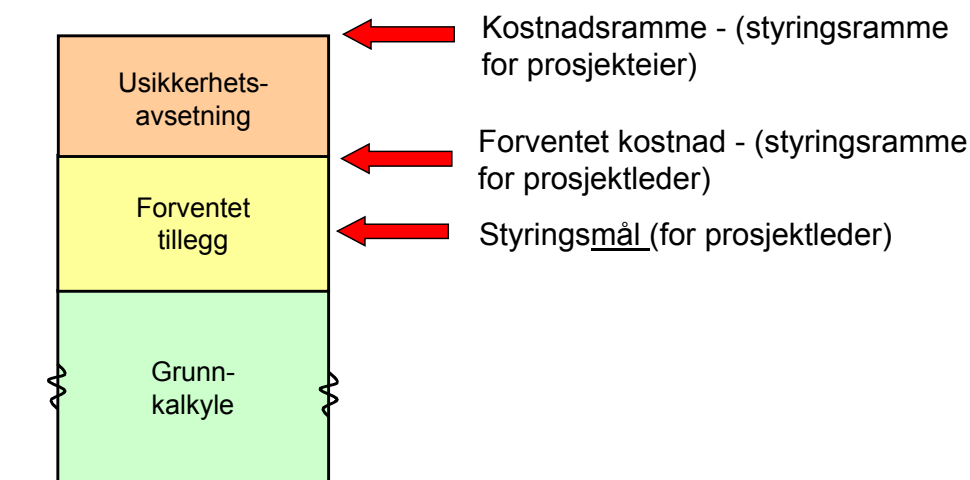
⁹ Punkt 4.12 – Tilrådning om organisering og styring av prosjektet

Vurdering

- Prosjektet må få utarbeidet de prosjektspesifikke prosedyrene. Det er spesielt viktig å få på plass prosedyrer som kan ha konsekvenser for innholdet i kontraktsteksten, dvs. krav man ønsker å stille til entreprenørens arbeider (f.eks. kvalitetssikring, endringshåndtering, planlegging og statusrapportering).
- Alle prosjektinterne prosedyrer bør være utarbeidet og implementert i god tid før byggestart. Prosedyrene bør dekke de forholdene som er beskrevet i mal for kvalitetsplan i Håndbok 151.
- TerraMar vil spesielt fokusere på betydningen av tilfredsstillende og hyppig rapportering (månedlig) til styringsgruppen og at gruppen gjennom dette blir aktivt involvert i vurderingen av status og forslag til tiltak. Statusrapporten bør som et minimum angi:
 - ⇒ økonomisk og fremdriftsmessig status - verdiskapning, prognoser
 - ⇒ endringer/ tillegg som må avklares med styringsgruppe
 - ⇒ ressursituasjon
 - ⇒ avvik med forslag til korrektive tiltak
 - ⇒ usikkerhetselementer/ problemområder med forslag til forebyggende tiltak
- TerraMar vil også anbefale at det regelmessig blir gjennomført årlige og uavhengige kvalitetsrevisjoner av prosjektet i tillegg til de eventuelle interne revisjoner som blir iverksatt i regi av prosjektets kvalitetsleder.

6.2 Disponering/ styring av avsetninger

Det foreligger ikke i styrende dokumenter noen fullmakter eller beskrivelser av ”spilleregler” for å trekke på midler fra reserveavsetningen. Figur 4 viser et prinsipp for hvordan kostnadsrammen kan tenkes disponert.



Figur 4 – Prinsipp for disponering av prosjektbevilgningen

Vurdering

- Det bør utarbeides et skriftlig dokument/ avtale mellom styringsgruppe og prosjektleder som fastslår prinsippene for hvordan prosjektrammen og reserver skal disponeres.
- Det bør avtales en styringsramme for prosjektleder som tar høyde for tillegg som forventes å komme.
- Det bør samtidig avtales et styringsmål for prosjektet som settes lavere enn styringsrammen, slik at prosjektet har noe "å strekke seg etter". Et slikt mål kan f.eks. relateres til et fastsatt nivå på S-kurven for grunnkalkylen (Grunnkalkylen tar høyde for estimatusikkerhet, men ikke hendelsesusikkerhet)

VEDLEGG 1 - USIKKERHETSELEMENTER

Vedlagte sider gir en nærmere spesifisering av identifiserte usikkerhetselementer som er medtatt og behandlet i usikkerhetsanalysen.

<i>Usikkerhets element:</i>	EIKSUND - EIKA (A1)	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse - Utfyllings-arealer - Grøntanlegg - Myrområde Eika	<p><u>Basisforutsetninger</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - kostnad for transport av stein legges i tilstøtende entrepriser (tunnelentreprisen). - støyvoll mot gangvei er med i overslaget. - riggområdet skal bli til kai for fritidsbåter med vei. - rigg på dyrket mark skal føres tilbake til opprinnelig stand. <p><u>Oppside/ mulighet</u></p> <p><u>Nedside/ risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - krav om ekstra tiltak ifm. ferdigstilling, grønntanlegg mv. ut fra almenhetens bruksinteresser i området 		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<p><u>Sannsynlighet</u> : 100%</p> <p><u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90] [13, 15, 20] MNOK</p>		

<i>Usikkerhets element:</i>	EIKSUNDBRUA (B1)	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse - 405 m betongbru - 5 Spann - Rigg inkl. - m/ asfalt, membran, rekkverk - 3 senkekasser - 1 landkar i sjø	<p><u>Basisforutsetninger</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ferdig prosjektert m/anbudsdokumenter. Alle mengder/masser kontrollert. Må kvalitetssikres mot evt. nye prosesskoder o.l. - Norske entreprenører spesialister på frembygg bruer. - Anbud kan baseres på ferdig prosjektert bru. - Det er boret i fundamentenes posisjoner - Grunnlag mht. fundamentering antas forsatt ok., men lagt inn noe ekstra på fundamentering) - Fundamentering med 3 senkekasser – en dyrere løsning enn opprinnelig forslag (undervannsstøp) men mindre usikkerhet knyttet til valgt løsning - Alle formaliteter i fht Kystfartsverket avklart. - Fremskrevne erfaringspriser fra vegkontoret M&R, midlere tall fra referansegruppen. <p><u>Oppside/ mulighet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entreprenør Tjønnøy-brua har mannskap til å bygge som kan gi effekt for prosjektet - Forberede riggområde på land m/kai. Starter m/veianlegg på land => lettere oppstart. - Lm-pris på Tjønnøy og Rugsund ligger faktisk under 170 KNOK, som er lavere enn angitt forventningsverdi <p><u>Nedside/ risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Størst påkjenning og risiko under byggeperioden, der grunnforholdene er den vesentligste usikkerhet. - Ekstra fundamentering som følge av uavklarte grunnforhold i/ omkring fundamenter - Strøm i sundet (målt strøm på visse steder), entreprenør må forholde seg til dette. - Landkar 1 i fylling etableres fra brua - usikkerhet hvordan entreprenør vil prise landkaret. - Ved fylling inn mot landkar som allerede er bygget, kan det skje skader på landkaret - Endret regelverk kan gi dyrere løsninger, nye retningslinjer for jordskjelv. - Bygging fra flåte, kran på skjær kan bli aktuelt - Høy-verdi indikerer et nivå som i så fall vil være dyreste frembyggbru i Norge til nå. 		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<p><u>Sannsynlighet</u> : 100%</p> <p><u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90]</p> <p>lm-pris for bru på [67, 77, 98] MNOK [160; 190; 240] KNOK</p>		

<i>Usikkerhets element:</i>	UNDERSJØISK TUNNEL (C11 – C14)	Estimat: Hendelse:	X																
Beskrivelse - driving/sikring (C11/12) - tekniske anlegg (C13) - vann-/frost-sikring (C14)	<p><u>Basisforutsetninger</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - C11/C12 ; Alle tall er eks. vannsikring, men inkl. injeksjon. - Enhetspriser for tunneldrift er vurdert i forhold til andre sammenlignbare tunnelanlegg. - Rigg for entreprenører er inkl. i prisene. - Ingen restriksjoner ved tømning av masser. - Injeksjon for å unngå grunnvannsenkning er inkludert. - C12 ; Enhetsprisene og spennet reflekterer partier m/svakhetssoner. - C13 ; Teknisk anlegg er tradisjonelt planlagt – gode erfaringstall. - C14 ; Antatt 50-100% bruk av Gjertsenduk. Anbefaling er fulgt. Krav til injeksjoner forsøkt medtatt: 30 liter pr. min. pr 100 m tunnel vanninntrengning er tillatt. <p><u>Oppside/ mulighet</u></p> <p><u>Nedside/ risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Svakhetssonene ligger primært i T11,5 mens det er bedre i T8,5. - Risiko er primært knyttet til økt injeksjon som er reflektert i ”høy” verdi (40 000 kr/m.) 																		
Samvariasjon	Sterk samvariasjon i anbudspris mellom T8,5 og T11,5																		
Kvantifisering	<p><u>Sannsynlighet</u> : 100 %</p> <p><u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90]</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">[122</td> <td style="text-align: center;">153</td> <td style="text-align: center;">194]</td> <td style="text-align: left;">MNOK C11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[84</td> <td style="text-align: center;">110</td> <td style="text-align: center;">150]</td> <td style="text-align: left;">MNOK C12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[68</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">97]</td> <td style="text-align: left;">MNOK C13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[36</td> <td style="text-align: center;">51</td> <td style="text-align: center;">69]</td> <td style="text-align: left;">MNOK C14</td> </tr> </table>			[122	153	194]	MNOK C11	[84	110	150]	MNOK C12	[68	80	97]	MNOK C13	[36	51	69]	MNOK C14
[122	153	194]	MNOK C11																
[84	110	150]	MNOK C12																
[68	80	97]	MNOK C13																
[36	51	69]	MNOK C14																

<i>Usikkerhets element:</i>	STEINNESSTRANDA – VIKAURA (A2)	Estimat: Hendelse:	X
<p>Beskrivelse</p> <ul style="list-style-type: none"> - målpris-kontrakt - 3 km asfaltert veg - Sidebratt => 3 500 m² natursteinmur 	<p><u>Basisforutsetninger</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Parsellen skal kjøres som målpriskontrakt. - Ingen incitament i kontraktsstrategien – derfor priset som ordinær entreprise. - Basert på erfaringsunderlag fra sammenlignbare lokale entrepriser - Lokalveipris inkl. veiopparbeidelse oppe på ferdig fylling. (Fyllmasse fra tunnel legges til lokalveier; dette arbeidet er belastet tunnel-entreprisen). <p><u>Oppside/ mulighet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vellykket styrt målpriskontrakt vil kunne gi prismessig gunstig effekt for prosjektet <p><u>Nedside/ risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vegen skal bygges parallelt med driving av tunnelene => lang byggetid. - lm-pris virker lav ift. priser på Østlandet (kan skyldes effekt av at forskjæringer på den ene strekningen skal oppveie kostnadene med bygging av murer på den andre). lm-pris kan komme til å nærme seg Østlandspriser. 		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<p><u>Sannsynlighet</u> : 100%</p> <p><u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90] [30, 42, 53] MNOK</p>		

<i>Usikkerhets element:</i>	LANDTUNNELER (C16 og C17)	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse - To tunneler på land - Én på 1160m (C16) - Én på 630 m (C17) - T-8,5, klasseB	Basisforutsetninger - God referanse til de tunnelene de jobber med i dag. - Middels til godt fjell m/god overdekning for C16 (Vikaura-Hovdevatnet) - Høyere pris grunnet 10 – 15 m/overdekning for C17 (Åsen). Forsiktig drift planlagt. - 60-70% vannsikring. (Tunnelduk + New Jersey) for C16 - 100% vannsikring for C 17 - Ikke lagt inn injisering, behandlet under ”hendelse tunneler” - Belysning er inkludert Oppside/ mulighet - Lokale entreprenører som kan samkjøre sine oppdrag kan gi gunstig effekt. - God fjellkvalitet, normal drift og lite sikring. Nedside/ risiko - Svakhetssoner m/svelleleire (C16) kan gi behov for høyere sikring. - Svakhetsone 10m fra nord (C17) kan gi behov for høyere sikring. - Eventuelle miljølempet/-tiltak som følge av drenering av myrområde		
Samvariasjon	Sterk samvariasjon mellom anbudspriser for C16 og C17 – én kontrakt for begge tunnelene.		
Kvantifisering	Sannsynlighet : 100% Konsekvens : [P10, P50, P90] [36 45 57] MNOK C16 [21, 26, 33] MNOK C17		

<i>Usikkerhets element:</i>	VEI HOVDEVATNET – FURENE (A3)	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse - Komplette veg - 1,1 km asfaltert veg - Ingen konstruksjoner - Driftsavkjøringer - 2 stk forskjæringer	<u>Basisforutsetninger</u> - Basert på erfaringsunderlag fra sammenlignbare lokale entrepriser. <u>Oppside/ mulighet</u> - Entreprenører vil posisjonere seg mht. videre oppdrag for Eiksundsambandet <u>Nedside/ risiko</u> - Im-pris virker lav ift. priser på Østlandet (kan skyldes effekt av at forskjæringer på den ene strekningen skal oppveie kostnadene med bygging av murer på den andre). Im-pris kan komme til å nærme seg Østlandspriser.		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> : 100% <u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90] [11, 15, 20] MNOK		

<i>Usikkerhets element:</i>	KRYSS FURENE (A4)	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse - Rundkjøring - Busslomme - Gangveg - Belysning	<u>Basisforutsetninger</u> - Grensesnitt er entydig definert i reguleringsplan. - Ønsker om hjorteundergang er holdt utenfor – behov er der i dag og kommer ikke som konsekvens av det nye veianlegget. - Belysning i rundkjøring inngår <u>Oppside/ mulighet</u> <u>Nedside/ risiko</u>		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> : 100% <u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90] [7,5, 8,5, 12,5] MNOK		

<i>Usikkerhets element:</i>	DIVERSE ANLEGGSAVSNITT	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse - Utbedringer Fv 47 (A5) - Lokalveier (A22) - Kulverter (B2) - Portaler (C15) - diverse	<u>Basisforutsetninger</u> - A5 ; Rassikker vei til Bjerknesstranda – avtale innenfor fast sum 18 MNOK. Ikke helt avklart hva som skal være med i arbeidene. Inneholder tunnel på 30-40m (event. kulvert). Andre forhold som må vurderes er omskilting, fast dekke gjennom Sørheim - A22 ; 850 m lokalveg uten fast dekke gjennom Sørheim. Deler av dette skal brukes til riggområde - B2 ; 5 kulverter. - C15 ; 6 påhogg - kjent teknologi og sammenlignbart med andre prosjekter. - Fjerning av eksisterende kaianlegg ikke medtatt i analysen. <u>Oppside/ mulighet</u> <u>Nedside/ risiko</u>		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> : 100% <u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90] [18, 18, 18] MNOK A5 [5,7 7,4 9,2] MNOK A22 [2,6 4,3 6,3] MNOK B2 [7,5, 11, 17] MNOK C15		

<i>Usikkerhets element:</i>	ADMINISTRASJON	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse - Prosj.ledelse, Prosjektering, Byggeledelse (P1) - Grunnerverv (P2) - Admin veg-kontoret (P3) - mva - prisstigning	<u>Basisforutsetninger</u> - P1 ; Admin.kostn. medtatt fra og med 01.01.2003. Byggherrekostn. er inkl. rigg. SV vil gjøre mye av prosjekteringen selv. Bru tilnærmet ferdig prosjektet. - P2 ; Lav verdi, (4,7 mill.) er identisk med 1998-overslaget. Oppmåling (hytter m.m.) etter at veien er bygd. Takst på fritidseiendommer og naust i løpet av vår 02 - minnelige ordninger. - P3 ; Usikkert påslag for å betale sentrale adm.kostnader (styres av Veidirektoratet) <u>Oppside/ mulighet</u> <u>Nedside/ risiko</u> - Byggherrekostnadene er lavere ift. sammenlignbare anlegg på Østlandet/ Drammensbrua, og kan øke dersom prisnivået på Møre nærmer seg Østlandet.		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> : 100% <u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90] [30, 42, 50] MNOK P1 [5, 6, 8] MNOK P2 [24, 31, 39] MNOK P3		

<i>Usikkerhets element:</i>	HENDELSER MARKED (F1)	Estimat:	
		Hendelse:	X
Beskrivelse - Konsekvens av spesielle markeds-messige hendelser	<p><u>Generelt</u> Spesielle hendelser som gir markedsmessige variasjoner (anbudspriser mv.) utover det normale og som det derved ikke er tatt høyde for i estimatvurderingene.</p> <p><u>Oppside/ mulighet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Eventuell overkapasitet i anleggsmarkedet forventes å gi marginale effekter for prosjektet, ettersom denne bransjen lever på svært lave marginer slik at en "prisdumping" ansees uaktuelt. - Lokale entreprenører: dagtunnel og veier kan stabilisere markedet for disse kontraktene. <p><u>Nedside/ risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Flere store prosjekter er på planstadiet (spesielt på brosidene) og et begrenset antall aktuelle entreprenører vil kunne føre til høye anbud. - Dyrt lønnsoppgjør 2002. - Entreprenørene har de senere år dimensjonert seg for et lavere aktivitetsnivå og leid inn folk i perioder med høy aktivitet for å ta fortjeneste når toppene inntreffer og prisene presses opp. <p><u>Oppsummering</u> Samlet konsekvens av mulighet og risiko er basert på en prosentbetragtning i forhold til forventet entreprisekost, ca. 670 MNOK.</p>		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<p><u>Sannsynlighet</u> (oppside) : 20 % (nedside) : 40 %</p> <p><u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90]</p> <p>(oppside) : [-15 -7 0] MNOK (nedside) : [+10 +30 +90] MNOK</p>		

<i>Usikkerhets element:</i>	HENDELSER TUNNELER (F2)	Estimat:	
		Hendelse:	X
<p>Beskrivelse</p> <p>- Konsekvens av uforutsette forhold som påtreffes under tunnelarbeidene.</p>	<p><u>Generelt</u></p> <p>Spesielle hendelser det ikke er tatt høyde for ved vurderingen av estimatusikkerhet i forbindelse med undersjøisk tunnel (C11 og C12) og landtunnelene (C16 og C17).</p> <p>Ekstremhendelser i form av total vanninntrenging og evakuering som følge av kollaps i tunnel er ikke medtatt. Mulige teknologiforbedring av injeksjonsmetoder (spesielt mht. tidsaspektet) kan bli et oppsidepotensiale, men effekten ansees som marginal, derfor ikke tatt med i modellen.</p> <p><u>Oppside/ mulighet</u></p> <p><u>Nedside/ risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Selv om det er foretatt omfattende grunnundersøkelser, vil det kunne påtreffes svakhetssoner som kan gi behov for ekstraordinære tiltak og arbeider ifm. undersjøisk tunnel. - Behov for injisering er ikke medtatt for landtunnelene, dette kan vise seg å bli nødvendig for deler av begge landtunnelene dersom vanninntrengningen blir for stor. - Tektonikk/ spenninger i fjell med behov for bolting vil kunne bli aktuelt for begge typer av tunneler <p><u>Oppsummering</u></p> <p>Behov for ekstra tiltak dersom løsmassesoner påtreffes i undersjøisk tunnel er vurdert til å ligge i størrelsesorden 1,2 MNOK pr. lm. i et volum på fra 10 til maksimalt 30 meter</p> <p>Behov for injisering i landtunnelene dersom vanninntrengning viser seg å bli for stor, er vurdert å ligge 30 KNOK pr. lm og kunne representere et volum på fra 10 til 30% av total tunnel-lengde for begge landtunnelene.</p>		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<p><u>Sannsynlighet</u> (oppside) : 0 % (nedside) : 20 %</p> <p><u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90]</p> <p>(oppside) : [0, 0, 0] MNOK (nedside) : [+20, +33, +55] MNOK</p>		

<i>Usikkerhets element:</i>	HENDELSER PROSJEKTORGANISASJON (F3)	Estimat:	
		Hendelse:	X
Beskrivelse - Konsekvens av forhold knyttet til organisering, ledelse og styring av prosjektet	<p><u>Generelt</u> Hendelser knyttet til prosjektorganisasjonens ledelse og styring av prosjektet og konsekvensen av slike hendelser.</p> <p>Følgende forhold er lagt til grunn for vurdering av denne type hendelser;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prosjektleder som allerede er utpekt har en bred og solid erfaring fra tilsvarende veianlegg i samme region – Nord Vestlandet. - Øvrige prosjektmedarbeidere innehar også bred erfaring fra tilsvarende anlegg, herunder personell med erfaring fra Oslofjordforbindelsen. - Prosjektorganisasjon mobiliseres i henhold til plan <p><u>Oppside/ mulighet</u></p> <p><u>Nedside/ risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sen etablering av prosjektorganisasjon og kontorrigg. - Prosjektleder må erstattes underveis. - Utskifting av andre nøkkelpersoner, diskontinuitet med fare for endringsmeldinger og tilleggskrav fra entreprenører. <p><u>Oppsummering</u> Samlet konsekvens av mulighet og risiko er basert på en prosentbetragtning i forhold til forventet entreprisekost ca. 670 MNOK, der overskridelser vil kunne beløpe seg til 3-10% på inngåtte kontrakter.</p>		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<p><u>Sannsynlighet</u> (oppside) : 0 % (nedside) : 40 %</p> <p><u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90]</p> <p>(oppside) : [0, 0, 0] MNOK (nedside) : [0, +20, +50] MNOK</p>		

<i>Usikkerhets element:</i>	HENDELSER BEVILGNING (F4)	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse - Konsekvenser av justeringer av bevilgninger mht. tidspunkt og omfang.	<p><u>Generelt</u> Hendelser knyttet til bevilgningstakt og –omfang og de kostnadskonsekvenser dette vil kunne tenkes å få for prosjektet.</p> <p>Følgende forhold er lagt til grunn for vurdering av denne type hendelser;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stor regionpolitisk vilje til å gjennomføre prosjektet. - Eiksundsambandet er et prioritert prosjekt. - Stor etat: kan låne penger internt mellom prosjektene (omallokeringer mellom årsbudsjettene i veivesenet i M&R som følge av over/underskridelser på andre prosjekt). <p><u>Oppside/ mulighet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Forsering og raskere oppstart og gjennomføring av hele eller deler av prosjektet ved eventuell overflytting av midler fra andre prosjekter som kan resultere i reduserte rigg- og byggherrekostnader. <p><u>Nedside/ risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Forlenget byggetid pga manglende bevilgning kan gi økte rigg- og byggherrekostnader, samt kostnader for plunder og heft både internt og overfor ulike entreprenører. <p><u>Oppsummering</u> Samlet konsekvens av mulighet og risiko er basert på en prosentbetragtning i forhold til forventet entreprisekost ca. 670 MNOK.</p>		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<p><u>Sannsynlighet</u> (oppside) : 20 % (nedside) : 30 %</p> <p><u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90]</p> <p>(oppside) : [-14 - 7 0] MNOK (nedside) : [6 12 24] MNOK</p>		

<i>Usikkerhets element:</i>	ANDRE HENDELSER (F5)	Estimat:	
		Hendelse:	X
<p>Beskrivelse Konsekvenser av mulige planendring, midlertidig stans – ulykker, eventuell omlegging av teknisk infrastr.</p>	<p><u>Generelt</u> Hendelser knyttet til forhold som ikke er inkludert i andre poster, og som det bør tas høyde for at vil kunne inntreffe.</p> <p>Følgende forhold er lagt til grunn for vurdering av denne type hendelser;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Godkjente reguleringsplaner for hele parsellen fra Eiksund til Furene foreligger - Oversikt over eksisterende teknisk infrastruktur foreligger, men er ikke inntegnet på kartgrunnlaget. <p><u>Oppside/ mulighet</u></p> <p><u>Nedside/ risiko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Behov for planendringer - Behov for omlegging/ nylegging av teknisk infrastruktur som ikke er registrert. - Midlertidig stans i anleggsarbeidene - Krav om omskilting ifm. Fv og lokalveier, mv. <p><u>Oppsummering</u> Samlet konsekvens av mulighet og risiko er basert på en prosentbetraktning i forhold til forventet entreprisekost ca. 670 MNOK.</p>		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<p><u>Sannsynlighet</u> (oppside) : 0 % (nedside) : 60 %</p> <p><u>Konsekvens</u> : [P10, P50, P90]</p> <p>(oppside) : [0, 0, 0] MNOK (nedside) : [+5, +10, +20] MNOK</p>		