

Kvalitetssikring
av
Rv 64 Atlanterhavstunnelen

Utarbeidet av: Terramar AS

Dato: 13. juli 2005

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

Superside

Generelle opplysninger								Sidehenv. hovedrapp	
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer		Terramar AS		Dato		13.07.2005		
Prosjekt-informasjon	Prosjektnavn og evt. nr.			Departement		Prosjekttype			
	Rv 64 Atlanterhavstunnelen			Samferdselsdepartementet		Utbyggingsprosjekt			
Basis for analysen	Prosjektfase		Forprosjekt		Prisnivå (mnd og år)		Juni 2005		
Tidsplan	St.prp.	St.prop 1	Prosjekt-oppstart		Des. 2005	Planlagt ferdig		Okt. 2008	
Avhengighet til-grensende prosjekt	- Nei								
Styringsfilosofi	Bare spesifisert tre typer resultatmål, men ingen prioritering mellom disse								
Anmerkninger									
Tema/Sak								Sidehenv. hovedrapp	
Kontraktstrategi	Entreprise-/ leveransestruktur		Entrepriseform/ Kontraktformat		Kompensasjons-/ vederlagsform			Kap. 3	
	Planlagt: En stor og tre små		Planlagt: NS3430		Planlagt: Enhetspris, betalingsmek. med incentivordn. vil bli vurdert				
	Anbefalt: En stor og tre små, men opsjon på to store		Anbefalt: NS8405		Anbefalt: Enhetspris, betalingsmek. med incentivordn. vil bli vurdert				
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene		De tre viktigste fallgruvene			Anmerkninger		Kap. 4	
	Gunstig markedssituasjon i anleggsbransjen		Negative overraskelser mht. fjellkvalitet i undersjøisk tunnel						
	Kvalitet og kontinuitet i prosjekt-organisasjonen		Forekomster av forurenset grunn.						
	Ingen standardglidning eller utvidelse under gj.føring		Nye og/ eller strengere miljøkrav						
Estimat-usikkerhet	De tre største usikkerhetselementer					Anmerkninger		Kap.5	
	Omfang av forinjeksjon i undersjøisk tunnel					N/A			
	Omfang av tunnelduk					N/A			
	Geologiske forhold					N/A			
Hendelses-usikkerhet	De tre største hendelsene			Sannsynlighet (%)	Konsekvens (MNOK)	Anmerkninger		Kap. 5	
	Geologi			50	[-10; 0; 40]	N/A			
	Markedsusikkerhet			70	[-5; 5; 15]	N/A			
	Nye lover, forskrifter			50	[0; 5; 10]	N/A			

Risikoreducerende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak					Forventet kostnad		Kap. 5
	Gjennomføre løpende sonderboringer under driving av tunnel							
	Gjennomføre nye og supplerende grunnundersøkelser							
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak			Beslutningsplan	Forventet besparelse		Kap. 5	
	Redusere vannsikring, akseptere enkelte drypp			Før kontrakt	6 mnok			
	Redusere veibredde fra 7,5 til 6,5m, sløyfe bankett og asfaltere direkte inntil Jersey-element			Før kontrakt	4,8 mnok			
Usikkerhetsspenn på årlig utbetaling	Forventet	50 % sikkerhet	Beløp (inkl. mva): 635 MNOK	Anmerkninger:			Kap. 5	
	Anbefalt ramme	85 % sikkerhet	Beløp (inkl. mva): 680 MNOK	Anmerkninger:				
	Mål på usikkerhet	St.avvik %: 6,7	St.avvik i MNOK: 42,4	Anmerkninger:				
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta? (Hvis JA, angi fordeling mellom valutaene) JA/ NEI => Nei		NOK: N/A	EUR: N/A	GBP: N/A	USD: N/A	N/A	
Anmerkninger	N/A							
Tilrådning om organisering og styring	- Det må defineres klare ansvarslinjer, spesielt i forhold til de oppgaver og funksjoner som skal ivaretas gjennom Vegvesenets basisorganisasjon. Nødvendig kapasitet og kompetanse bør sikres gjennom formelle avtaler med basisorganisasjonen. - De mest sentrale prosedyrer og hovedprinsippene på hva disse skal inneholde eller kreve, bør beskrives i sentralt styringsdokument. - Krav som vil bli stilt til entreprenører spesielt mht. prosjektadministrative forhold, endringer/ tillegg, kvalitetssikring, HMS mv. må avklares og beskrives i tilbudsforespørsel. - Det bør utarbeides et skriftlig dokument/ avtale mellom styringsgruppe og prosjektleder som fastslår prinsippene for hvordan prosjektrammen og reserver skal disponeres.						Kap. 6	
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.

Sammendrag

Terramar AS har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet utført uavhengig kvalitetssikring av "Rv.64-Atlanterhavstunnelen" i henhold til de krav som er nedfelt i Finansdepartementets regime for kvalitetssikring av store statlige investeringer. Kvalitetssikringen ble startet i slutten av mai, foreløpige resultater ble presentert 23.juni og sluttrapport ble levert i midten av juli 2005.

Prosjektet omfatter en undersjøisk tunnel på 5700m og 4500m vei i dagen på hhv. på Averøy og i Kristiansund. Hensikten med utbyggingen er å gi fast forbindelse mellom Averøy og Kristiansund og derved erstatte nåværende fergeforbindelse Bremsnes – Kristiansund.

Hovedkonklusjoner

Prosjektets samlede dokumentunderlag gir en tilfredsstillende beskrivelse og spesifikasjon av prosjektets konsept og innhold. Terramar anser prosjektets Styringsdokument å ivareta de krav som forventes til innhold og struktur for et slikt prosjekt, men at følgende forhold bearbeides og avklares i perioden frem til prosjektoppstart:

- Bearbeidelse og konkretisering av prosjektets målformuleringer, spesielt effektmålene.
- Bearbeidelse av grensesnittsproblematikk, herunder potensielle problemområder og proaktive tiltak for å redusere mulige følger.
- Utarbeidelse av en tydelig prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) som reflekterer den kontraktsstruktur man legger opp til og det styringsnivå man ønsker å følge opp arbeidene.
- Angivelse av de mest sentrale prosedyrer og hvilke hovedprinsipper disse vil baseres på, herunder krav som vil bli stilt til entreprenør mht. prosjektadmin., kvalitetssikring, HMS mv.
- Bruk av NS 8405 som grunnlag for kontraktsbestemmelsene i stedet for NS 3430.

De faktorer eller forhold som anses å være særlig viktige for at prosjektet skal kunne oppfylle de beskrevne målene, er:

- Gunstig markedssituasjon i anleggsbransjen under anbudskonkurransen
- Kvalitet og kontinuitet i prosjektorganisasjonen under gjennomføringen
- Ingen standardglidning eller utvidelse av arbeidsomfang
- Ingen negative overraskelse mht. fjellkvalitet i tunnel, forurensning i grunn, arkeologiske funn

Anbefalt kostnadsramme

Prosjektets totale kostnader er analysert med hensyn til usikkerhet. Usikkerhetsspennet varierer mellom 585 MNOK og 690 MNOK for henholdsvis 10% og 90% sikkerhetsnivå.

Med utgangspunkt i 85% sikkerhetsnivå med fratrekk av mulige kostnadskutt på 15 MNOK, vil Terramar anbefale en samlet kostnadsramme for Atlanterhavstunnelen på 665 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, å gjennomføre nye

og supplerende grunnundersøkelser 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. Dersom underveis ser at kostnadsrammen ikke vil være tilstrekkelig, er det identifisert ulike mulige forenklinger/ reduksjoner som vil gi besparelser på fra 15 – 35 MNOK avhengig av hvor mye man er villig til å gå på "akkord" med det opprinnelige konsept.

Trafikkprognoser

Det er utført trafikkprognose av Statens Vegvesen som er kvalitetssikret av Interconsult. Senere har Møreforskning foretatt en ny analyse etter en alternativ analysemodell. De tre analysene viser stort sett sammenfallende resultater, med ett unntak; Analysemodellen til Møreforskning viser at momentanveksten ved nedleggelse av fergesambandet er svært følsom for endringer i ulempeskostnader – en kostnad som er en av de mest usikre grunnlagsparametrene i bynære fergeavløsningsprosjekter.

Finansiering

Det er gjennomført sensitivitetsanalyse på inngangsdataene til finansieringsmodellen for å identifisere hvilke inngangsdata som lengden på bompengerperioden er mest sensitiv for. Bompengerperioden er mest sensitiv for endringer i anleggskostnaden, lånerenten og momentanveksten i trafikken i 2009.

Videre er det gjort en vurdering av de mest signifikante inngangsdataene til finansieringsmodellen, og etablert usikkerhetsspenn for disse. Disse har blitt simulert i en Monte Carlo modell for å identifisere usikkerheten til lengden på bompengerperioden. Det er blitt simulert 6 ulike scenarier, og Tabell 1 under viser et sammendrag av inngangsdata og resultater.

Tabell 1: *Sammendrag av inngangsdata og simuleringsresultater fra de 6 ulike scenariene*

Inngangsdata					Simuleringsresultater bompengerperiode			
	Anleggskostnad [P15, P50, P90] (MNOK)	Låne- rente	Momentanvekst [P10, P50, P90]	Takst- økning i år 2011	P15 (år)	P50 (år)	E(X) (år)	P85 (år)
Scenario 1	[594, 636, 678]	5,0 %	[15 %, 60 %, 75 %]	2,0 %	15,5	19,0	19,5	24,0
Scenario 2	[594, 636, 678]	6,5 %	[15 %, 60 %, 75 %]	2,0 %	16,5	22,0	21,0	28,5
Scenario 3	[594, 636, 678]	5,0 %	[15 %, 60 %, 75 %]	22,0 %	13,0	15,5	16,0	19,5
Scenario 4	[594, 636, 678]	6,5 %	[15 %, 60 %, 75 %]	22,0 %	15,0	18,5	19,0	23,5
Scenario 5	[594, 636, 678]	5,0 %	Konstant = 30 %	22,0 %	17,5	20,0	20,5	23,0
Scenario 6	[594, 636, 678]	6,5 %	Konstant = 30 %	22,0 %	20,0	24,5	23,5	29,5

Det er momentanveksten og anleggskostnaden som bidrar mest til den totale usikkerheten i lengden på bompengerperioden.

Innholdsfortegnelse

SUPERSIDE	2
SAMMENDRAG	4
INNHALDSFORTEGNELSE	6
BILAG	7
1 INNLEDNING	8
1.1 Generelt	8
1.1.1 Bakgrunn for kvalitetssikringen	8
1.1.2 Referansedokumenter	8
1.2 Beskrivelse av prosjektet	8
1.2.1 Overordnet beskrivelse	8
1.2.2 Overordnede mål og rammer	8
1.3 Om kvalitetssikringen	9
1.3.1 Prosessen	9
1.3.2 Analysemetode	9
1.4 Spesielt for denne analysen	9
2 SENTRALT STYRINGSDOKUMENT	10
2.1 Generelt	10
2.2 Overordnede rammer	10
2.2.1 Hensikt og hovedkonseptet	10
2.1.1 Prosjekt mål	10
2.1.2 Grensesnitt	11
2.3 Prosjektgjennomføring	11
2.3.1 Prosjektstrategi	11
2.3.2 Prosjektstyringsbasis	12
2.4 Vurderinger og tilrådninger	12
3 KONTRAKTSTRATEGI	14
3.1 Generelt	14
3.2 Kontraktstruktur og -format	14
3.2.1 Grad av kostnadskontrakt/ priskontrakt	14
3.2.2 Sikringsmekanismer og forhold til regelverk	15
3.3 Kontraktspartner	15
3.3.1 Soliditet	15
2.1.1 Teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse	15
3.4 Vurderinger og tilrådninger	16
4 SUKSESSFAKTORER/ FALLGRUVER	17
4.1 Generelt	17
4.2 Interessenter	17
4.3 Suksessfaktorer	17
4.4 Vurderinger og tilrådninger	18
5 USIKKERHETSANALYSE	19
5.1 Generelt	19

5.2	Basis og forutsetninger	19
5.3	Usikkerhetselementer	19
5.4	Resultater	19
5.4.1	Totalkostnad	19
5.4.2	Bidrag til usikkerhetsbildet	20
5.5	Risikoreduserende tiltak	21
5.6	Reduksjoner og forenklinger	22
5.7	Tilrådning om kostnadsramme	22
6	ORGANISERING OG STYRING	24
6.1	Linjens styring av prosjektet	24
6.2	Prosjektorganisasjonen	24
6.3	Rapportering og oppfølging	24
6.4	Disponering/ styring av avsetninger	25
6.5	Vurderinger og tilrådninger	25
7	TRAFIKKPROGNOSE	26
7.1	Generelt	26
7.2	Dagens trafikk og reisevaner	26
7.3	Trafikkprognoser	26
7.4	Andre forhold	27
7.5	Vurderinger og tilrådninger	27
8	FINANSIERING	28
8.1	Innledning	28
8.2	Forutsetninger Base case	29
8.3	Sensitivitetsanalyse Base case	29
8.4	Monte Carlo simulering av finansieringsmodellen	34
8.4.1	Innledning	34
8.4.2	Forutsetninger Monte Carlo simulering	34
8.4.3	Inngangsdata	34
8.4.4	Resultater fra Monte Carlo simulering av finansieringsmodellen	38
8.4.5	Sammendrag og diskusjon av resultater	42
8.5	Vurderinger og tilrådninger	43
9	SAMLET OVERSIKT OVER TILRÅDNINGER	45

BILAG

- B1 – Underlag for kvalitetssikringen
- B2 – Møter og samtaler
- B3 – Vurdering av Styringsdokument
- B4 – Usikkerhetsanalyse
- B5 – Metodebeskrivelse for usikkerhetsanalyse
- B6 – Referansesjekk
- B7 – Trafikkprognose
- B8 – Finansiering
- B9 – Presentasjon av resultater og anbefalinger

1 Innledning

1.1 Generelt

1.1.1 Bakgrunn for kvalitetssikringen

Terramar har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet gjennomført uavhengig kvalitetssikring av prosjektet "Rv 64 - Atlanterhavstunnelen", iht. de krav som er nedfelt i Finansdepartementets regime for kvalitetssikring (perioden 2000 – 2003), herunder risikoanalyse for store statlige investeringer.

Hensikten med kvalitetssikringen er å gi Oppdragsgiver en uavhengig analyse av prosjektet før det legges fram for Stortinget. Kvalitetssikringen inkluderer en kontroll av grunnlaget for prosjektet, en usikkerhetsanalyse av kostnadsrammen og en vurdering av prosjektets styringsmessige utfordringer, herunder kontraktuelle forhold. I tillegg er det foretatt en gjennomgang og vurdering av de trafikkmessige forutsetninger som er lagt til grunn for prosjektet, samt vurderinger knyttet til den finansieringsmodellen som er foreslått.

Den prosjektfaglige vurderingen av Styringsdokumentet fokuserer primært forhold Terramar mener er kritiske eller som prosjektet kan forbedres, og omtaler i liten grad de positive forhold og vurderinger som allerede er innarbeidet i underlagsdokumentet.

1.1.2 Referansedokumenter

Terramar har basert seg på diverse underlagsmaterialet fra prosjektet; styringsdokument, kostnadsoverslag, reguleringsplaner, detaljplaner (bare på Averøysiden), samt diverse e-post og notater vedr. trafikkberegninger/ prognoser og finansiering.

For utdypende beskrivelse henvises til *Bilag B1 – Underlag for kvalitetssikringen*.

1.2 Beskrivelse av prosjektet

1.2.1 Overordnet beskrivelse

Prosjektet omfatter en ca. 5700m lang undersjøisk tunnel, og to veiparseller hhv. ca. 3900m på Averøy og ca. 600m i Kristiansund. Tunnelens laveste punkt vil ligge 243 m under havoverflaten.

Prosjektet vil knytte Averøy og Kristiansund sammen i et fergefritt samband, og er planlagt åpnet i oktober 2008.

1.2.2 Overordnede mål og rammer

Hensikten med utbyggingen er å gi fast forbindelse mellom Averøy og Kristiansund og derved erstatte nåværende fergeforbindelse Bremsnes – Kristiansund.

Den første hovedplanen for Atlanterhavstunnelen ble lagt ut til offentlig ettersyn allerede i 1988. Reguleringsplanarbeidet som ble igangsatt i 2000, ble basert på de alternativene som denne hovedplanen trakk opp. En felles saksutredning som ble fremlagt for de berørte kommunestyrer våren 2000, inneholdt også vurderinger rundt et brualternativ utredet av Vegdirektoratet i 1997.

Atlanterhavstunnelen er delt inn i to reguleringsparseller; én på Averøy og én i Kristiansund, som begge er godkjent i respektive kommuner.

Etter innledende avklaringer om finansiering, ble det i nov. 2004 fremlagt forslag til finansieringsplan som baserte seg på en kombinasjon av bompenger, kommunale lån/ tilskudd samt alternativ bruk av fergesubsidier. Frei, Averøy og Kristiansund kommuner ga sin tilslutning til den foreslåtte finansieringsmodell samme måned, mens Fylkestinget ga sin tilslutning måneden etter.

1.3 Om kvalitetssikringen

1.3.1 Prosessen

Kvalitetssikringen er gjennomført som en iterativ arbeidsprosess, hvor Terramar på bakgrunn av informasjon og data fra prosjektet, har utarbeidet en modell for å analysere prosjektets usikkerhetsbilde og en samlet sluttrapport for kvalitetssikringen.

1.3.2 Analysemetode

For beskrivelse av den analysemetoden som er benyttet for usikkerhetsanalysen henvises til bilag B5 – Metodebeskrivelse for usikkerhetsanalyse.

1.4 Spesielt for denne analysen

Terramar har under arbeidet støttet seg på faglige innspill og vurderinger fra firmaet Sweco Grøner AS vedrørende;

- *veg- og anleggstekniske forhold*
- *kostnadsvurderinger/ referansekostnader*
- *trafikkprognoser*

2 Sentralt styringsdokument

2.1 Generelt

Med sentralt styringsdokument menes et overordnet dokument som gir en samlet oversikt over sentrale forhold i et prosjekt. Dokumentet er ment å gi overordnede retningslinjer og føringer for interne prosjektdeltakere, oppdragsgivere og relevante eksterne aktører.

I samsvar med rammeavtalen skal Terramar påse at prosjektet har et sentralt styringsdokument og vurdere om dette gir tilstrekkelig grunnlag for risikovurdering og den etterfølgende styring av prosjektet.

Etterfølgende kapitler gir en oppsummering av den mer detaljerte gjennomgang og vurdering som er gjort i bilag B3 – Vurdering av Styringsdokument.

2.2 Overordnede rammer

2.2.1 Hensikt og hovedkonseptet

Prosjektets overordnede hensikt er å erstatte dagens fergesamband Bremsnes-Kristiansund med en fast veiforbindelse mellom Averøy og Kristiansund.

Prosjektet omfatter en ca. 3900m vei i dagen fra Bremsnes til tunnelpåhugget i Øksenvågen i Averøy kommune, en undersjøisk tunnel på 5705m, og ca. 600m vei i dagen for tilknytning av Atlanterhavstunnelen til eksisterende veinett i Kristiansund. Prosjektet omfatter også kryss og tilførselsveier på begge sider av den undersjøiske tunnelen.

Den undersjøiske tunnelen er i utgangspunktet planlagt med 3 felt (T11,5 profil) der tunnelen har sin maksimale stigning på 10% og med 2 felt (T8,5 profil) i et noe slakkere midtparti av tunnelen, og der planleggingen har vært basert på den nye tunnelnormalen (håndbok 021).

Veianlegg i dagen (på Averøy og i Kristiansund) er planlagt med standardklasse H1 med total bredde på 7,5m inkl. 0,5m skulder på hver side.

2.1.1 Prosjektmål

Prosjektet omtaler følgende mål:

- *Samfunnsmål* som refererer til den samfunnsmessige hensikten/ formålet med prosjektet, antydes kun i kvalitative formuleringer relatert til utvidelse av arbeidsmarkedsområdet, samt forbedring av det offentlige og private servicetilbudet.
- *Effektmål* som beskriver de gevinster og ringvirkninger man forventer å oppnå, angis også bare kvalitativt i form av lavere tidskostnader (reisetid), bortfall av fergekostnader og ulempekostnader for trafikkantene når fergen forsvinner, samtidig som det må forventes høyere vedlikeholdskostnader og kjøretøystkostnader.
- *Resultatmål* som beskriver de direkte målbare resultater av selve utbyggingsprosjektet, fokuserer på
 - ✓ tidsplan
 - tunnelen skal stå driftsklar til oktober 2008

- ✓ kostnadsramme - prosjektet skal planlegges og gjennomføres innenfor den bevilgede kostnadsramme som vedtas av Stortinget
- ✓ skadehyppighet - H-verdi i anleggsfasen skal ligge under 5 skadetilfeller

Det er ikke angitt noe prioritetsrekkefølge ved eventuell målkonflikt.

2.1.2 Grensesnitt

Styringsdokumentet gir bare en summarisk omtale av ulike typer grensesnitt;

- *Berørte kommuner*
- *Bompengeselskapet*
- *Vegdirektoratet*

Det er forøvrig ikke gitt noen nærmere beskrivelse av innholdet og problemstillinger knyttet til de ulike grensesnittene.

2.3 Prosjektgjennomføring

2.3.1 Prosjektstrategi

Prosjektstrategien omhandler følgende hovedelementer:

- Gjennomføringsstrategi

Det planlegges å igangsette og slutføre veiarbeidene på Averøy før man starter arbeidene i Kristiansund. Tunnelarbeidet vil starter parallelt med veiarbeidene på Averøy og slutføres parallelt med veiarbeidene i Kristiansund – oktober 2008.

En slik fremdrift er begrunnet ut fra ressursdisponering av nøkkelpersonell, samt at arbeidene i Kristiansund er tyngre og mer tidkrevende både mht. prosjektering og grunnerverv.

- Kontraksstrategi

Det er skissert en kontraktsstruktur som innebærer én samlet prosjekteringskontrakt og fire entrepriser;

- *Parsell Averøy*
- *Undersjøisk tunnel + nærmeste tilførselsveier*
- *Parsell Kristiansund*
- *Bomstasjon (på Averøy)*

Det legges videre opp til byggherrestyrte enhetspriskontrakter etter NS3430.

- Organisering og ansvarsfordeling

Det er foreslått en organisasjonsstruktur med rapportering fra Prosjektleder oppover i linjen; dvs. til Utbyggingssjef og videre til Regionvegsjef.

Under Prosjektleder deles prosjektet i delprosjekter med hver sin byggeleder og tilhørende kontrollingeniører.

For øvrig vil man trekke kompetanse og kapasitet fra Vegvesenets basisorganisasjon for å dekke forhold knyttet til f.eks. prosjektstyring, grunnverv, geoteknikk, landskap/estetikk, teknisk utrustning mv.

2.3.2 Prosjektstyringsbasis

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

- Arbeidsomfang og teknisk gjennomføring

Foreliggende godkjente reguleringsplaner, gjeldende lover/ forskrifter samt Vegdirektoratets vegnormaler vil legge de viktigste rammer for omfang og utførelse av arbeidene.

Nærmere spesifisering av arbeidene gjennom byggeplaner og anbudsmateriale vil bli satt ut som egen kontrakt til ekstern konsulent.

Det foreligger ingen PNS (prosjektnedbrytningsstruktur) for arbeidene som skal utføres, utover den kalkylestrukturen som ligger i kostnadsoverslaget utført (Anslag febr. 2005) og som baserer seg på en hovedprosess-struktur.

- Kostnadsbudsjett

Kostnadsbudsjettet er basert på den anslagsprosessen som ble gjennomført februar 2005. Dette har allerede innbakt forenklinger/ kutt på i størrelsesorden 25 MNOK i forhold til den standard/ løsning som ligger i reguleringsplanene.

- Tidsplan

Styringsdokumentet har angitt en tentativ tidsplan som indikerer at veien vil bli åpnet for trafikk i oktober 2008. Dette forutsetter at Stortinget gir sin tilslutning november 2005, samt at kontrakt på tunnelentreprisen kan signeres i løpet av juli 2006.

- Prosedyrer for Kvalitetssikring, HMS og miljøplan

Prosjektet vil bli styrt etter retningslinjene i "Håndbok 151 – Styring av utbyggingsprosjekter". Det er utarbeidet en foreløpig kvalitetsplan som vil bli videre bearbeidet og detaljert etter hvert som prosjektorganisasjonen kommer på plass.

2.4 Vurderinger og tilrådninger

- ✓ Styringsdokumentet virker noe uferdig og må suppleres med bl.a. innholdsfortegnelse og revisjonshistorie.
- ✓ Styringsdokumentet redegjør greit for hensikten med prosjektet og hvilket løsningskonsept som er lagt til grunn for den planlagte utbyggingen.
- ✓ Det er ikke definert noen tallmessige effektmål som prosjektet vil kunne evalueres på i etterkant. Vi etterlyser dette og stiller spørsmål om hvorfor det ikke er gjennomført en nytte-/kost analyse – dette ville kunne gitt verdifulle innspill til å konkretisere effektmålene.
- ✓ Resultatmålene er knyttet til overholdelse av åpningsdato, kostnadsramme og skadehyppighet i anleggsfasen. Vi mener resultatmålene er konkrete nok, men etterlyser en spesifisering av andre typer resultatmål som f.eks. miljømessige mål (ytre miljø) for

byggefasen. Det bør også angis en prioritering av resultatmålene dersom det skulle oppstå målkonflikter underveis i prosjektet.

- ✓ Vi etterlyser en grundigere behandling av grensesnittsproblematikken, potensielle konflikter knyttet til disse, samt tiltak for å eliminere/ minimere konsekvenser.
- ✓ Den planlagte prosjektstrategien virker gjennomtenkt og godt begrunnet mht. tidsplan/ rekkefølge på de ulike delprosjektene.
- ✓ Prosjektet bør straks det er gitt bevilgning, utarbeide en tydelig PNS som reflekterer de ulike entrepriser/ kontrakter, og det styringsnivå man ønsker å følge opp arbeidene på. Det bør videre utarbeides kostnadsbudsjetter og tidsplaner ned på det styringsnivå som velges og i tråd med den valgte PNS (nedbrytingsstruktur).
- ✓ Vi etterlyser en oversikt over de viktigste prosedyrer som vil bli utarbeidet for prosjektet, og hvilke hovedprinsipper som vil bli vektlagt ved utarbeidelse av disse.

3 Kontraktstrategi

3.1 Generelt

"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 en kontraktstrategi vil være:

- *Interne forhold* - Prosjektorganisasjonens størrelse og kompetanse, oppgavens kompleksitet og tekniske innhold, risiko- og ansvarsvurdering, brukermedvirkning, framdrift og økonomi.
- *Eksterne forhold* - Markedssituasjon, entreprenør-/leverandørkompetanse og kapasitet, lokalisering, norsk-/utenlandsandel, lover og forskrifter.

3.2 Kontraktstruktur og -format

Følgende kontraktsstruktur er skissert i Styringsdokumentet:

- Prosjektering for veianlegg og undersjøisk tunnel
- Veg på Averøy-siden (3200m parsell)
- Undersjøisk tunnel (5700m + 800m vei)
- Veg på Kristiansund-siden (500m parsell)
- Bomstasjon Averøy (for manuell innkreving)

Begrunnelsen for denne kontraktsinndelingen er å oppnå lokal konkurranse på entreprisene som er begrenset i omfang og kompleksitet (veianlegg i dagen og bomstasjon), mens det for tunnelentreprisen, som er mer omfattende og kompleks, legges opp til en hovedentreprise, der man primært forventer de riksdekkende entreprenører som anbydere.

Vegvesenet mener erfaringsmessig at en slik oppdeling har vist å gi lavere priser enn om alle entreprisene ble slått sammen til én samlet hovedentreprise.

Kontraktsbestemmelser vil bli baseres på NS 3430, der incitamentsordninger vil bli vurdert som del av kontrakten.

3.2.1 Grad av kostnadskontrakt/ priskontrakt

En ren *kostnadskontrakt* vil legge den økonomiske risikoen på kjøpers hånd, mens 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 vil bli inngått en separat prosjekteringskontrakt for veg- og tunnelarbeidene, der planlagt prosjektering og utarbeidelse av anbudsdokumenter for tunnelen og vei på Averøy skal skje fra slutten av nov.2005 til slutten av febr.2006, og for vei i Kristiansund i perioden mars-juni 2006.

Det er foreslått å gjennomføre entreprisene som enhetspriskontrakter, basert på 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.)

3.2.2 Sikringsmekanismer og forhold til regelverk

De kontraktsrettslige mekanismer det spesielt er vesentlig å sikre i et kontraktsforhold, er:

- at entreprenør stiller nødvendig sikkerhet/ garantier,
- at holder kontraktsarbeidene forsikret samt har ansvarsforsikring.
- at forsinket leveranse reguleres av dagmulftsklausul e.l.
- at erstatning kan kreves ved forsettlig eller grov uaktsomhet.
- at kompensasjon/ utbetaling skjer i henhold til produksjon eller utført arbeid.

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 dagmulftsklausul. Erstatning kan kreves ved forsettlig eller grov uaktsomhet istedenfor dagmulft.

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 anbyder 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.

2.1.1 Teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse

Faglig og teknisk grunnlag som er nødvendig for å oppfylle kontrakten, blir iht. Håndbok 066 vurdert ut fra blant annet følgende:

- Kontraktspartnerens erfaring fra tilsvarende prosjekter 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.

3.4 Vurderinger og tilrådninger

- ✓ Den foreslåtte kontraktsstrategien virker gjennomtenkt og godt begrunnet. Vi vil allikevel anbefale at man ved anbudsinnbydelse også åpner for muligheten av å slå de to dagparsellene (på hhv. Averøy og i Kristiansund) og bomstasjonen (på Averøy) sammen i én entreprise.
- ✓ Vi anbefaler at gjeldende bransjestandard for bygg og anlegg – NS 8405 legges til grunn som kontraktsformat i stedet for NS 3430 som angitt i styringsdokumentet. NS 8405 ivaretar for øvrig de samme mulighetene mht. styring og kontraktsrettslige sikringsmekanismer som tilfellet er for NS 3430.
- ✓ 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 påkrevd både under prosjektering og bygging.
- ✓ De kontraktsrettslige sikringsmekanismene som er reflektert i NS8405, er standard for denne type kontrakter og godt kjent av begge parter. Dette bør gi prosjektet tilfredsstillende sikring.
- ✓ Opplysningene som etterspørres knyttet til anbyders soliditet er gode og dekkende for å vurdere de enkelte anbyderes soliditet. Vi anbefaler at det i tillegg bes om informasjon om i hvilken grad den enkelte anbyder er risikoeksponert i andre prosjekter. Evalueringskriterier vedr. soliditet må også være avklart ved anbudsutsendelse.
- ✓ Opplysninger som etterspørres er tilfredsstillende for å vurdere de enkelte anbyderes tekniske og gjennomføringsmessige evne. Vi anbefaler imidlertid at det i tillegg på enkelte områder stilles mer spesifiserte krav til entreprenørens kvalitetsplan, spesielt krav til og dokumentasjon av endringshåndtering, tidsplanlegging og fremdriftsstyring, statusrapportering.

4 Suksessfaktorer/ fallgruver

4.1 Generelt

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

Fallgruver defineres som faktorer eller forhold som i særlig grad kan hindre eller svekke oppfyllelse av prosjektets resultat- og/eller effektmål. Fallgruver kan normalt formuleres som motsatsen til en suksessfaktor, og vi har derfor i det etterfølgende kun omtalt "suksessfaktorer".

4.2 Interessenter

Styringsdokumentet omtaler ikke interessent-aspektet. Slik Terramar oppfatter det, vil følgende interessenter være direkte involvert eller ha særskilt fokus på det som skjer i prosjektet både i anleggs- og driftsfasen;

- Staten v/ Samferdselsdepartementet => som eier og premissgiver
- Vegdirektoratet/ Statens vegvesen => som offentlig godkjenningsinstans
- Kommuner => som instans for regulerings- og byggesaker
- Transportnæring og privatbilister => som brukere
- Foreninger, organisasjoner => som interesse-grupper (friluft, miljø, idrett mv.)

4.3 Suksessfaktorer

Som omtalt i punkt 2.2.2, er effektmålene rent kvalitative og derfor vanskelig å evaluere i etterkant. De suksessfaktorene som Styringsdokumentet omtaler, vil derfor primært være rettet mot det å nå de definerte resultatmålene mht. tid, kostnad og skadehyppighet. Terramar har bearbeidet de spesifiserte suksessfaktorer og kategorisert dem under fire hovedoverskrifter;

- *Planlegging og styring*
 - god kvalitet og kontinuitet i prosjektorganisasjonen
 - god økonomistyring i alle ledd
 - prosjektering gjennomført iht. planlagt tid og kostnad
 - grunnnerverv skjer til rett tid
- *Kontraheringsprosess*
 - generelt gunstig markedssituasjon i anleggsbransjen
 - kostnadseffektive avtaler
- *Forhold under byggefasen*
 - ingen store negative overraskelser mht. fjellkvalitet/ undersjøisk tunnel
 - ingen store negative overraskelser mht. omfang forurensset grunn
 - ingen nye krav om arkeologiske utgravninger

- ingen nye og/ eller strengere miljøkrav
- ingen kritiske hendelser ift. natur- og verneinteresser
- Omgivelsene, interessenter
 - løpende kommunikasjon og informasjon
 - optimal finansiering
 - ingen standardglidning eller utvidelse av prosjektet

4.4 Vurderinger og tilrådninger

- ✓ Styringsdokumentet redegjør greit for de forhold og faktorer man mener vil være avgjørende for å nå de oppsatte resultatmålene. Man har også foretatt en ryddig vurdering av mulige tiltak som kan øke sannsynligheten for suksess eller unngå fallgruvene. I mangel av spesifiserte effektmål, er det ingen av suksessfaktorene som adresserer denne "dimensjonen".
- ✓ Vi savner en omtale av interessent-aspektet og hvilke suksessfaktorer som vil være knyttet til de ulike interessenter.
- ✓ Følgende forhold oppfattes av Terramar å være de mest kritiske med mht. prosjektets grad av måloppnåelse og suksess i forhold til resultatmålene som er spesifisert i Styringsdokumentet:
 - gunstig markedssituasjon i anleggsbransjen
 - ingen store overraskelser i byggefasen som medfører omfattende ikke-planlagt tiltak

5 Usikkerhetsanalyse

5.1 Generelt

For en nærmere metodebeskrivelse av usikkerhetsanalysen henvises til Bilag 5.

5.2 Basis og forutsetninger

- Prisnivå juni 2005
- MVA er inkludert
- Byggestart høsten 2006
- Åpning av tunnelen høsten 2008
- Ekstremhendelser – dvs. hendelser med liten sannsynlighet og store konsekvenser er ikke inkludert

5.3 Usikkerhetselementer

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

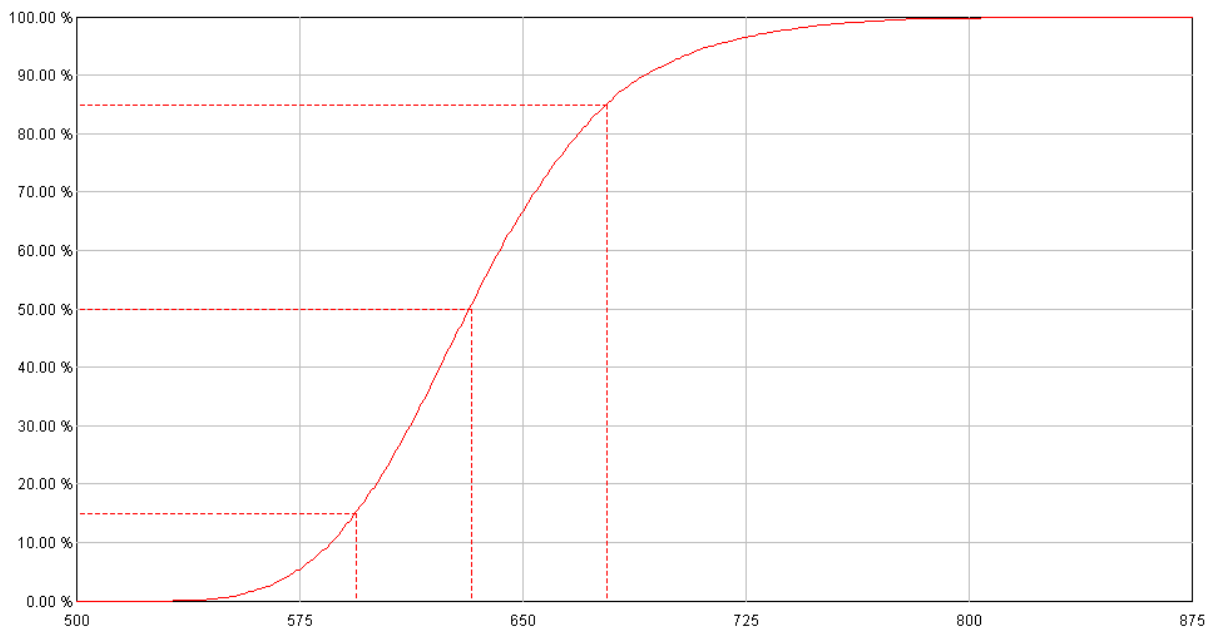
- *Estimatusikkerhet*
 - Veier Averøy
 - Veier Kristiansund
 - Bru/ underganger
 - Tunnel (komplett inkl. rigg, drift og uspesifisert)
 - Byggherrekostnader
- *Hendelsesusikkerhet*
 - Prosjektorganisasjonen
 - Markedsusikkerhet
 - Nye lover, forskrifter
 - Geologi

For en nærmere detaljer rundt usikkerhetselementene henvises til Bilag 4

5.4 Resultater

5.4.1 Totalkostnad

Det totale kostnadsspennet fra usikkerhetsanalysen er vist i Figur 5.1.



Figur 5.1: *S-kurve for totalkostnader*

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 585 MNOK eller lavere
- 15% sannsynlighet for at totalkostnaden blir 595 MNOK eller lavere
- 50% sannsynlighet for at totalkostnaden blir 635 MNOK eller lavere
- 85% sannsynlighet for at totalkostnaden blir 680 MNOK eller lavere
- 90% sannsynlighet for at totalkostnaden blir 690 MNOK eller lavere

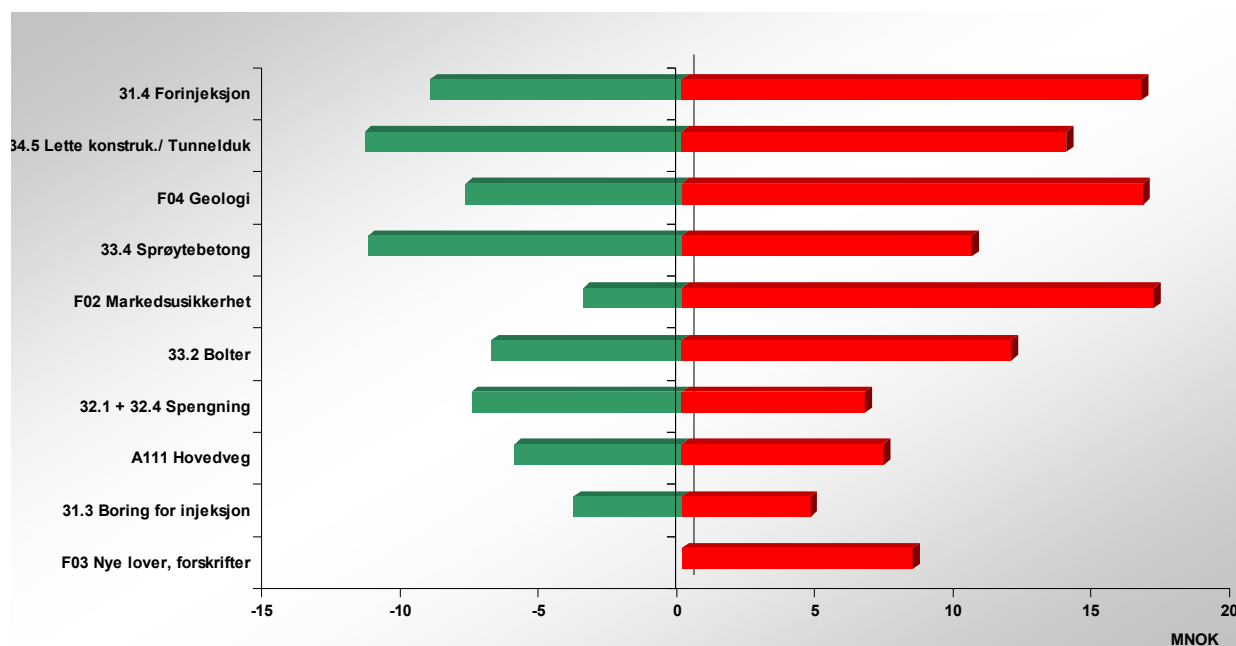
Kostnadstallene er angitt i juni 2005-kroner. Tallene er avrundet til nærmeste 5 MNOK for å avspeile nøyaktighetsnivået på analysen.

Terramars analyse (juni 2005) avviker fra Vegvesenets Anslag (febr. 2005) med drøyt 35 MNOK i forventet totalkostnad. Dette avviket skyldes i hovedsak at Terramar/ Sweco Grøner :

- har økt mengden med sikring i tunnel basert på en vurdering av de geologiske rapportene
- har økt kostnaden for tunnelduk ut fra referansesjekk mot Eiksund
- har vurdert byggherrekostnadene større pga. av mer ekstern innleid bistand
- har vurdert veikostnadene på Averøy høyere i forhold til det Anslag har benyttet

5.4.2 Bidrag til usikkerhetsbildet

Det totale usikkerhetsspennet ligger fra 585 MNOK (P10) til 690 MNOK (P90). De viktigste bidragene til dette usikkerhetsspennet er vist i Figur 5.2.



Figur 5.2: 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 forholdene rundt den undersjøiske tunnelen og hendelser knyttet til markedsutviklingen.

5.5 Risikoreduserende tiltak

Byggherren vil kunne iverksette tiltak for å redusere eller eliminere de ulike risikoelementer både i forkant av kontrakt og under gjennomføring av anleggs- og byggearbeidene.

De viktigste tiltak for å redusere risikoen knyttet til dette, ansees å være:

Risikoelement	Risikoreduserende tiltak
Undersjøisk tunnel	- 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	- 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!).

5.6 Reduksjoner og forenklinger

Vegvesenet foretok høsten 2004 i samarbeid med de berørte kommuner (Averøy og Kristiansund) en gjennomgang av konsept og løsninger for å identifisere mulige forenklinger. Resultatet av dette arbeidet var identifisering av mulige forenklinger på tilførselsveien som ga en kostnadsreduksjon på ca. 25 MNOK.

I tillegg til disse kuttene som allerede er innkalkulert, har prosjektet identifisert ytterligere mulige kutt som vil bli vurdert underveis i prosjektet. Dette er altså tiltak som isolert sett ikke er ønskelige, men som om nødvendig vil kunne gjennomføres for å redusere kostnadene, dersom man underveis ser at kostnadsrammen ikke vil være tilstrekkelig. De tiltak/ endringer man snakker om, er følgende;

Tiltak	Mulig kostn.red. (MNOK)
• Redusere vegbredde Averøya fra 7,5m til 6,5m	2,0 MNOK
• Sløyfe bankett, asfaltering direkte inntil Jersey-element	2,8
• Ikke innløsning av hus på Averøya	1,5
• Belysning Averøya kuttes	0,2
• Redusere vannsikring, akseptere enkelte drypp	6,0
• Redusere portal-lengde	1,0
• P-plass for 20biler v/pr.1630 på Averøya	0,3
• P-plass v/pr. 3100 reduseres i omfang	0,5
• Enklere gang-/sykkelveg Dalabrekka	1,0
Totalt	15,3 MNOK

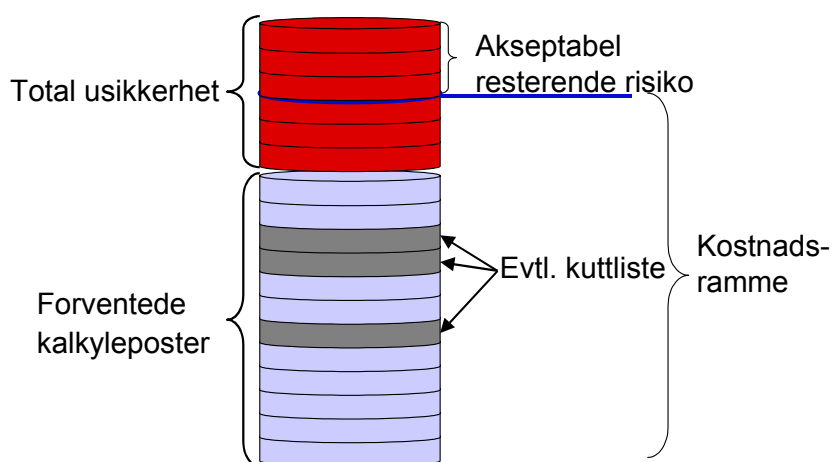
Det er også vurdert en forenklet løsning i Hagelinvegen med dagens linjeføring, fortau på begge sider, samt sløyfe to fotgjengerunderganger i Kristiansund. Dette vil kunne gi ytterligere drøyt 20 MNOK i reduksjon. Man har imidlertid valgt å se bort fra denne kutt-muligheten i denne omgang, ettersom SVV og Kristiansund kommune er enige om at dette er svært lite ønskelig.

5.7 Tilrådning 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 5.3 viser prinsippet for hva Terramar har basert sin vurdering på vedrørende anbefaling om samlet kostnadsramme for prosjektet.



Figur 5.3: *Prinsipp for tilråding om kostnadsramme*

Med utgangspunkt i 85% sikkerhetsnivå med fratrekk av de kostnadskutt (reduksjoner og forenklinger) som det er redegjort for i kapittel 5.6, vil TerraMar anbefale en samlet kostnadsramme for Atlanterhavstunnelen på 665 MNOK.

85% sannsynlighet	680 MNOK
Mulige kutt ved kostnadsoverskridelser	15 MNOK
Anbefalt kostnadsramme for prosjektet	665 MNOK

Dette tilsvarer ca 78 % nivået på totalkurven for prosjektet.

6 Organisering og styring

6.1 Linjens styring av prosjektet

Det er skissert en organisasjonsstruktur med rapportering fra Prosjektleder oppover i linjen; dvs. til Utbyggingsjef som igjen rapporterer til Regionvegsjefen.

Styringsdokumentet angir at det vil bli opprettet en Styringsgruppe, men dette er senere korrigert å skulle være en Kontaktgruppe.

6.2 Prosjektorganisasjonen

Prosjektet angir selv "riktig kompetanse og kontinuitet i prosjektorganisasjonen" som en vesentlig suksessfaktor. Det er derfor viktig å få etablert en optimalt sammensatt prosjektorganisasjon slik at denne vil kunne være operativ straks det foreligger et bevilgningsvedtak.

Prosjektleder vil bli engasjert tidlig høsten 2005. Under Prosjektleder vil prosjektet vil bli delt i fire delprosjekter tilsvarende den kontraktsstruktur som er foreslått;

- Vei Kristiansund
- Atlanterhavstunnelen
- Vei Averøy
- Bomstasjon Averøy

Hvert delprosjekt vil ha sin delprosjektleder i form av en byggeleder med tilhørende dedikerte kontrollingeniør(er). Man tar sikte på å engasjere byggeledere slik at disse er på plass ca. et halvt år før byggearbeidene starter.

For øvrig vil man trekke kompetanse og kapasitet fra Vegvesenets basisorganisasjon for å dekke forhold knyttet til f.eks. prosjektstyring, grunnnerv, geoteknikk, landskap/estetikk, teknisk utrustning mv.

Den foreslåtte fremdriftsplanen muliggjør en optimalisering av bemanning, bl.a. ved at byggeleder for veianlegg på Averøya også kan ta byggeledelsen på veianleggene i Kristiansund, ettersom sistnevnte delprosjekt startes opp ved avslutning av det første.

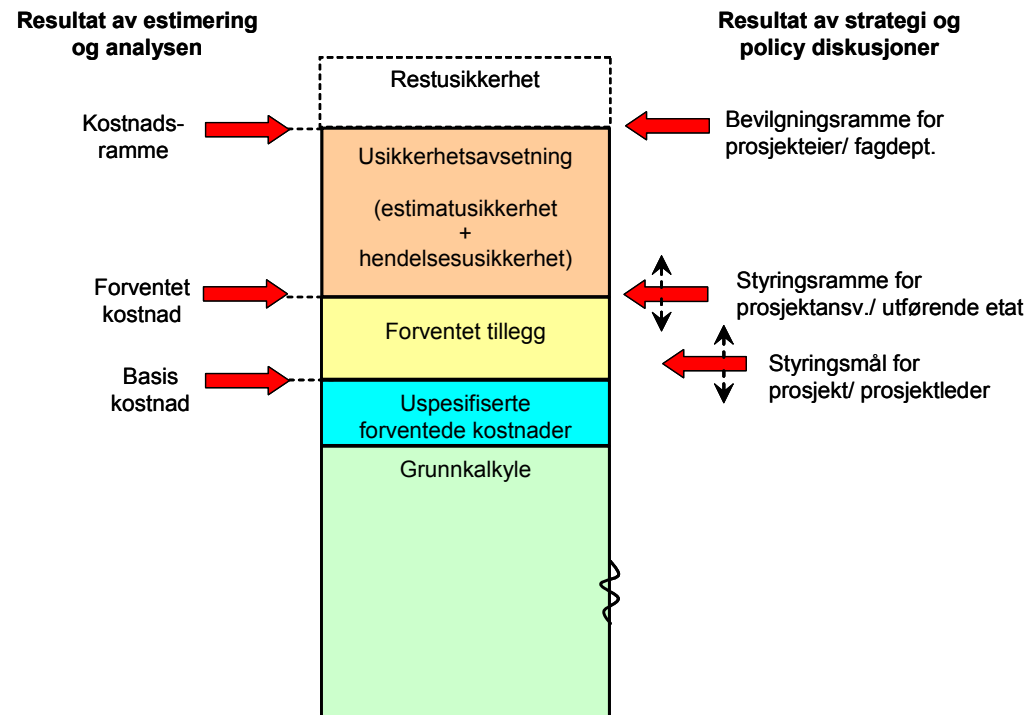
6.3 Rapportering og oppfølging

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 etter hvert som prosjektstart nærmer seg.

6.4 Disponering/ styring av avsetninger

Styringsdokumentet angir ingen former for "spilleregler" for å trekke på midler fra reserveavsetningen. Figur 6.1 viser et prinsipp for hvordan kostnadsrammen kan tenkes disponert.



Figur 6.1 – Prinsipp for disponering av prosjektbevilgningen

Det bør avtales en styringsramme for prosjektansvarlig fagetat som tar høyde for tillegg som forventes å komme. Denne legges ofte i utgangspunktet rundt forventningsverdien eller P50-verdien på den akkumulerte kostnadskurven (S-kurven) for prosjektet.

Det bør også avtales et styringsmål for prosjektet som settes lavere enn styringsrammen, slik at prosjektleder har noe "å strekke seg etter" - kan f.eks. relateres til et fastsatt nivå på S-kurven for grunnkalkylen (Grunnkalkylen tar høyde for estimatusikkerhet, men ikke hendelsesusikkerhet)

6.5 Vurderinger og tilrådninger

- ✓ Det må defineres klare ansvarslinjer, spesielt i forhold til de oppgaver og funksjoner som skal ivaretas gjennom Vegvesenets basisorganisasjon. Nødvendig kapasitet og kompetanse bør sikres gjennom formelle avtaler med basisorganisasjonen.
- ✓ De mest sentrale prosedyrer og hovedprinsippene på hva disse skal inneholde eller kreve, bør beskrives i sentralt styringsdokument.
- ✓ Krav som vil bli stilt til entreprenører spesielt mht. prosjektadministrative forhold, endringer/ tillegg, kvalitetssikring, HMS mv. må avklares og beskrives i tilbudsforespørsel.
- ✓ Det bør utarbeides et skriftlig dokument/ avtale mellom styringsgruppe og prosjektleder som fastslår prinsippene for hvordan prosjektrammen og reserver skal disponeres.

7 Trafikkprognose

7.1 Generelt

Som en del av kvalitetssikringen er Terramar bedt om å vurdere foreliggende trafikkprognoser som er brukt som input til finansieringsmodellen (se kapittel 8). Det har ikke vært en del av oppgaven å etterprøve selve beregningen eller foreta nye beregninger.

Terramar har benyttet firmaet Sweco Grøner AS til gjennomgå underlaget og resonnementer. For en mer detaljert beskrivelse av kvalitetssikringen av trafikkprognosene, henvises til Bilag B7.

7.2 Dagens trafikk og reisevaner

Dagens trafikk er hovedsakelig lokaltrafikk, og mange av trafikantene som reiser med ferje benytter det kollektive rutetilbudet for å komme til eller fra ferjekaiene og/eller parkerer bil ved ferjekaia på Bremsnes for så å ta ferje. Etter at ferja legges ned vil disse reisende fordeles på buss og privatbil.

Statens vegvesen Møre og Romsdal utførte forsommeren 2000 en trafikantundersøkelse (intervju av passasjerer om reisen) i fergesambandet Bremsnes – Kristiansund. Denne undersøkelsen er lagt til grunn i alle senere arbeider med trafikk- og inntektsprognoser.

Det ble også i forbindelse med den landsomfattende reisevaneundersøkelsen i 2001, utført en tilleggsundersøkelse for Møre og Romsdal som det foreligger en rapport på.

7.3 Trafikkprognoser

Vegvesenets trafikk- og inntektsprognose ble utført i 2000/01. Det knytter seg stor usikkerhet til trafikkprognoser i bynære ferjeavløsningsprosjekt. Vegvesenets trafikk og inntekstprognose ble derfor gjennomgått av Interconsult AS. De benyttet samme metodikk og kom til samme resultat.

For ytterligere å teste resultatene, ble Møreforskning også engasjert til å foreta en analyse basert på en nettverksbasert gravitasjonsmodell – en annen metodikk enn den Vegvesenet og Interconsult benyttet. Resultatene av analysen til Møreforskning viste at veksten vil bli om lag det samme som vegvesenet hadde regnet ut, men at momentanveksten er svært følsom for endringer i ulempeskostnader. Ulempeskostnadene er en av de mest usikre grunnlagsparametrene i bynære ferjeavløsningsprosjekt, og analysen til Møreforskning indikerer at momentanveksten kan bli så lav som ca. 15% dersom man setter ulempeskostnaden til 0.

Gjennom tre beregninger med to ulike fremgangsmetoder har man altså kommet fram til en engangsvekst mellom 60 og 70 % ved et takstpåslag på om lag 3 takstsoner. Forventet engangsvekst har stor betydning for finansieringen av prosjektet.

Statens vegvesen har anbefalt at en engangsvekst på 60 % legges til grunn som beste anslag i finansieringsanalysen. Det er ikke framlagt dokumentasjon som viser om det er tatt hensyn til beregningene til Møreforskning og ulempeskostnadene ved denne anbefalingen.

Vegvesenet har imidlertid anbefalt at det ved utarbeidelse av finansieringsplanen bør tas høyde for at prosjektet også lar seg finansiere ved betydelig lavere engangsvekst enn 60 %, og har foreslått 30 % som en nedre grense. Det framgår ikke hvordan de er kommet fram til 30 %.

7.4 Andre forhold

I tillegg til vurderinger rundt momentanvekst, er det også foretatt vurderinger/ studier av

- årlig trafikkvekst
- bompengesatser
- årlig vekst i bompengesatser
- rentesats

7.5 Vurderinger og tilrådninger

- ✓ Den trafikk og inntektsprognosen som er gjennomført av Vegvesenet og senere etterprøvd av Interconsult virker riktig og grei i henhold til gjeldende praksis.
- ✓ Vi etterlyser en videreføring eller etterkontroll av den alternative metodikk som er benyttet av Møreforskning, ettersom resultatene her mht. momentanvekst viser en langt større følsomhet for ulempeskostnadene.
- ✓ Vi støtter Vegdirektoratets anbefaling om bruk av 60 % som beste anslag på forventet vekst. Når det gjelder laveste anslag ser vi ikke grunn til at Møreforskings resultat ikke skal benyttes, og foreslår laveste anslag til 15 %. Som øvre grense anbefales 75 %.

8 Finansiering

8.1 Innledning

Anleggsarbeidet på tunnelen er planlagt startet høsten 2006, med fullføring i løpet av 2008. Finansieringsplanen bygger på følgende elementer:

- Innsparte fergetilskudd
- Bompenger
- Lokale tilskudd
- Forskuttering gjennom lokal aksjekapital

Statens vegvesen og Vegdirektoratet har tidligere utviklet en regnearkbasert finansieringsmodell som benyttes for å beregne finansieringsplaner for slike prosjekter, og som er benyttet på dette prosjektet.

Terramar har fått oversendt denne regnearkmodellen, og basert alt arbeidet på denne modellen. Det gjøres oppmerksom på at regnearkmodellen er benyttet slik den er mottatt fra Statens Vegvesen/ Vegdirektoratet, og det er ikke utført kvalitetssikring av selve regnearkmodellen da dette ikke ligger inne i omfanget av dette arbeidet. Det vil si at Terramar i dette arbeidet har forutsatt at regnearkmodellen er korrekt.

Terramar har tatt utgangspunktet i Statens Vegvesen sitt Base case med tilhørende forutsetninger (Kap. 8.2). På dette Base case er det gjennomført sensitivitetsanalyse for å se hvilke inngangsdata som bidrar mest til endring av bompengerperioden (Kap. 8.3).

Sensitivitetsanalysen forteller hvor mye bompengerperioden endrer seg når en og en av inngangsdataene endrer seg (+/- 10 %) om gangen. Dette er brukt som et utgangspunkt for å velge ut de mest signifikante inngangsdataene til en mer detaljert analyse. Sensitivitetsanalysen forteller lite om hva som er relevante spenn for de ulike inngangsdataene. Det er derfor gjennomført en vurdering av relevante spenn for de mest signifikante inngangsdataene, hvor disse inngangsdataene er blitt simulert i en Monte Carlo modell. I denne Monte Carlo modellen er anleggskostnaden med tilhørende usikkerhetsspenn hentet fra usikkerhetsanalysen i Kap. 5 i denne rapporten.

Sensitivitetsanalysen gjennomføres ved at en og en parameter endres om gangen (dvs. endimensjonal analyse), for å se hvordan dette påvirker lengden på bompengerperioden. I virkeligheten vil flere av disse parametrene kunne endre seg samtidig (f.eks. momentanvekst og anleggskostnad). I og med at sensitivitetsanalysen er endimensjonal, klarer denne ikke å fange opp slike flerdimensjonale endringer. En Monte Carlo modell klarer imidlertid å fange opp dette, samtidig som man ved en slik modell kan identifisere usikkerhetsspennet til lengden på bompengerperioden. I Kap. 8.4 er resultater fra Monte Carlo analysen vist.

8.2 Forutsetninger Base case

Base case baserer seg på forutsetningene til Statens Vegvesen og Vegdirektoratet:

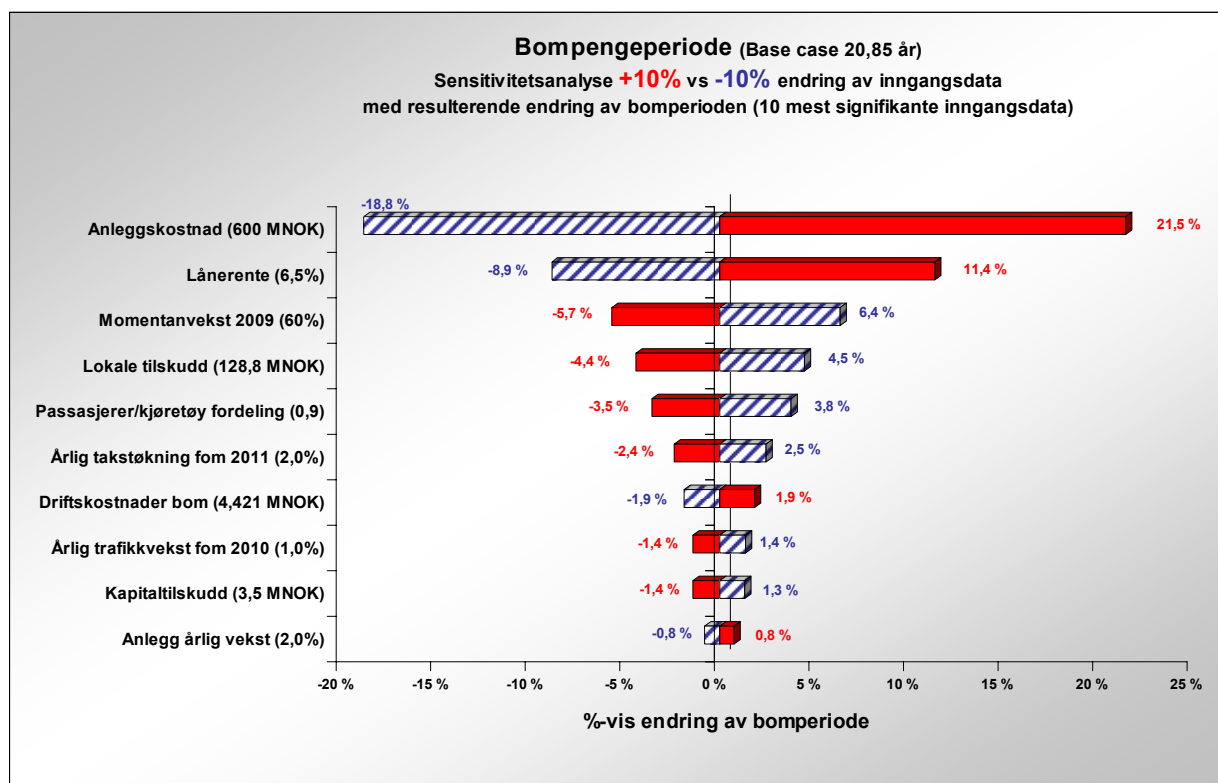
Tabell 8.1: Forutsetninger for Base case

Forutsetning:	Verdi:	Forutsetning:	Verdi:
Anleggskostnad (styringsramme)	600 MNOK	Innsparte kapitalkostnader fergedrift (per år)	3,5 MNOK
• 2005: 11,0 MNOK (1,83 %)		Netto økning driftskostnader (tunnel vs fergetrafikk) (per år)	1,2 MNOK
• 2006: 161,0 MNOK (26,83 %)		Lokale tilskudd	128,8 MNOK
• 2007: 292,0 MNOK (48,67 %)		Aksjekapital	6,4 MNOK
• 2008: 136,0 MNOK (22,67 %)			
Lånerente	6,5 %	Årlige kostnader ved drift av bom	4,4 MNOK
Momentanvekst i trafikken i år 2009	60 %	Inntekt per passering kjøretøy (dagens fergetakster + 30 %)	61,19 NOK
Momentanvekst i passasjer-trafikken i år 2009	30 %	Inntekt per passering passasjer (dagens fergetakster + 30 %)	20,32 NOK
Årlig trafikkvekst	1,0 %	Passasjer/kjøretøy fordeling	0,9
Årlig takstøkning	2,0 %		
• 20 års bompengerperiode og låneperiode			
• Prisenivå år 2005			
• Utbetaling av lokale tilskudd i første byggeår			
• Utbetaling av innsparte fergetilskudd over 15 år uten kompensasjon for renter og prisstigning			
• Passasjerbetaling			
• Betaling for kollektivtransport i rute			
• Start på forskuddsinnkreving i januar 2006			
• Start på etterskuddsinnkreving i januar 2009			

8.3 Sensitivitetsanalyse Base case

I Figur 8.1 under er resultatene fra sensitivitetsanalyse av Base case med forutsetninger som i Kap. 8.2 over vist. Sensitivitetsanalysen viser hvordan bompengerperioden endrer seg (%-vis i forhold til Base case verdi på 20,9 år) når inngangsdataene (en om gangen) endrer seg +/- 10 %. Figur 8.1 viser de 10 inngangsdataene som påvirker bompengerperioden mest. I Bilag B8 vises resultatene for alle inngangsdataene.

Av figuren kan man se at 10 % økning (rød farge på stolper i figuren) av anleggskostnad og lånerente medfører en økning av bompengerperioden, mens 10 % økning (rød farge på stolper i figuren) av f.eks. momentanvekst og lokale tilskudd medfører en reduksjon av bompengerperioden. Tilsvarende vil 10 % reduksjon (blå farge/skraverte stolper i figuren) av anleggskostnad og momentanvekst medføre en reduksjon i bompengerperioden, og 10 % reduksjon (blå farge/skraverte stolper i figuren) av momentanvekst og lokale tilskudd medføre en økning i bompengerperioden.



Figur 8.1: Sensitivitetsanalyse (+/- 10 % endring av inngangsdata) for bompengerperioden med forutsetninger som for Base case (Figuren viser de 10 mest signifikante inngangsdataene).

I Bilag B8 vises resultatene for alle inngangsdataene.

Figur 8.1 viser at de inngangsdataene som påvirker lengden på bompengerperioden mest er:

1. Anleggskostnad
2. Lånerente
3. Momentanvekst i trafikken i år 2009
4. Lokale tilskudd (se kommentar neste side)
5. Passasjer/kjøretøy fordeling
6. Årlig takstøkning f.o.m. år 2011 (inkluderer både takstøkning i år 2011 og takstøkning i år 2012 og utover)

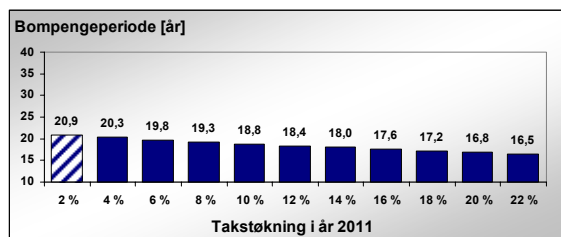
Sensitivitetsanalysen i Figur 8.1 over viser at bompengerperioden er mest sensitiv for en endring av anleggskostnaden (f.eks. +/- 10 %). Senere i denne analysen kan man se at når man legger inn relevante usikkerhetsspenn for inngangsdataene, så vil momentanvekst ha det største usikkerhetsspennet og bidra med mest usikkerhet til lengden på bompengerperioden. Det vil si at det er forskjell på hvor sensitiv lengden på bompengerperioden er relatert til endringer i inngangsdata, og hvor mye de enkelte inngangsdataene bidrar med til det totale usikkerhetsspennet for lengden på bompengerperioden.

I Figur 8.2 til 8.13 under er det vist hvordan de 6 mest signifikante inngangsdataene påvirker lengden på bompengerperioden ved at disse endrer seg innenfor de viste intervaller. I Kap. 8.4.3 vurderes relevante utfallsrom/usikkerhetsspenn for disse inngangsdataene. Figurene 8.2 til 8.7 og Figurene 8.8 til 8.13 viser den samme informasjonen, men med forskjellig format på diagrammene og oppløsning av aksene.

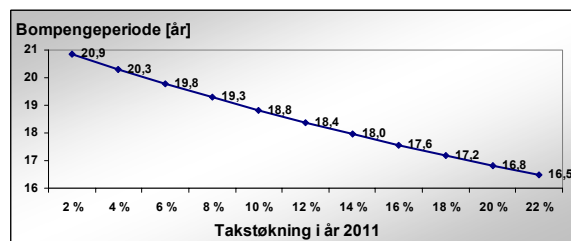
I Figur 8.2 til 8.7 (venstre kolonne) er Base case markert med skraverte søyler. Med unntak av "momentanvekst i år 2009" gir de andre inngangsdataene en tilnærmet lineær endring av bompengerperioden innenfor de utfallsrom som er antatt relevante (se Fig. 8.8 til 8.13).

Lokale tilskudd er i utgangspunktet et konstant beløp som Averøy, Kristiansund og Frei kommuner har sagt seg villige til å gå inn med i prosjektet som et tilskudd, og er ikke forventet å skulle kunne variere tilsvarende som andre inngangsdata i denne analyse. Lokale tilskudd er likevel medtatt i denne analyse for å synliggjøre hvordan eventuelle ytterligere tilskudd vil kunne påvirke lengden på bompengerperioden.

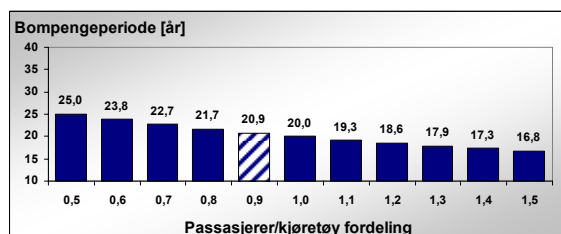
I Figur 8.2 og 8.8 vises bare "takstøkning i år 2011", dette fordi takstøkning i år 2012 og utover er forutsatt å følge konsumprisindeksen og er dermed ikke prioritert å analysere videre. "Takstøkning i år 2011" er et "instrument" som Vegdirektoratet kan benytte i følge Bompengehandboken dersom økonomien i prosjektet blir dårlig. I følge Bompengehandboken kan Vegdirektoratet øke takstene med inntil 20 % utover prisstigning i løpet av prosjektets innkrevingstid.



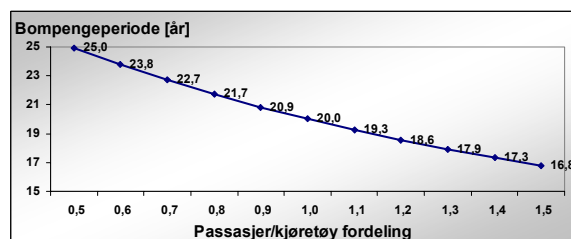
Figur 8.2: Endring av takstøkning i år 2011



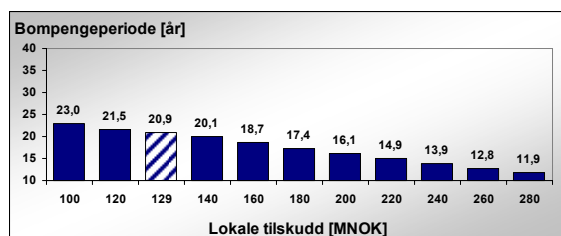
Figur 8.8: Endring av takstøkning i år 2011



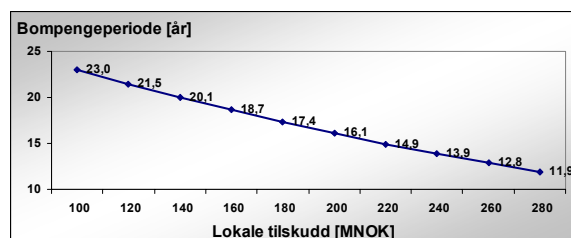
Figur 8.3: Endring av pass./kjøretøy fordeling



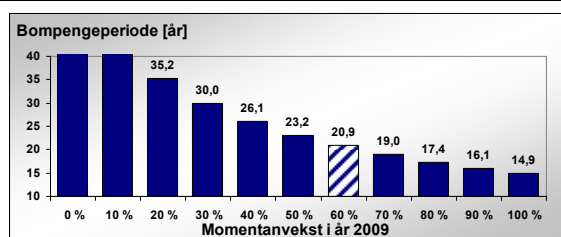
Figur 8.9: Endring av pass./kjøretøy fordeling



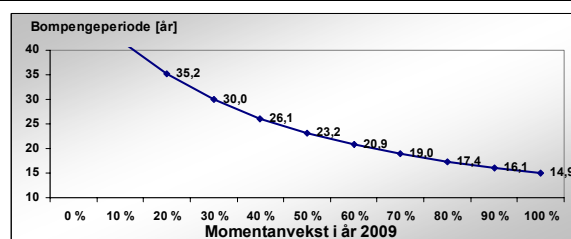
Figur 8.4: Endring av lokale tilskudd



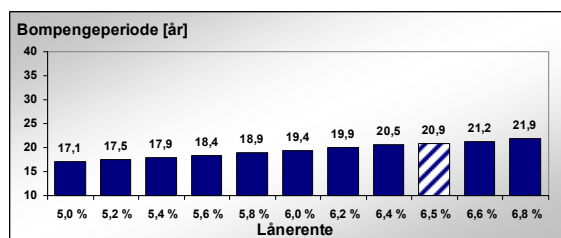
Figur 8.10: Endring av lokale tilskudd



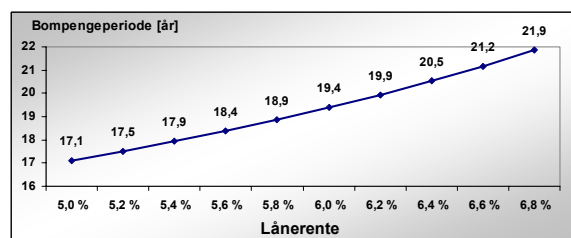
Figur 8.5: Endring av momentanvekst i år 2009



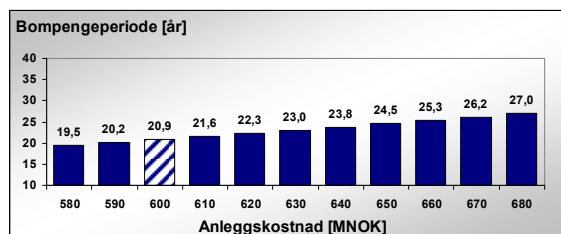
Figur 8.11: Endring av momentanvekst i år 2009



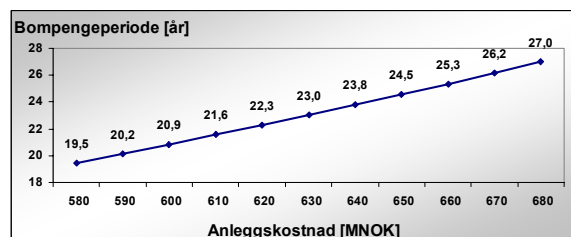
Figur 8.6: Endring av lånerente



Figur 8.12: Endring av lånerente



Figur 8.7: Endring av anleggskostnad



Figur 8.13: Endring av anleggskostnad

Under kommenteres kort resultatene fra Figur 8.2 til 8.13:

Takstøkning i år 2011 (Fig. 8.2 & 8.8):

Takstøkning utover konsumprisindeksen (KPI) er et "instrument" som Vegdirektoratet har myndighet til å benytte dersom økonomien i prosjektet skulle bli dårlig. Av Figur 8.2 kan man se at ved å øke takstene med inntil 20 % utover KPI kan en redusere lengden på bompengerperioden med inntil ca 4,4 år (20,9 – 16,5).

Passasjer/kjøretøy fordeling (Fig. 8.3 & 8.9):

Fordeling av passasjerer per kjøretøy i Figur 8.3 vist med et spenn fra 0,5 til 1,5. Realistisk spenn for denne parameteren er antatt å ligge mellom 0,8 og 1,0. Det vil si at variasjon av denne parameteren kan resultere i en variasjon på lengden av bompengerperioden med ca 1,7 år (21,7 - 20,0).

Lokale tilskudd (Fig. 8.4 & 8.10):

Lokale tilskudd vil holdes konstant (lik 128,8 MNOK) under simulering av modellen. Parameteren er likevel tatt med for å vise hvor mye en kan endre lengden på bompengerperioden dersom det eventuelt skulle være aktuelt med ytterligere tilskudd. Av Figur 8.4 kan en se at f.eks. en ytterligere tilførsel av tilskudd lik ca 30 MNOK vil kunne redusere lengden på bompengerperioden med ca 2,2 år (20,9 – 18,7).

Momentanvekst i år 2009 (Fig. 8.5 & 8.11):

Fra Kap. 7 og Bilag B7 er det antatt at momentanveksten kan variere mellom 15 % og 75 %, og med mest sannsynlig verdi på 60 %. Det mest realistiske spennet for momentanveksten er antatt å ligge mellom 50 % og 70 % (se Kap. 8.4.3.3). Dette tilsvarer en variasjonsbredde på bompengerperioden på ca. 4,2 år (23,2 – 19,0).

Lånerente (Fig. 8.6 & 8.12):

En lånerente på 6,5 % vil kunne gi en bompengerperiode på ca 20,9 år, mens en lånerente på 5,0 % vil kunne gi en bompengerperiode på ca 17,1 år. Dette gir en variasjonsbredde på bompengerperioden på ca 3,8 år.

Anleggskostnad (Fig. 8.7 & 8.13):

Av Figur 8.7 kan en se at en endring av anleggskostnaden på ca 10 MNOK vil resultere i en endring på bompengerperioden med ca 0,7 til 0,8 år.

Det presiseres at det ikke går an å gå inn på de enkelte figurer (Fig. 8.2 til 8.13) for å lage ulike scenarier ved å plukke forskjellige differanseverdier (f.eks. redusert bompengerperiode ift. Base case pga lavere lånerente) av de enkelte inngangsdata for så å summere disse for å finne ut av hvor mye man kan redusere lengden på bompengerperioden. Dette vil gi feil svar på lengden av bompengerperioden. Man er nødt til å bruke regnearkmodellen for å beregne dette.

8.4 Monte Carlo simulering av finansieringsmodellen

8.4.1 Innledning

For å identifisere usikkerheten i finansieringsmodellen, dvs. usikkerheten i lengden på bompengerperioden for prosjektet, er det etablert en Monte Carlo simuleringsmodell. Denne simuleringsmodellen bygger direkte på den finansieringsmodellen (regnearkmodellen) som Terramar har fått oversendt fra Statens Vegvesen og Vegdirektoratet. Den opprinnelige finansieringsmodellen inneholder mest sannsynlige verdier for de ulike inngangsdataene og beregner ut i fra dette en deterministisk lengde på bompengerperioden (dvs. uten usikkerhetsspenn). Tidligere gjennomførte sensitivitetsanalyse viste hvor sensitiv lengden på bompengerperioden er for endringer av de ulike inngangsdataene. I Monte Carlo simuleringsmodellen vil man få beregnet et usikkerhetsspenn på lengden av bompengerperioden gjennom at de mest signifikante inngangsdataene blir definert med et usikkerhetsspenn [*optimistisk verdi (P10/P15)*, *sannsynlig verdi (P50)*, *pessimistisk verdi P90/P85*]. Under simulering vil inngangsdataene med usikkerhetsspenn variere samtidig, og dermed gi et realistisk bilde av usikkerheten til lengden på bompengerperioden.

Monte Carlo verktøyet Crystal Ball (MS Excel-basert) benyttes for å simulere finansieringsmodellen.

8.4.2 Forutsetninger Monte Carlo simulering

Monte Carlo modellen av finansieringsmodellen baseres på de samme forutsetninger som Base case modellen (Kap. 8.2), med unntak for anleggskostnader. For anleggskostnader benyttes resultatene fremkommet i usikkerhetsanalysen under Kap. 5 i denne rapporten.

8.4.3 Inngangsdata

Med utgangspunkt i resultater fra sensitivitetsanalysen vist i Figur 8.1, hvor de mest signifikante inngangsdataene mht. lengden på bompengerperioden var:

1. Anleggskostnad
2. Lånerente
3. Momentanvekst i trafikken i år 2009
4. Lokale tilskudd
5. Passasjer/kjøretøy fordeling
6. Årlig takstøkning f.o.m. år 2011 (inkluderer både takstøkning i år 2011 og takstøkning i år 2012 og utover)

I tillegg er inngangsdata "Årlig trafikkvekst f.o.m. 2011" inkludert som variabel i Monte Carlo simuleringsmodellen.

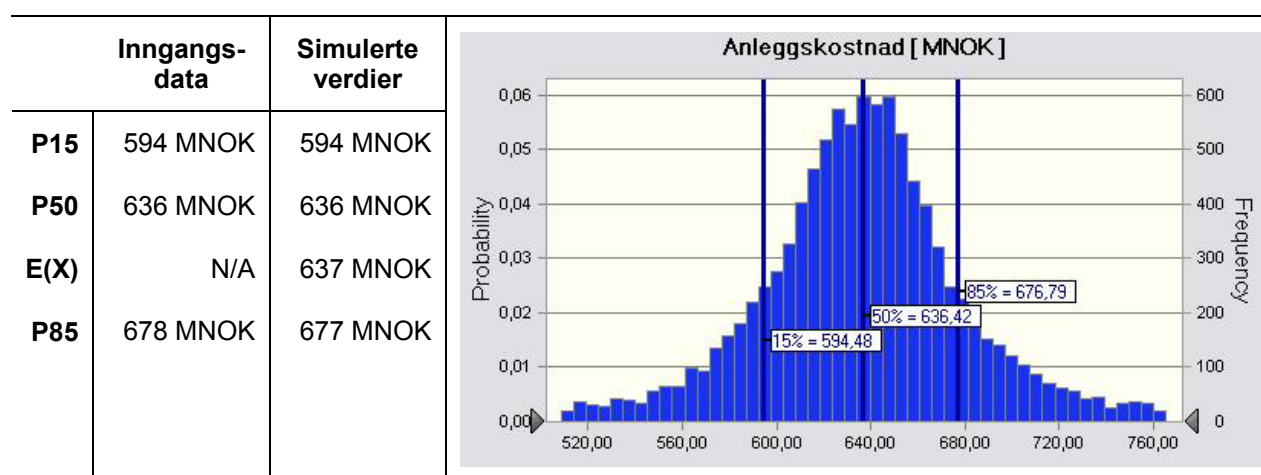
Som utgangspunkt for etablering av usikkerhetsspenn benyttes informasjon fra Statens Vegvesen og Vegdirektoratet, samt resultater fremkommet i arbeidet med Kap. 7 Trafikkprognose. Under vil disse inngangsdataene diskuteres og vurderes, og usikkerhetsspenn for de ulike inngangsdataene vil bli etablert.

8.4.3.1 Anleggskostnad

I Base case versjonen til Statens Vegvesen/Vegdirektoratet benyttes en anleggskostnad på 600 MNOK (styringsramme). I Monte Carlo modellen benyttes resultatet fra usikkerhetsanalysen i Kap. 5 i denne rapport. Se Kap. 5.4 for begrunnelse til avvik anleggskostnad mellom Base case til Statens Vegvesen/Vegdirektoratet og Terramars usikkerhetsanalyse.

Den økte anleggskostnaden i forhold til Base case til Statens Vegvesen/Vegdirektoratet er fordelt prosentvis utover perioden 2005 – 2008 som vist i Tabell 8.1.

Anleggskostnad



8.4.3.2 Lånerente

I Base case til Statens Vegvesen/Vegdirektorat opererer man med en nominell lånerente på 6,5 %. På møte den 23. juni 2005 hvor foreløpige resultater fra dette arbeidet ble presentert, opplyste prosjektet at man har mottatt rentetilbud fra finansieringsinstitusjon på 5,0 % nominell fastrente på et lån på 400 MNOK over 20 år. Tilbudet er et renteopsjonslån, dvs. man kjøper en rettighet, men ikke en plikt til å oppta et lån til en gitt lånerente på et bestemt tidspunkt i fremtiden. Denne rettigheten har en premie på ca. 4 MNOK. En slik opsjon vil kunne fungere som en forsikring mot en økning av lånerente, men vil også kunne øke rentekostnadene dersom det gjennomsnittlige fremtidige rentenivået i låneperioden blir lavere enn den tilbudte renten.

Terramar har fått oversendt en kopi av et brev (datert 24. mai 2005) fra Atlanterhavstunnelen AS til Møre og Romsdal Fylke hvor man orienterer om dette renteopsjonslånet. I dette brevet viser Atlanterhavstunnelen AS til at det er innhentet følgende priser/betingelser på et slikt lån:

- Lånerente på 5,2 % med tilhørende opsjonspremie på 3,7 MNOK
- Lånerente på 5,7 % med tilhørende opsjonspremie på 1,4 MNOK
- Lånerente på 6,2 % med tilhørende opsjonspremie på 0,1 - 0,2 MNOK

Utover dette brevet har ikke Terramar blitt forevist noe dokumentasjon på et slikt lånetilbud.

Atlanterhavstunnelen AS har invitert Møre og Romsdal Fylke til å tegne aksjer for 2 MNOK for å dekke inn deler av denne opsjonspremien. Terramar kjenner per dags dato ikke til hva endelig utfall av denne forespørselen er. Videre kan det synes som om det er avvik mellom

Atlanterhavstunnelen AS sitt synspunkt og Vegdirektoratet sitt synspunkt på hvordan en slik forskuttering skal tilbakebetales mht. kompensasjon for prisstigning og renteutgifter.

Basert på dette er ikke en eventuell opsjonspremie for et slikt lån medtatt i den simulerte finansieringsmodellen. Som et grovt estimat kan det antas at en opsjonspremie på 4 MNOK (dvs. merkostnad) vil kunne øke bompengerperioden med ca 0,3 år.

I vedlegg til dette brevet står det også at "*Prisene varierer svært mye med varierende markedrente.*", det vil si at opsjonspremien for inngå slike lån varierer mye og avhenger av hva slags rentenivå man ønsker å inngå avtale på.

Det kan også legges til at slike opsjoner ikke har noen verdi for prosjektet før endelig kontrakt er inngått og at opsjonsrettigheten virkelig benyttes.

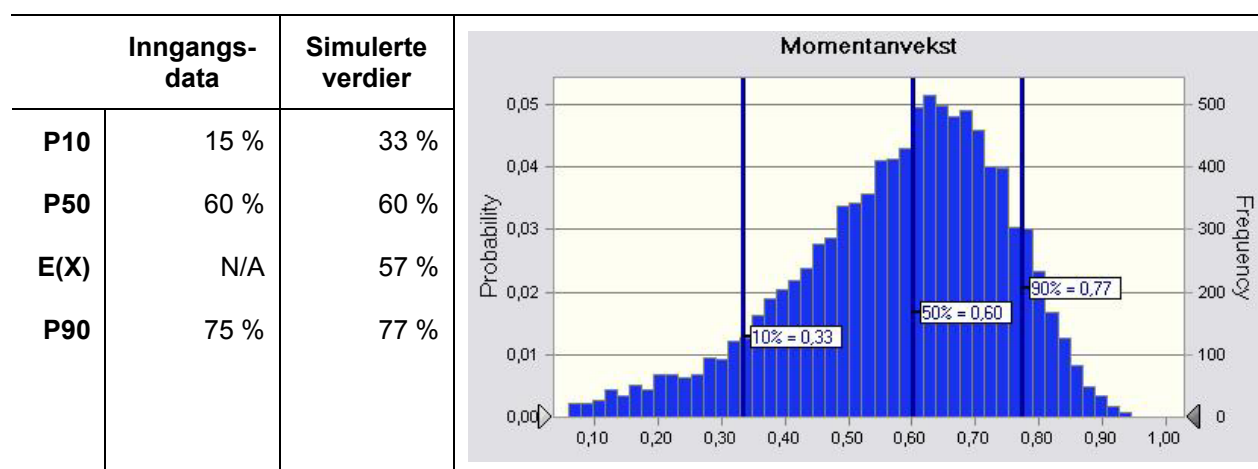
Det vurderes som Base case med lånerente på 6,5 % er innenfor et realistisk utfallsrom for lånerente, og en lånerente som ikke kan utelukkes i denne analysen. Dog kan det virke som om en lånerente på 6,5 % er forholdsvis konservativ. I Monte Carlo simuleringen vil lånerenten holdes konstant i det enkelte scenario, men det vil bli benyttet 2 ulike lånerenter, hhv. 5,0 % og 6,5 %. Det vil si at det vil bli benyttet en lånerente på 5,0 % i 3 scenarier og en rente på 6,5 % i 3 scenarier.

8.4.3.3 Momentvekst i trafikken i år 2009

I Base case til Statens Vegvesen/Vegdirektorat opererer man med en momentanvekst i trafikken (kjøretøy) i år 2009 på 60 %. Det er gjennomført 3 forskjellige trafikkanalyser/-prognoser for dette prosjektet (se Kap 7), og i tillegg har Sweco Grøner gjennomgått disse i arbeidet med denne rapporten. Sweco Grøner anbefaler at 60 % benyttes som mest sannsynlig anslag på forventet momentanvekst, med en nedre grense på 15 % og en øvre grense på 75 %. For ytterligere detaljer henvises det til Kap. 7 og Bilag B7.

Momentanveksten er den parameteren med størst usikkerhetsspenn i denne analysen og den største bidragsyteren til usikkerhet i lengden på bompengerperioden.

Momentanvekst i trafikken i år 2009



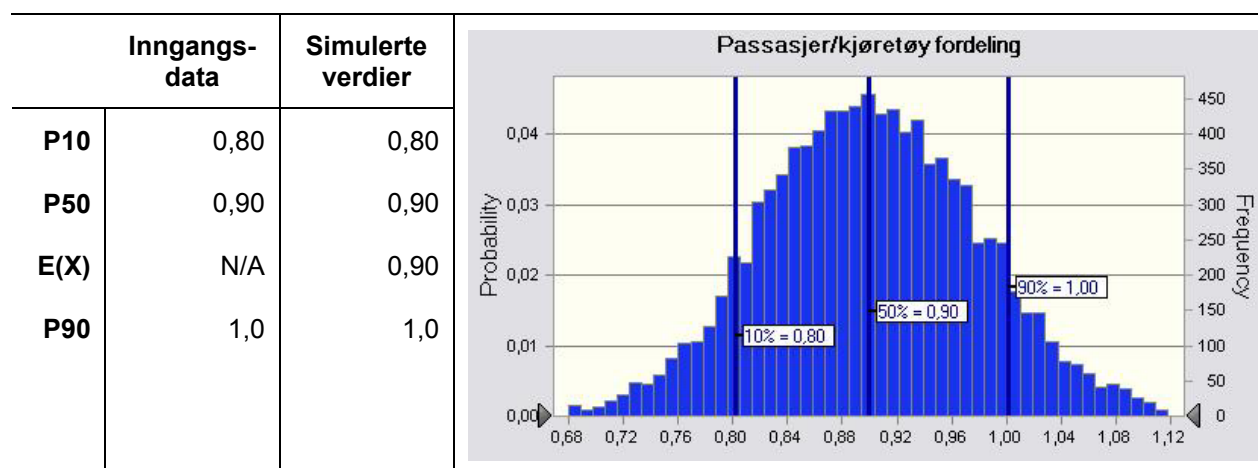
8.4.3.4 Lokale tilskudd

Lokale tilskudd blir holdt konstant lik 128,8 MNOK som i Base case.

8.4.3.5 Passasjer/kjøretøy fordeling

Vegdirektoratet opplyser at forventet fordeling mellom passasjerer og kjøretøy ligger mellom 0,8 og 1,0, med mest sannsynlig verdi lik 0,9. Terramar og Sweco Grøner synes dette virker som et rimelig anslag.

Passasjer/kjøretøy fordeling



8.4.3.6 Takstøkning i år 2011

I sensitivitetsanalysen vist i Figur 8.1 er inngangsdata "Årlig takstøkning f.o.m. 2011 og 2012 og utover" benyttet. Takstøkning i år 2012 og utover er forutsatt å følge konsumprisindeksen og er dermed ikke prioritert å analysere videre. Derfor benyttes "takstøkning i år 2011" som inngangsdata fremover i denne analysen.

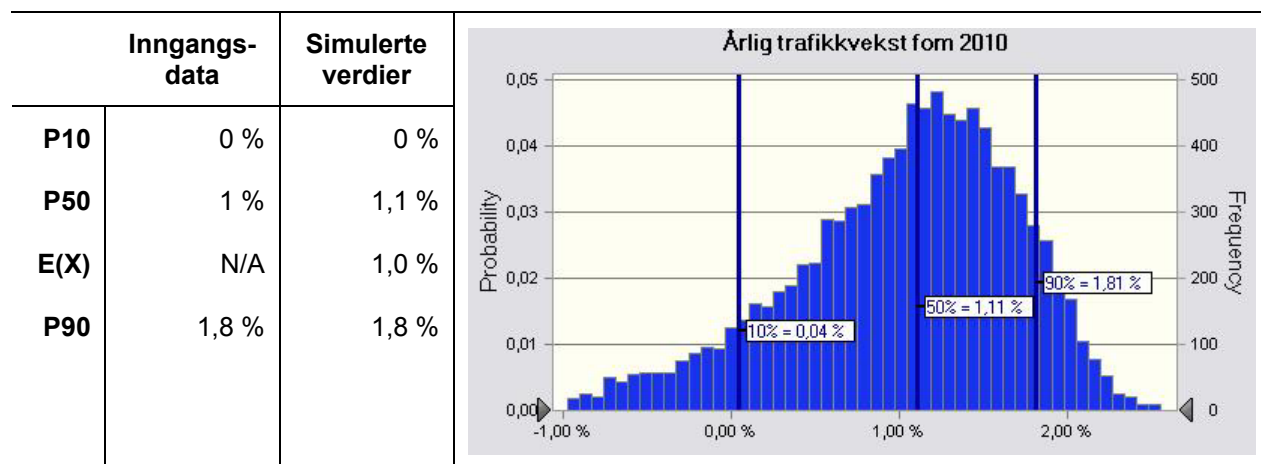
I følge Bompengehandboken har Vegdirektoratet myndighet til å øke takstene med inntil 20 % utover prisstigning i løpet av prosjektets innkrevingstid, dersom det er dårlig økonomi i prosjektet. Denne ytterligere takstøkningen (utover justering av takster iht. konsumprisindeksen (KPI)) blir holdt lik null i simulering av finansieringsmodellen i scenario 1 og 2. Det vil imidlertid bli simulert 4 scenarier hvor "Takstøkning i år 2011" vil bli satt til maksimale 22 % (2 % KPI + 20 % utover KPI) for å synliggjøre hvor mye en maksimal takstøkning i år 2011 kan redusere lengden på bompengeperioden dersom økonomien i prosjektet skulle bli dårlig.

En økning i takstene på inntil 20 % utover konsumprisindeksen vil på grunn av prislelsomheten kunne føre til en viss reduksjon i trafikken. Dette er det ikke tatt hensyn til i denne analysen.

8.4.3.7 Årlig trafikkvekst f.o.m. år 2010

Statens Vegvesen anbefaler i forslaget til revidert håndbok 140 at det i en følsomhetsanalyse for trafikkvekst benyttes en nedre og øvre grense på 0 % og 1,8 %, med en sannsynlig vekst på 1,0 %. Terramar og Sweco Grøner synes dette virker rimelig og anbefaler at disse tall benyttes for dette prosjektet også. For ytterligere detaljer henvises det til Kap. 7 og Bilag B7 i denne rapporten.

Årlig trafikkvekst f.o.m. år 2010



8.4.4 Resultater fra Monte Carlo simulering av finansieringsmodellen

Basert på diskusjon og vurderinger i tidligere kapitler er det gjennomført Monte Carlo simulering av finansieringsmodellen med 6 ulike scenarier:

1. **Scenario 1:** 5,0 % lånerente
2. **Scenario 2:** 6,5 % lånerente
3. **Scenario 3:** 5,0 % lånerente og maksimal takstøkning i år 2011 (22 %)
4. **Scenario 4:** 6,5 % lånerente og maksimal takstøkning i år 2011 (22 %)
5. **Scenario 5:** 5,0 % lånerente, maksimal takstøkning i år 2011 (22 %) og 30 % momentanvekst uten usikkerhetsspenn (dvs. holdes konstant)
6. **Scenario 6:** 6,5 % lånerente, maksimal takstøkning i år 2011 (22 %) og 30 % momentanvekst uten usikkerhetsspenn (dvs. holdes konstant)

Alle simulerte resultater for lengden på bompengerperioden er avrundet til nærmeste halvår for å avspeile nøyaktighetsnivået på analysen.

Scenario 1 Bompengeperiode (5,0 % lånerente)

Anleggskostnad: [594, 636, 678] MNOK [P15, P50, P85]	Momentanvekst: [15 %, 60 %, 75 %] [P10, P50, P90]
Lånerente: 5,0 %	Takstøkning i år 2011: 2,0 %

Øvrige forutsetninger som i Base case og beskrevet i Kap. 8.2 og 8.4

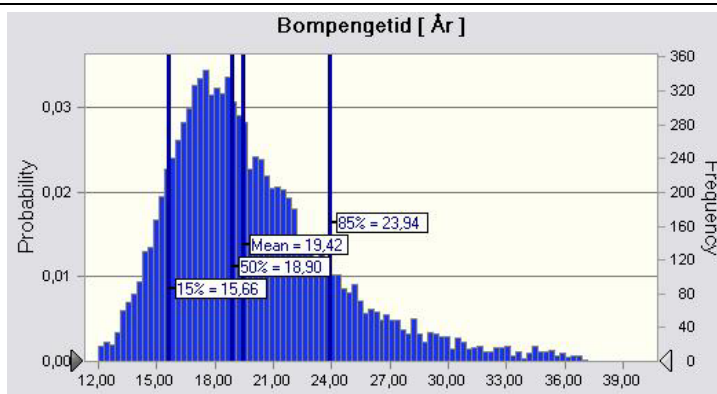
Simulerte resultater:

P15 = 15,5 år

P50 = 19,0 år

E(X) = 19,5 år

P85 = 24,0 år



- Det er 15 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 15,5 år
- Det er 50 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 19,0 år
- Forventet bompengeperiode (E(X)) er 19,5 år
- Det er 85 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 24,0 år

Scenario 2 Bompengeperiode (6,5 % lånerente)

Anleggskostnad: [594, 636, 678] MNOK [P15, P50, P85]	Momentanvekst: [15 %, 60 %, 75 %] [P10, P50, P90]
Lånerente: 6,5 %	Takstøkning i år 2011: 2,0 %

Øvrige forutsetninger som i Base case og beskrevet i Kap. 8.2 og 8.4

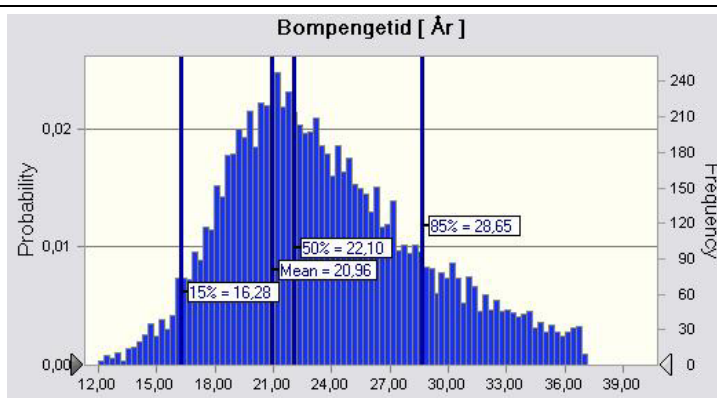
Simulerte resultater:

P15 = 16,5 år

P50 = 22,0 år

E(X) = 21,0 år

P85 = 28,5



- Det er 15 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 16,5 år
- Det er 50 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 22,0 år
- Forventet bompengeperiode (E(X)) er 21,0 år
- Det er 85 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 28,5 år

Scenario 3 Bompengeperiode (5,0 % lånerente og maks. takstøkning i år 2011)

Anleggskostnad: [594, 636, 678] MNOK [P15, P50, P85]	Momentanvekst: [15 %, 60 %, 75 %] [P10, P50, P90]
Lånerente: 5,0 %	Takstøkning i år 2011: 22,0 %

Øvrige forutsetninger som i Base case og beskrevet i Kap. 8.2 og 8.4

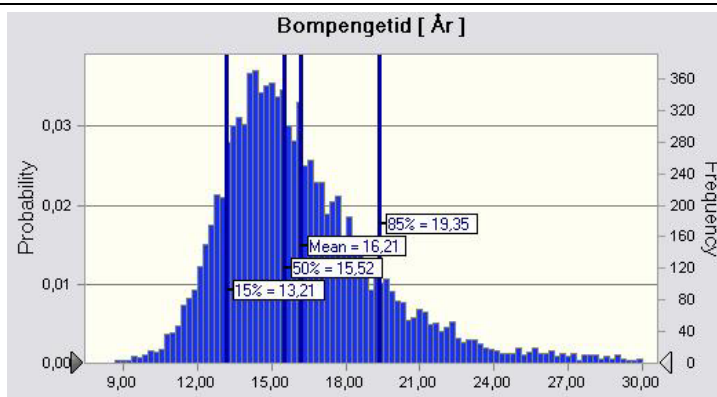
Simulerte resultater:

P15 = 13,0 år

P50 = 15,5 år

E(X) = 16,0

P85 = 19,5



- Det er 15 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 13,0 år
- Det er 50 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 15,5 år
- Forventet bompengeperiode (E(X)) er 16,0 år
- Det er 85 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 19,5 år

Scenario 4 Bompengeperiode (6,5 % lånerente og maks. takstøkning i år 2011)

Anleggskostnad: [594, 636, 678] MNOK [P15, P50, P85]	Momentanvekst: [15 %, 60 %, 75 %] [P10, P50, P90]
Lånerente: 6,5 %	Takstøkning i år 2011: 22,0 %

Øvrige forutsetninger som i Base case og beskrevet i Kap. 8.2 og 8.4

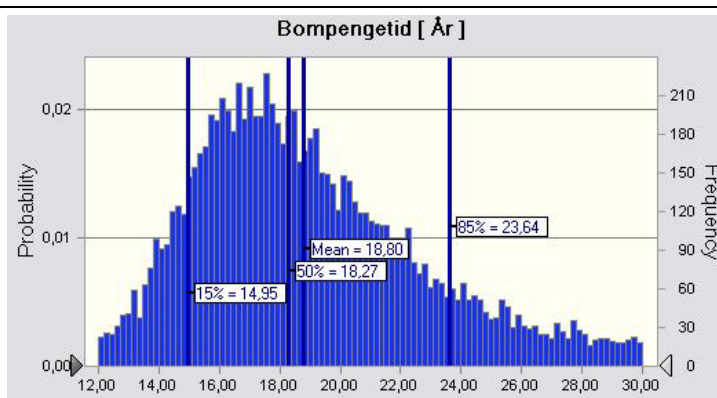
Simulerte resultater:

P15 = 15,0 år

P50 = 18,5 år

E(X) = 19,0 år

P85 = 23,5 år

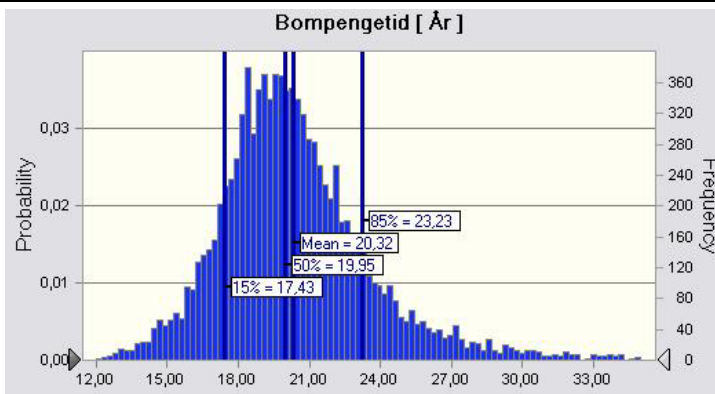


- Det er 15 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 15,0 år
- Det er 50 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 18,5 år
- Forventet bompengeperiode (E(X)) er 19,0 år
- Det er 85 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 23,5 år

Scenario 5 Bompengeperiode**(5,0 % lånerente, maks. takstøkning i år 2011 og 30 % momentanvekst)**

Anleggskostnad: [594, 636, 678] MNOK [P15, P50, P85]	Momentanvekst: 30 % (dvs konstant, ingen usikkerhet)
Lånerente: 5,0 %	Takstøkning i år 2011: 22,0 %

Øvrige forutsetninger som i Base case og beskrevet i Kap. 8.2 og 8.4

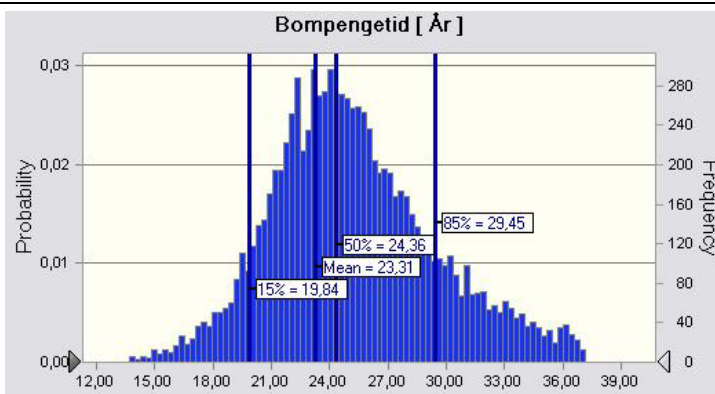
Simulerte resultater:**P15 =** 17,5 år**P50 =** 20,0 år**E(X) =** 20,5 år**P85 =** 23,0 år

- Det er 15 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 17,5 år
- Det er 50 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 20,0 år
- Forventet bompengeperiode (E(X)) er 20,5 år
- Det er 85 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 23,0 år

Scenario 6 Bompengeperiode**(6,5 % lånerente, maks. takstøkning i år 2011 og 30 % momentanvekst)**

Anleggskostnad: [594, 636, 678] MNOK [P15, P50, P85]	Momentanvekst: 30 % (dvs konstant, ingen usikkerhet)
Lånerente: 6,5 %	Takstøkning i år 2011: 22,0 %

Øvrige forutsetninger som i Base case og beskrevet i Kap. 8.2 og 8.4

Simulerte resultater:**P15 =** 20,0 år**P50 =** 24,5 år**E(X) =** 23,5 år**P85 =** 29,5 år

- Det er 15 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 20,0 år
- Det er 50 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 24,5 år
- Forventet bompengeperiode (E(X)) er 23,5 år
- Det er 85 % sannsynlighet for at bompengeperioden vil bli kortere enn 29,5 år

8.4.5 Sammendrag og diskusjon av resultater

For scenario 1 til 4 er det momentanveksten som bidrar mest til usikkerhet i lengden på bompengerperioden. I gjennomsnitt bidrar momentanveksten med ca 40-50 % av den totale usikkerheten, mens anleggskostnaden bidrar gjennomsnittlig med ca 25-35 %.

For scenario 5 og 6 hvor momentanveksten er satt til 30 % konstant (dvs. uten usikkerhetsspenn), bidrar anleggskostnaden mest til usikkerhet i lengden på bompengerperioden med gjennomsnittlig ca 50-60 %.

I tabell 8.2 under er et sammendrag av inngangsdata og simuleringsresultater vist for de 6 ulike scenariene.

Tabell 8.2: *Sammendrag av inngangsdata og simuleringsresultater fra de 6 ulike scenariene*

Inngangsdata					Simuleringsresultater bompengerperiode			
	Anleggskostnad [P15, P50, P90] (MNOK)	Låne- rente	Momentanvekst [P10, P50, P90]	Takst- økning i år 2011	P15 (år)	P50 (år)	E(X) (år)	P85 (år)
Scenario 1	[594, 636, 678]	5,0 %	[15 %, 60 %, 75 %]	2,0 %	15,5	19,0	19,5	24,0
Scenario 2	[594, 636, 678]	6,5 %	[15 %, 60 %, 75 %]	2,0 %	16,5	22,0	21,0	28,5
Scenario 3	[594, 636, 678]	5,0 %	[15 %, 60 %, 75 %]	22,0 %	13,0	15,5	16,0	19,5
Scenario 4	[594, 636, 678]	6,5 %	[15 %, 60 %, 75 %]	22,0 %	15,0	18,5	19,0	23,5
Scenario 5	[594, 636, 678]	5,0 %	Konstant = 30 %	22,0 %	17,5	20,0	20,5	23,0
Scenario 6	[594, 636, 678]	6,5 %	Konstant = 30 %	22,0 %	20,0	24,5	23,5	29,5

Som tidligere nevnt har Vegdirektoratet i følge bompengehandboken mulighet for å øke takstene med inntil 20 % utover konsumprisindeksen (KPI), og eventuelt i tillegg forlenge bompengerperioden med inntil 5 år, dersom økonomien i prosjektet skulle bli dårlig.

I denne analysen er det vist hvordan en maksimal takstøkning utover KPI virker inn på lengden av bompengerperioden. Dersom økonomien i prosjektet fortsatt ikke er tilfredsstillende har altså Vegdirektoratet muligheten til å forlenge bompengerperioden med inntil 5 år, dvs. at maksimal lengde på bompengerperioden vil kunne være 25 år.

Basert på dette kan man gå inn i Tabell 8.2 over og se hvilke scenarier med tilhørende ulike sikkerhetsnivå for lengden på bompengerperioden som kommer innenfor rammene gitt av en eventuell takstøkning (utover KPI) og eventuell forlengelse av bompengerperioden.

Som et eksempel kan man ta utgangspunkt i at prosjektet skal la seg finansiere ved en momentanvekst på 30 % som en nedre grense (forslag fra Vegdirektoratet). Da kan en ta

utgangspunkt i scenario 5 i Tabell 8.2 over. Med inngangsdata som vist i scenario 5 over, men en endring av lånerenten fra 5,0 % til 5,4 % viser ny Monte Carlo simulering følgende resultater for bompengerperioden:

- 15 % sannsynlighet for at bompengerperioden vil bli kortere 18,0 år
- 50 % sannsynlighet for at bompengerperioden vil bli kortere 21,0 år
- Forventet bompengerperiode ($E(X)$) er 21,5 år
- 85 % sannsynlighet for at bompengerperioden vil bli kortere 25,0 år

Det vil si at lånerenten ikke kan være høyere enn ca 5,4 %, dersom man skal ha et 85 % sikkerhetsnivå for at bompengerperioden blir kortere enn 25,0 år. Det er i dette eksempelet benyttet maksimal økning av takster (22 %) i år 2011 og man vil måtte forlenge bompengerperioden med ca 5 år for å finansiere prosjektet innenfor et sikkerhetsnivå på 85 %.

Ovennevnte er et eksempel, og det presiseres at det er ikke kjent for Terramar om Vegdirektoratet har vedtatt at en momentanvekst på 30 % skal være en nedre grense. Det er heller ikke kjent for Terramar hva slags sikkerhetsnivå for lengden på bompengerperioden Vegdirektoratet har i sine retningslinjer.

Det vil ikke bli gitt noen konkret anbefaling i denne rapport, da det ikke er kjent for Terramar hva slags sikkerhetsnivå for lengden på bompengerperioden som Vegdirektoratet opererer med. Dette vil blant annet avhenge av hva slags risikoholdning Vegdirektoratet har med hensyn til lengden på bompengerperioden på prosjekter av denne type.

8.5 Vurderinger og tilrådninger

- ✓ Atlanterhavstunnelen AS ønsker å redusere renterisikoen i prosjektet ved å kjøpe en renteopsjon på et fastrentelån. I brev datert 24. mai 2005, til Møre og Romsdal Fylke hvor Atlanterhavstunnelen AS inviterer Møre og Romsdal Fylke som aksjonær, opplyser Atlanterhavstunnelen AS *"Standard bompengeavtale tilsier at aksjekapitalen skal tilbakebetales aksjonærene med en sum lik innbetalt aksjekapital justert med 80 % av endringen i Statistisk Sentralbyrås konsumprisindeks."*

I utkast til proposisjonstekst (sendt på e-post den 24. juni 2005 til Terramar) skriver Vegdirektoratet i utkastet til proposisjonstekst at *"Etter Vegdirektoratet sitt syn er innbetalinga av ekstra aksjekapital i realiteten ei forskottering på lik linje med ordinære forskotteringar. Følgjeleg meiner direktoratet at tilbakebetalinga skal skje utan kompensasjon for prisstigning og renteutgifter, i samsvar med gjeldande retningslinjer for forskotteringar."* (Kap. 5.3)

Etter Terramar sitt synspunkt kan det virke som om det er forskjellig oppfatning hvordan tilbakebetaling av aksjekapital skal gjennomføres mht. kompensasjon. Dette vil kunne ha betydning for Møre og Romsdal Fylke sin vilje til å inngå en slik avtale med Atlanterhavstunnelen AS.

- ✓ I utkast til proposisjonstekst (sendt på e-post den 24. juni 2005 til Terramar) skriver Vegdirektoratet i utkastet til proposisjonstekst at *"Det er ikkje fatta formelt vedtak om fylkeskommunal garanti for gjelda til bompengeselskapet. Av vedtak i fylkestinget 15. desember 2004 framgår det imidlertid at Møre og romsdal fylkeskommune er positiv til å stille garanti for dei låna som bompengeselskapet tek opp."* (Kap. 5.5) Videre står det i utkastet til proposisjonstekst at *"I følgje regionvegkontoret kan garantien først behandlast i fylkestinget"*

17-19 oktober 2005".

Etter Terramar sitt synspunkt vil eksistens eller ikke eksistens av et formelt vedtak vedrørende fylkeskommunal garanti for bompengeselskapets gjeld kunne innvirke på det rentetilbudet som finansieringsinstitusjoner vil kunne tilby bompengeselskapet.

Som tidligere vist i denne analysen, er lånerenten av stor betydning for prosjektets økonomi. Det er derfor Terramar sin tilrådning at det prioriteres å få fastsatt rammebetingelser for eventuelt fylkeskommunalt kjøp av aksjer i bompengeselskapet, samt avklart formelt vedtak om fylkeskommunal garanti på bompengeselskapets gjeld.

9 Samlet oversikt over tilrådninger

Her gis en samlet oppsummering av de forslag og tilrådninger som er gitt i kapitlene foran.

Det understrekes at Terramars kommentarer og forslag i denne rapporten primært fokuserer på forhold som Terramar mener er viktige å poengtere eller som prosjektet kan forbedre seg på, og omtaler således bare i liten grad de positive elementer og forhold som måtte finnes i Styringsdokumentet og andre referansedokumenter.

Kap.2: Sentralt styringsdokument

- ✓ Styringsdokumentet virker noe uferdig og må suppleres med bl.a. innholdsfortegnelse og revisjonshistorie.
- ✓ Styringsdokumentet redegjør greit for hensikten med prosjektet og hvilket løsningskonsept som er lagt til grunn for den planlagte utbyggingen.
- ✓ Det er ikke definert noen tallmessige effektmål som prosjektet vil kunne evalueres på i etterkant. Vi etterlyser dette og stiller spørsmål om hvorfor det ikke er gjennomført en nytte-/kost analyse – dette ville kunne gitt verdifulle innspill til å konkretisere effektmålene.
- ✓ Resultatmålene er knyttet til overholdelse av åpningsdato, kostnadsramme og skadehyppighet i anleggsfasen. Vi mener resultatmålene er konkrete nok, men etterlyser en spesifisering av andre typer resultatmål som f.eks. miljømessige mål (ytre miljø) for byggefasen. Det bør også angis en prioritering av resultatmålene dersom det skulle oppstå målkonflikter underveis i prosjektet..
- ✓ Vi etterlyser en grundigere behandling av grensesnittproblematikken, potensielle konflikter knyttet til disse, samt tiltak for å eliminere/ minimere konsekvenser.
- ✓ Den planlagte prosjektstrategien virker gjennomtenkt og godt begrunnet både mht. tidsplan/ rekkefølge på de ulike delprosjektene.
- ✓ Prosjektet bør straks det er gitt bevilgning, utarbeide en tydelig PNS som reflekterer de ulike entrepriser/ kontrakter, og det styringsnivå man ønsker å følge opp arbeidene på. Det bør videre utarbeides kostnadsbudsjetter og tidsplaner ned på det styringsnivå som velges og i tråd med den valgte PNS (nedbrytingsstruktur)
- ✓ Vi etterlyser en oversikt over de viktigste prosedyrer som vil bli utarbeidet for prosjektet, og hvilke hovedprinsipper som vil bli vektlagt ved utarbeidelse av disse.

Kap.3: Kontraktstrategi

- ✓ Den foreslåtte kontraktsstrategien virker gjennomtenkt og godt begrunnet. Vi vil allikevel anbefale at man ved anbudsinnbydelse også åpner for muligheten av å slå de to dagparsellene (på hhv. Averøy og i Kristiansund) og bomstasjonen (på Averøy) sammen i én entreprise.
- ✓ Vi anbefaler at gjeldende bransjestandard for bygg og anlegg – NS 8405 legges til grunn som kontraktsformat, og ikke NS 3430 som angitt i styringsdokumentet. NS 8405 ivaretar for øvrig de samme mulighetene mht. styring og kontraktsrettslige sikringsmekanismer som tilfellet er for NS 3430.
- ✓ 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 påkrevd både under prosjektering og bygging.

- ✓ De kontraktsrettslige sikringsmekanismene som er reflektert i NS8405, er standard for denne type kontrakter og godt kjent av begge parter. Dette bør gi prosjektet tilfredsstillende sikring.
- ✓ Opplysningene som etterspørres knyttet til anbyders soliditet er gode og dekkende for å vurdere de enkelte anbyders soliditet. Vi anbefaler at det i tillegg bes om informasjon om i hvilken grad den enkelte anbyder er risikoeksponert i andre prosjekter. Evalueringskriterier vedr. soliditet må også være avklart ved anbudsutsendelse.
- ✓ Opplysninger som etterspørres er tilfredsstillende for å vurdere de enkelte anbyders tekniske og gjennomføringsmessige evne. Vi anbefaler imidlertid at det i tillegg på enkelte områder stilles mer spesifiserte krav til entreprenørens kvalitetsplan, spesielt krav til og dokumentasjon av endringshåndtering, tidsplanlegging og fremdriftsstyring, statusrapportering.

Kap.4: Suksessfaktorer/ fallgruver

- ✓ Styringsdokumentet redegjør greit for de forhold og faktorer man mener vil være avgjørende for å nå de oppsatte resultatmålene. Man har også foretatt en ryddig vurdering av mulige tiltak som kan øke sannsynligheten suksess eller unngå fallgruvne.
- ✓ Vi savner en omtale av interessent-aspektet og hvilke suksessfaktorer som vil være knyttet til de ulike interessenter.
- ✓ Følgende forhold oppfattes av Terramar å være de mest kritiske med mht. prosjektets grad av måloppnåelse og suksess i forhold til resultatmålene som er spesifisert:
 - gunstig markedssituasjon i anleggsbransjen
 - ingen store overraskelser i byggefasen som medfører omfattende ikke-planlagt tiltak

Kap.5: Usikkerhetsanalysen

- ✓ Basert på resultat fra usikkerhetsanalysen og vurderinger av mulige kostnadsutt som er identifisert, anbefales en total kostnadsramme på 665 MNOK, hvilket tilsvarer et sikkerhetsnivå på ca 78%.

Kap.6: Organisering og styring

- ✓ Det må defineres klare ansvarslinjer, spesielt i forhold til de oppgaver og funksjoner som skal ivaretas gjennom Vegvesenets basisorganisasjon. Nødvendig kapasitet og kompetanse bør sikres gjennom formelle avtaler med basisorganisasjonen.
- ✓ De mest sentrale prosedyrer og hovedprinsippene på hva disse skal inneholde eller kreve, bør beskrives i sentralt styringsdokument.
- ✓ Krav som vil bli stilt til entreprenører spesielt mht. prosjektadministrative forhold, endringer/ tillegg, kvalitetssikring, HMS mv. må avklares og beskrives i tilbudsforespørsel.
- ✓ Det bør utarbeides et skriftlig dokument/ avtale mellom styringsgruppe og prosjektleder som fastslår prinsippene for hvordan prosjektrammen og reserver skal disponeres.

Kap.7: Trafikkprognose

- ✓ Den trafikk og inntektsprognosen som er gjennomført av Vegvesenet og senere etterprøvd av Interconsult virker riktig og grei i henhold til gjeldende praksis.
- ✓ Vi etterlyser en videreføring eller etterkontroll av den alternative metodikk som er benyttet av Møreforskning, ettersom resultatene her mht. momentanvekst viser en langt større følsomhet for ulempekostnadene.

- ✓ Vi støtter Vegdirektoratets anbefaling om bruk av 60 % som beste anslag på forventet vekst. Når det gjelder laveste anslag ser vi ikke grunn til at Møreforskings resultat ikke skal benyttes, og foreslår laveste anslag til 15 %. Som øvre grense anbefales 75 %.

Kap.8: Finansiering

- ✓ Det er Terramar sin tilrådning at det prioriteres å få fastsatt rammebetingelser for eventuelt fylkeskommunalt kjøp av aksjer i bompengeselskapet, samt avklart formelt vedtak om fylkeskommunal garanti på bompengeselskapets gjeld.

B1 – Underlag for kvalitetssikringen

Følgende dokumentasjon er mottatt og benyttet som underlag for kvalitetssikringen:

- Styringsdokument (rev. 2 – april 2005)
- Kvalitetsplan inkl. HMS (rev. 1 – april 2005)
- Kostnadsoverslag (Anslagsprosess - 15.februar 2005)
- Reguleringsplaner for strekningene Atlanterhavstunnelen – Averøy (Averøy kommune) og for Atlanterhavstunnelen – Kristiansund (Kristiansund kommune)
- Detaljplan (C-tegninger) for Averøysiden
- Informasjon vedrørende finansieringsmodell og trafikkprognose:
 - Revidert finansieringsmodell, oversendt fra Vegdirektoratet pr. e-post den 28.06.05
 - Utdrag fra foreløpig proposisjonstekst, oversendt fra Vegdirektoratet pr. e-post den 28.06.05
 - Forutsetninger for finansieringsmodellen, oversendt fra Vegdirektoratet pr. e-post den 28.06.05
 - Foreløpig utkast til Stortingsproposisjon, ny informasjon om lokale tilskudd, ny informasjon om finansieringsbidrag fra innsparte fergetilskudd og brev fra Atlanterhavstunnelen AS til Møre og Romsdal Fylke vedrørende renteopsjon, oversendt fra Statens Vegvesen pr. e-post den 24.06.05
 - Finansieringsmodell, oversendt fra Statens Vegvesen pr. e-post den 16.06.05
 - Notat om trafikkvurderinger og finansieringsplanen, oversendt fra Vegdirektoratet pr. e-post den 27.05.05
 - Finansieringsmodell (inkl følsomhetsberegninger), oversendt fra Statens Vegvesen pr. e-post den 27.05.05
 - Trafikkprognose, oversendt fra Statens Vegvesen pr. e-post den 27.05.05
 - Finansieringsmodell, oversendt fra Statens Vegvesen pr. e-post den 27.05.05

Det har under arbeidet vært avholdt en fellessamling med prosjektet i Molde (31.mai) samt vært ført løpende dialoger over telefon og pr. mail både med prosjektet og med Vegdirektoratet.

Terramar har under arbeidet i tillegg støttet seg på faglige innspill og vurderinger fra firmaet SWECO Grøner AS vedrørende;

- veg- og anleggstekniske forhold
- kostnadsvurderinger/ referansekostnader
- trafikkprognoser

B2 – Møter og samtaler

Terramar har hatt følgende eksterne møter og samtaler knyttet til arbeidet med kvalitetssikringen:

Tema	Deltagere	Dato
Oppstartsmøte	Samferdselsdepartementet Vegdirektoratet SVV – Region Midt Terramar	20.mai
Fellessamling	SVV – Region Midt Terramar Sweco Grøner	31.mai
Presentasjon av foreløpige resultater	Samferdselsdepartementet Vegdirektoratet SVV – Region Midt Terramar Sweco Grøner	23.juni

I tillegg til de formelle møtene er det holdt en løpende dialog både pr. telefon og pr. mail med prosjektet (Halgeir Brudeseth) og med Vegdirektoratet (Astrid Fortun)

Samferdselsdepartementet (Jan Reidar Onshus, Ola Brattegard) har også vært holdt løpende orientert om status rundt kvalitetssikringsarbeidet, ettersom det etter møtet den 23.juni fremkom opplysninger og materiale som nødvendiggjorde en utvidelse av oppdraget både mht. varighet og omfang.

Sluttrapport fra Terramar ble overlevert Samferdselsdepartementet 13.juli 2005.

B3 – Vurdering av Styringsdokument

GENERELT

Med Sentralt Styringsdokument menes et overordnet dokument som gir en samlet oversikt over sentrale forhold i et prosjekt og som har som siktemål å gi overordnede retningslinjer og føringer for prosjektleder, interne prosjektdeltakere, oppdragsgivere og relevante eksterne aktører.

I samsvar FINs kvalitetssikringsregime skal Terramar påse at prosjektet har et Sentralt Styringsdokument og vurdere om dette sammen med supplerende underlagsmateriale gir tilstrekkelig grunnlag for risikovurdering og den etterfølgende styring av prosjektet.

Terramars generelle vurdering

Terramar fikk overlevert prosjektet Styringsdokument på oppstartsmøtet 20.mai sammen med diverse dokumenter (geotekniske undersøkelser og reguleringsplaner). Underlag for vurdering av trafikkprognoser og finansieringsmodell ble først oversendt én uke senere.

Styringsdokumentet virker noe uferdig, og mangler bl.a. innholdsfortegnelse, revisjonshistorikk, og enkelte vedlegg det henvises til i teksten, manglet i selve dokumentet (men er fremskaffet gjennom andre dokumenter)

Øvrige etterfølgende kommentarer fra Terramar er basert på gjeldende utgave av Styringsdokumentet (april 2005).

OVERORDNEDE RAMMER

➤ **Prosjektkonseptet**

Prosjektets hensikt, omfang og konsept er beskrevet i Styringsdokumentets kap.2–Overordnede rammer.

Prosjektet skal gjennomføre planlegging og bygging av fast forbindelse mellom Averøy og Kristiansund. Anlegget skal bestå av en undersjøisk tunnel, samt to veiparseller i dagen som knytter anlegget til eksisterende veinett – henholdsvis på Averøy og i Kristiansund.

Prosjektets hensikt er formulert å være:

Atlanterhavstunnelen vil gi fast forbindelse mellom Averøy og Kristiansund og vil erstatte fergesambandet Bremsnes - Kristiansund.

➤ **Mål og suksesskriterier**

Kort oppsummert inneholder Styringsdokumentet følgende knyttet til målformuleringer

- Samfunns mål beskriver de overordnede mål sett i et samfunnsmessige perspektiv.

⇒ Styringsdokumentet angir kun kvalitative formuleringer relatert til utvidelse av arbeidsmarkedsområdet, samt forbedring av det offentlige og private servicetilbudet.

- Effektmål beskriver de gevinster og ringvirkninger man forventer å oppnå gjennom realisering av prosjektet.
 - ⇒ Styringsdokumentet gir bare rene kvalitative formuleringer rundt forventet effekt og nevner i den sammenheng lavere tidskostnader (reisetid), bortfall av fergekostnader og ulempes-kostnader for trafikkantene når fergen forsvinner, samtidig som det må forventes høyere vedlikeholdskostnader og kjøretøykostnader. På fellessamling med prosjektet ble det videre opplyst at en nytte-/kost analyse av prosjektet er under utarbeidelse, men at denne p.t. ikke er slutført.
 - Resultatmål beskriver de direkte målbare resultater av selve utbyggingsprosjektet mht. kvalitet/ funksjonalitet, kostnader og ferdigstilling.
 - ⇒ Styringsdokumentet angir resultatmål knyttet til;
 - *tidsplan*; tunnelen skal stå driftsklar til oktober 2008.
 - *kostnadsramme*; prosjektet skal planlegges og gjennomføres innenfor den bevilgede kostnadsramme som vedtas av Stortinget.
 - *skadehyppighet*; H-verdi i anleggsfasen skal ligge under 5 skadetilfeller.
- Det er ikke angitt noen prioritering mellom resultatmålene som retningsgivende ved eventuell målkonflikt/ kryssende mål.

➤ Grensesnitt

Styringsdokumentet gir en summarisk omtale av ulike typer grensesnitt;

- *Berørte kommuner*
- *Bompengeselskapet*
- *Vegdirektoratet*

Det er forøvrig ikke gitt noen nærmere beskrivelse av innholdet eller problemstillinger knyttet til de ulike grensesnittene.

Terramars vurdering

➤ Prosjektkonsept

Styringsdokumentet redegjør greit for hensikten med prosjektet og hvordan dette er tenkt løst konseptuelt.

➤ Mål og suksesskriterier

Suksesskriterier er en beskrivelse av hvordan man i ettertid skal måle hvorvidt prosjektet har vært en suksess eller ikke, og står således i nær sammenheng med effektmål.

Effektmål

Det er ikke definert noen tallmessige effektmål som prosjektet vil kunne evalueres på i etterkant. Terramar mener dette er en klar svakhet, og stiller spørsmål om hvorfor det ikke

er gjennomført en nytte-/kost analyse tidligere – dette ville kunne gitt verdifulle innspill til å konkretisere effektmålene.

Uansett bør det spesifiseres tydeligere effektmål som dokumenterer de effekter som forventes og som gir en tilstrekkelig begrunnelse for å gjennomføre prosjektet.

Resultatmål

Resultatmålene er knyttet til overholdelse av åpningsdato, kostnadsramme og skadehyppighet i anleggsfasen.

Terramar mener at resultatmålene er konkrete nok, men burde også reflektert de miljømessige mål (ytre miljø) som skal gjelde for byggefasen – noe også Håndbok 151 gir klare føringer på.

➤ Grensesnitt

Grensesnittsproblematikken er svært summarisk behandlet i form av en kort omtale av hvilke grensesnitt som må håndteres, men ingen ting om hva grensesnittene innebærer og heller ikke hvilke utfordringer/ potensielle problemer dette vil kunne innebære.

Terramar etterlyser derfor en grundigere behandling av fysiske grensesnitt og potensielle konflikter knyttet til disse, samt tiltak for å eliminere/ minimere konsekvenser.

PROSJEKTGJENNOMFØRING

➤ **Prosjektstrategi**

Prosjektstrategien omhandler følgende hovedelementer:

- Gjennomføringsstrategi

Det planlegges å igangsette veiarbeidene på Averøy og tunnelarbeidet først. Man tar videre sikte på å ferdigstille veianleggene på Averøy så raskt som mulig av hensyn til den nytten dette vil ha både for lokaltrafikk og for tunnelarbeidene. Veiarbeidene i Kristiansund er tyngre og mer tidkrevende både mht. prosjektering og grunnerverv, og man baserer seg på anleggstart her først etter at veien på Averøy er ferdigstilt. Veiarbeidene i Kristiansund og den undersjøiske tunnelen er planlagt ferdigstilt samtidig.

Det er stipulert en byggetid på 2-2,5 år, men det vil bli lagt opp til å la byggetid være en del av konkurransen for tunnelarbeidet.

- Kontraktsstrategi

Følgende kontraktsstruktur er skissert i Styringsdokumentet:

- *Prosjektering for veianlegg og undersjøisk tunnel*
- *Veg på Averøy-siden (3200m parsell)*
- *Undersjøisk tunnel (5700m + 800m vei)*

- *Veg på Kristiansund-siden (500m parsell)*
- *Bomstasjon Averøy (for manuell innkrevning)*

Begrunnelsen for denne kontraktsinndelingen er å oppnå lokal konkurranse på entreprisene som er begrenset i omfang og kompleksitet (veianlegg i dagen og bomstasjon), mens det for tunnelentreprisen, som er mer omfattende og kompleks, legges opp til en hovedentreprise, der man primært forventer de riksdekkende entreprenører som anbydere.

Vegvesenet mener erfaringsmessig at en slik oppdeling har vist å gi lavere priser enn om alle entreprisene ble slått sammen til én samlet hovedentreprise.

Det legges videre opp til byggherrestyrte enhetspriskontrakter etter NS3430, der incitamentsordninger vil bli vurdert som del av kontrakten.

- **Organisering og ansvarsfordeling**

Det er foreslått en organisasjonsstruktur med rapportering fra Prosjektleder oppover i linjen; dvs. til Utbyggingsjef og videre til Regionvegsjef.

Styringsdokumentet angir at det vil bli opprettet en Styringsgruppe, men dette er senere korrigert til å skulle være en Kontaktgruppe.

Under Prosjektleder deles prosjektet i delprosjekter med hver sin byggeleder og tilhørende kontrollingeniører.

For øvrig vil man trekke kompetanse og kapasitet fra Vegvesenets basisorganisasjon for å dekke forhold knyttet til f.eks. prosjektstyring, grunnverv, geoteknikk, landskap/estetikk, teknisk utrustning mv.

Det legges opp til at prosjektet fra høsten 2005 vil bli organisert med egen prosjektleder, og at de delprosjektledere/ byggeledere skal være på plass ca. et halvt år før byggearbeidene starter.

➤ **Prosjektstyringsbasis**

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

- **Arbeidsomfang og teknisk gjennomføring**

Foreliggende godkjente reguleringsplaner, gjeldende lover/ forskrifter samt Vegdirektoratets vegnormaler vil legge de viktigste rammer for omfang og utførelse av arbeidene.

Nærmere spesifisering av arbeidene gjennom byggeplaner og anbudsmateriale vil bli satt ut som egen kontrakt til ekstern konsulent.

Det foreligger ingen PNS (prosjektnedbrytningsstruktur) for arbeidene som skal utføres, utover den kalkylestrukturen som ligger i kostnadsoverslaget utført (Anslag febr. 2005) og som baserer seg på en hovedprosess-struktur.

- Kostnadsbudsjett

Kostnadsbudsjettet er basert på den anslagsprosessen som ble gjennomført februar 2005 og som har tatt inn en del forenklinger/ kutt på tilførselsveiene som Vegvesenet i samråd med kommunene ble enige om – i størrelsesorden 25 mnok.

- Tidsplan

Styringsdokumentet har angitt en tentativ tidsplan som indikerer at veien vil bli åpnet for trafikk i oktober 2008. Dette baserer seg på følgende forutsetninger/ hovedmilepæler:

- Vedtak i Stortinget innen november 2005
- Prosjektering/konkurransegrunnlaget for tunnelen i perioden des.2005 - mars.2006
- Kontrakt på tunnelarbeidene signeres juli 2006
- Byggetid veg Averøy i perioden juli 2006 – okt.2007
- Byggetid undersjøisk tunnel i perioden juli 2006 – okt.2008
- Byggetid veg Kristiansund i perioden okt.2007 – okt.2008
- Byggetid bomstasjon (på Averøy) i perioden nov.2007 – okt.2008

- Prosedyrer for Kvalitetssikring, HMS og miljøplan

Styringsdokumentet opplyser at prosjektet vil bli styrt etter de retningslinjer som "Håndbok 151 – Styring av utbyggingsprosjekter" trekker opp, samt at PS-verktøyet G-Prog vil bli benyttet.

Det er utarbeidet en foreløpig kvalitetsplan som vil bli videre bearbeidet og detaljert etter hvert som prosjektorganisasjonen kommer på plass.

Terramars vurdering

➤ Prosjektstrategi

Den planlagte strategien virker gjennomtenkt og godt begrunnet både mht. tidsplan/ rekkefølge på de ulike delprosjektene, og mht. den foreslåtte kontraktsstruktur (én prosjekteringskontrakt og fire byggekontrakter). Bruk av kjent kontraktstype (NS3430) gir god mulighet for styring og gir tilfredsstillende sikringsmekanismer mht. forsinkelser, mislighold, skader/ ulykker mv. Vi stiller imidlertid spørsmålstegn med hvorfor ikke den nye bransjestandarden NS8405 benyttes. Denne standarden gir de samme muligheter for styring og inneholder de samme kontraktsrettslige sikringsmekanismer som NS3430.

Terramar vil også anbefale at man ved utsendelse av anbudsmateriale, ikke stenger muligheten for å slå de to dagparsellene og bomstasjonen sammen i én entreprise.

Det er vesentlig at prosjektet definerer klare ansvarslinjer, spesielt i forhold til de oppgaver og funksjoner man ser for seg skal ivaretas gjennom Vegvesenets basisorganisasjon. Nødvendig kapasitet og kompetanse bør sikres gjennom formelle avtaler med basisorganisasjonen.

➤ Prosjektstyringsbasis

Prosjektet bør straks det er gitt bevilgning, utarbeide en tydelig PNS som reflekterer de ulike entrepriser/ kontrakter, og det styringsnivå man ønsker å følge opp arbeidene på.

Det bør videre utarbeides kostnadsbudsjetter og tidsplaner ned på det styringsnivå som velges og i tråd med den valgte PNS (nedbrytingsstruktur)

Vi etterlyser også en oversikt over de viktigste prosedyrer som vil bli utarbeidet for prosjektet, og hvilke hovedprinsipper som vil bli vektlagt ved utarbeidelse av disse.

B4 – Usikkerhetsanalyse

Etterfølgende sider gir en nærmere spesifisering av usikkerhetselementene som er medtatt og behandlet i usikkerhetsanalysen fordelt på henholdsvis *estimatusikkerhet* og *hendelsesusikkerhet*

Estimatusikkerhet

- Veier Averøy
- Veier Kristiansund
- Bru/ underganger
- Tunnel (komplett inkl. rigg, drift og uspesifisert)
- Byggherrekostnader

Hendelsesusikkerhet

- Prosjektorganisasjonen
- Markedsusikkerhet
- Nye lover, forskrifter
- Frittbærende betonghvelv
- Geologi

Tabellen under og på neste side viser en samlet oversikt over estimatelementene med de usikkerhetsspenn som er benyttet i analysemodellen med hensyn til mengder og enhetspriser

Prosjekt revisjon - Atlanterhavstunnelen- Kostnadskalkyle, prisnivå 1. kvartal 2005									
El.nr	Element	Enhet	Lav	Mengde Sannsynlig	Høy	Lav	Enhetspris Sannsynlig	Høy	Sannsynlig
A	Veg								81 154 000
A11	Veger på Averøya								54 989 000
A111	Hovedveg	m	3 770	3 780	3 790	8 000	10 000	12 000	37 800 000
A112	Sideveger	RS							5 835 000
A1121	Sideveger per 250	m	50	60	80	6 000	8 000	12 000	480 000
A1122	Sideveger pr 740	m	260	340	410	6 000	7 500	12 000	2 550 000
A1123	Sideveger pr 3050	m	320	330	340	6 000	8 500	14 000	2 805 000
A113	Rundkjøringer								3 000 000
A1131	Rundkjøring pr 250					2 000 000	2 500 000	3 500 000	2 500 000
A1132	Rundkjøring pr 740-erstattet med 2 T-kryss					400 000	500 000	700 000	500 000
A114	Gangveger								2 070 000
A1141	Gangvei kryss pr 250	m	280	340	480	3 000	3 500	4 500	1 190 000
A1142	Gangvei kryss pr 300-700 - tas ut/ kuttliste	m	0	0	0	3 000	3 500	4 500	0
A1143	Fortau kryss pr 250	m	90	100	110	3 000	4 000	5 000	400 000
A1144	Fortau kryss pr 750	m	110	120	130	3 000	4 000	5 000	480 000
A115	Lokalveg Øksenvågen - tas ut/ kuttliste	m	0	0	0	4 500	6 000	8 000	0
A116	Serviceanlegg								6 284 000
A1161	P-plass pr 680 - tas ut/ kuttliste	m2	0	0	0	500	800	1 200	0
A1162	P-plass pr 1630	m2	750	750	750	500	800	1 200	600 000
A1163	Raste plass - tas ut/ kuttliste	m2	0	0	0	900	1 000	1 500	0
A1164	P-plass pr 3100	m2	1 900	1 980	2 000	500	800	1 200	1 584 000
A1165	Busslomme	m	100	100	100	5 000	6 000	7 000	600 000
A1166	Bomstasjon	RS				3 000 000	3 500 000	5 000 000	3 500 000
A12	Veger Kristiansund								26 165 000
A121	Hovedveg	m	530	555	580	15 000	20 000	25 000	11 100 000
A122	Sideveger								11 780 000
A1221	Sideveger	m	160	170	180	10 000	12 000	15 000	2 040 000
A1222	Eks Hagelinvei	m	150	160	170	4 000	5 000	8 000	800 000
A123	Støyskjermer	m2	950	980	1 000	2 000	3 000	5 000	2 940 000
A124	Rundkjøringer	stk	2	2	2	2 500 000	3 000 000	5 000 000	6 000 000
A125	Gangveger								3 285 000
A1251	Gangveger	m	480	630	700	3 500	4 000	5 000	2 520 000
A1252	Fortau	m	120	170	190	3 500	4 500	6 000	765 000
	Sum Anleggskostnader Veg (eks MVA)								81 154 000
A2	MVA Veger	%	4,0 %	5,0 %	6,0 %	3 246 160	4 057 700	4 869 240	4 057 700
	Sum Anleggskostnader Veg (inkl MVA)								85 211 700
B	Bru	RS							4 900 000
B11	Undergang Averøy (tatt ut av kalkylen)	RS				1 000 000	1 200 000	1 700 000	1 200 000
B12	Undergang Kristiansund	RS				3 000 000	3 400 000	4 500 000	3 400 000
B13	Undergang Hagelin	RS				1 200 000	1 500 000	2 000 000	1 500 000
	Sum Anleggskostnader Bru (eks MVA)								4 900 000
B2	MVA Bru	%	8,0 %	10,0 %	12,0 %	392 000	490 000	588 000	490 000
	Sum Anleggskostnader Bru (inkl MVA)								5 390 000
	Sum Anleggskostnader Veg og Bru (inkl MVA)								90 601 700

Prosjekt revisjon - Atlanterhavstunnelen- Kostnadskalkyle, prisenivå 1. kvartal 2005								
El.nr	Element	Enhet	Lav	Mengde Sannsynlig	Høy	Lav	Enhetspris Sannsynlig	Høy
C	Tunnel							
	HP31 Arbeider foran stoff							42 842 000
	31.1 sonderboring	m	500	3 800	4 500	80	90	100
	31.2 Kjerneboring	m	0	50	100	6 000	8 000	9 000
	31.3 Boring for injeksjon	m	150 000	190 000	220 000	80	90	100
	31.3 Forinjeksjon	kg	1 500 000	2 500 000	4 000 000	8	10	12
	HP 32 Sprengning av tunnel							95 935 000
	32.1 Sprengning av tunnel (tot 479 000 m3)	m3	474 000	472 000	470 000	170	190	200
	32.1 Sprengning av nisjer	m3	12 500	12 500	21 000	170	190	200
	32.1 Sprengning av pumpeump	m3	2 000	2 000	2 000	170	190	200
	32.3 Sprengning Spes.forh.	m3	5 000	7 000	9 000	400	500	700
	32.7 Opplasting og transport - inkludert	m3						
	HP33 Stabilitetssikring							59 170 000
	33.1 Rensk	m2	2 000	7 000	8 000	80	100	120
	33.2 Bolter	stk	30 000	40 000	70 000	450	500	600
	33.2 Forbolting	stk	1 000	3 000	3 500	700	800	900
	33.3 Bånd og nett	m2	50	200	500	90	100	120
	33.4 Sprøytebetong	m3	8 000	12 500	15 000	2 300	2 700	3 000
	33.49 Sprøytebetongbuer	stk	50	100	200	12 000	15 000	18 000
	33.5 Betongutstøping	m	0	50	200	10 000	12 000	15 000
	33.9 Spesiell sikring	RS	0	1	1	100 000	200 000	300 000
	HP 34 Vann- og frostsikring							44 000 000
	34.1 Etterinjeksjon							
	34.2 Kontaktstøpt hvelv m. Membran							
	34.3 PE-skum med membran							
	34.4 Frittstående betonghvelv (HENDELSESELEMENT)	m2	110 000	110 000	110 000	750	900	1 200
	34.5 Lette konstruksjoner/Gjertsenduk	m2	66 000	88 000	110 000	490	500	600
	HP 35 Portaler, overbygg, pumpeump mm							5 000 000
	35.1 Portaler	RS	2	2	2	1 200 000	1 500 000	2 500 000
	35.3 Pumpeump	RS	1	1	1	750 000	1 000 000	1 500 000
	35.5 Bygninger (tekn. bygg)	RS	1	1	1	750 000	1 000 000	1 200 000
	HP 36 Belysning, vent., sikkerh. og miljøtilt.	m	5 705	5 705	5 705	3 500	4 000	5 000
	36.1 Fellesanlegg							
	36.2 Belysning							
	36.3 Ventilasjon							
	36.4 Sikkerhetsutrustning							
	36.5 Trafikkregulering/overvåking							
	36.6 Renseanlegg	RS	1	1	1	500 000	1 000 000	1 500 000
	Prosess 4, Grøfter, kummer og rør							11 910 000
	42 Grøft	m	5 705	5 705	5 705	750	1 000	1 200
	43 Rørledninger	m	5 705	5 705	5 705	900	1 000	1 100
	46 Kummer	RS	1	1	1	400 000	500 000	600 000
	Prosess 5, Vegfundament (+ N.Jersey)	m	5 705	5 705	5 705	2 100	2 200	2 500
	Prosess 6, Vegdekke	m	5 705	5 705	5 705	1 900	2 000	2 200
	Prosess 7, Vegutstyr og miljøtiltak	m	5 705	5 705	5 705	450	500	750
	SUM TUNNEL							309 490 500
	Lengde tunnel (m)							5 705
	Pris tunnel pr m							54 249
	Rigg og Drift		15 %	20 %	25 %	46 423 575	61 898 100	77 372 625
	Sum tunnel inkl Rigg og Drift							371 388 600
	Diverse Uspesifisert		5 %	7 %	10 %	18 569 430	25 997 202	37 138 860
	Sum tunnel inkl rigg og drift og uspesifisert							397 385 802
	Pris tunnel pr m inkl rigg og drift og uspes							69 656
	MVA tunnel		5 %	6,5 %	7,5 %	19 869 290	25 830 077	29 803 935
	Sum Anleggskostnader tunnel inkl R&D, uspes og MVA							423 215 879
P	Byggherrekostnader	RS						72 000 000
P1	Byggeledelse	RS				20 000 000	30 000 000	43 000 000
P2	Prosjektering	RS				11 000 000	13 000 000	16 000 000
P3	Adm kostnader	RS				5 000 000	6 000 000	6 000 000
P4	Grunnerverv	RS				18 000 000	23 000 000	27 000 000
	Sum Prosjektkostnader (veg + tunnel) inkl R&D, uspes og MVA							585 817 579
	Hendelsesusikkerhet			%				7 000 000
F01	Prosjektorganisasjon			50 %		-1 000 000	2 000 000	5 000 000
F02	Markedsusikkerhet			70 %		-5 000 000	5 000 000	15 000 000
F03	Nye lover, forskrifter			50 %		0	5 000 000	10 000 000
F04	Geologi			50 %		-10 000 000	0	40 000 000
	Sum Totalkostnader Atlanterhavstunnelen							592 817 579

Usikkerhets element:	Veganlegg	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse - Veg Averøy og i Kr.sund - Bru/ under- ganger	<u>Kommentarer</u> Vi synes kostnadene for hovedveg på Averøya, fortau og gangveger er forholdsvis lave i Anslag-beregningen. I Anslag-rapporten har hovedvegen omtrent samme lm-pris som sidevegene som er smalere og med enklere overbygning. I tillegg vil man få en økning av kostnaden for hovedvegen når ny Rekkverksnormal skal følges med 4,8 m avstand fra skulderkant inn til fjellskjæring. En fortau-pris på kr. 2000 pr. m er svært lav og må bety en enkel fortauløsning som ikke framgår av tegningsunderlaget. Vi synes også en reduksjon av lm-prisen fra 20.000 kr. til 18.000 kr. på Kristiansund-siden gir en for lav lm-pris etter som det ligger inne en vesentlig lengde fortau i lm-prisen. Det framgår ikke av underlaget hva denne forenklingen består i. Har helt på tampen av oppdraget (4.juli) fått innspill fra prosjektet om nylig mottatte anbud indikerer at Anslags priser virker fornuftige. Har derfor lagt inn noe reduserte priser ift. referansepriser fra Øst- og Sørlandet, men ikke så langt som prosjektet mener det er grunnlag for		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> Estimert: 100% <u>Konsekvens</u> <u>Lav</u> <u>Middels</u> <u>Høy</u> Veg Averøy se oppsett på side 1 av dette bilaget Veg Kristiansund se oppsett på side 1 av dette bilaget Bru/underganger se oppsett på side 1 av dette bilaget		

Usikkerhets element:	Tunnelarbeider		Estimat:	X
			Hendelse:	
Beskrivelse	<u>Kommentarer</u> - Post HP 31, 32 og 33: Mengden med sikring er økt på grunnlag av en vurdering av de geologiske rapportene. - Post HP 34: Prosessen er sjekket med Eiksundsambandet hvor bl.a. kostnaden for Gjertsenduken var underestimert av vegvesenet. - Post HP 36: Kostnaden er sjekket mot det reviderte kostnadsoverslaget for Eiksundtunnelen. - Prosess 4, 5, 6 , 7: Prisene stemmer med revidert overslag for Eiksundtunnelen. I tillegg kommer rigg og drift og div uspesifisert. (5% - 7% - 10%)			
Samvariasjon				
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u>	Estimat:	100%	
	<u>Konsekvens</u>	<u>Lav</u>	<u>Middels</u>	<u>Høy</u>
	Tunnel	se oppsett på side 2 av dette bilaget		
	Rigg og drift/tunnel	se oppsett på side 2 av dette bilaget		
	Div. uspesifisert/tunnel	se oppsett på side 2 av dette bilaget		

Usikkerhets element:	Byggherrekostnader	Estimat: Hendelse:	X
Beskrivelse	<u>Kommentarer</u> I senere Anslag-prosesser er det ofte regnet en årsverk-kostnad på kr. 900.000 hvor det er regnet med en viss grad av innleie av konsulenter. Kostnaden er eksklusiv riggkostnader. Vi synes kostnader vedr. rigg og drift av rigg bør legges til en årsverk-kostnad på kr. 900.000.		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> Estimert: 100% <u>Konsekvens</u> <u>Lav</u> <u>Middels</u> <u>Høy</u> Byggherrekostnader se oppsett på side 2 av dette bilaget		

Tabellene på etterfølgende sider gir en nærmere beskrivelse av hendelseselementene som er lagt inn i usikkerhetsanalysen.

Usikkerhets element:	Prosjektorganisasjon	Estimat:	
		Hendelse:	X
Beskrivelse	<u>Kommentarer</u> Noen erfarne prosjektledere er i ferd med å slutte, men kan forhåpentligvis kompenseres gjennom at man nå kan spille på ressurser fra hele regionen.		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> Estimat: 50% <u>Konsekvens</u> <u>Lav</u> <u>Middels</u> <u>Høy</u> Prosjektorganisasjon -1 2 5 (mnok)		

Usikkerhets element:	Markedsutvikling	Estimat:	
		Hendelse:	X
Beskrivelse	<u>Kommentarer</u> Det forventes stor aktivitet i anleggsbransjen i årene fremover. Prosjektet har lagt opp til en entrepriseoppdeling hvor man legger opp til at vegentreprisene skal ut på det lokale markedet, mens tunnelentreprisen skal ut på det regionale markedet. På denne måten håper prosjektet at man får best mulig konkurransesituasjon for prosjektet som helhet.		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> Estimat: 70% <u>Konsekvens</u> <u>Lav</u> <u>Middels</u> <u>Høy</u> Prosjektorganisasjon -5 5 15 (mnok)		

Usikkerhets element:	Nye lover og forskrifter	Estimat:	
		Hendelse:	X
Beskrivelse	<u>Kommentarer</u> Nye EU-direktiver Håndbøker for tunneler (krav til sikkerhet) under utarbeidelse Lokale brannmestere/ bergingsmannskap, dvs. hvor strenge krav disse stiller		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> Estimert: 50 %		
	<u>Konsekvens</u>	<u>Lav</u>	<u>Middels</u> <u>Høy</u>
	Nye lover,forskrifter	0	5 10 (mnok)

Usikkerhets element:	Behov for frittstående betonghvelv	Estimat:		
		Hendelse:		X
Beskrivelse	<u>Kommentarer</u> Dersom det under anleggsarbeidene viser seg at bruk av tunnelduk ikke holder, og dette må erstattes med frittstående betonghvelv, er det lagt inn en hendelse i analysemodellen, der estimatposten for "tunnel-duk" nulles ut, samtidig som denne hendelsen inntreffer			
Samvariasjon				
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> <u>Konsekvens</u>	Estimat:	5 %	
		Lav	Middels	Høy
	Frittstående betonghvelv	750	900	1200 (kr/m ²)
		110000	110000	110000 (m ²)

Usikkerhets element:	Geologi	Estimat:	
		Hendelse:	X
Beskrivelse	<u>Kommentarer</u> Geologi og forundersøkelser stemmer ikke, seismikken avdekker ikke de svake sonene. 50 m fjelloverdekning taler positivt. Frysings-tiltak kan bli nødvendige		
Samvariasjon			
Kvantifisering	<u>Sannsynlighet</u> Estimert: 50 % <u>Konsekvens</u> <u>Lav</u> <u>Middels</u> <u>Høy</u> Geologi -10 0 40 (mnok)		

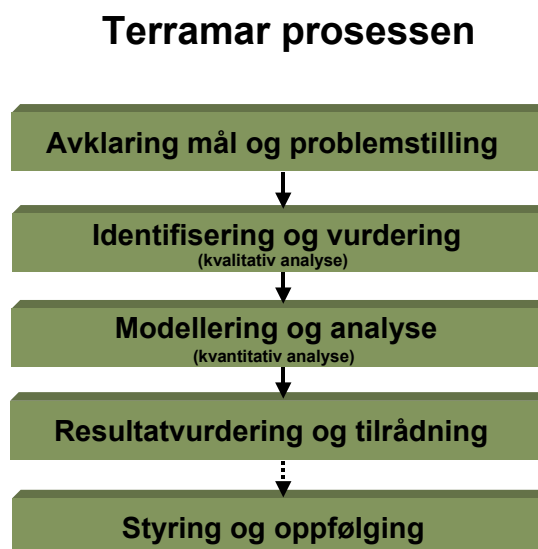
B5 - Metodebeskrivelse for usikkerhetsanalysen

Terramar har lang erfaring i å utføre usikkerhetsanalyser. Analysene gjennomføres etter en felles mal, kalt Terramar-prosessen. Terramar-prosessen er en generisk beslutningsstøtte-prosess som er tilpasset over tid gjennom Terramars erfaringer fra usikkerhetsanalyser og gjennomføring av prosjekter.

Denne prosessen ser på de mulige usikkerhetenes påvirkning på prosjektet med utgangspunkt i kostnadskalkyle og fremdriftsplan. Resultatene fra denne prosessen er i første rekke følgende:

- ❑ Bevisstgjøring av prosjektdeltagerne og eierne omkring usikkerhetene i prosjektet.
- ❑ En rangert fremstilling av de største usikkerhetselementene og deres bidrag til den totale usikkerheten i prosjektet.
- ❑ Det totale usikkerhetsspennet og dermed sannsynlighet for at budsjett/tidsplan for prosjektet holder.
- ❑ Et godt beslutningsunderlag for å vurdere prosjektreserven.
- ❑ Forslag til tiltak som kan redusere usikkerheten i prosjektet.

Usikkerhetsanalysen som utføres i forbindelse med kvalitetssikring av store statlige investeringprosjekter følger Terramar-prosessen. De ulike fasene i prosessen er illustrert i Figur 1. Innholdet i de ulike fasene beskrives i de påfølgende kapitler.



Figur 1: Terramar-prosessen for usikkerhetsanalyser

Avklaring mål og problemstilling

Mål og problemstillinger for usikkerhetsanalysen i forbindelse med kvalitetsikring av prosjekter for Finansdepartementet er for en stor del avklart gjennom Rammeavtalen av 22. juni 2000. I den grad det er spesielle forhold ved prosjektet, som oppdragsgiver ønsker belyst, avklares dette med oppdragsgiver før oppstart av analysen.

Videre setter Terramar seg grundig inn i prosjektet ved gjennomgang av prosjektets sentrale styringsdokument(er), fremdriftsplan og kostnadskalkyle. Det er også viktig å få kartlagt om det er noen spesielle forhold knyttet til dette prosjektet som kan påvirke fremgangsmåten og metodikken for analysen.

Identifisering og vurdering

Denne fasen består hovedsakelig av å identifisere og strukturere usikkerhetene som kan påvirke prosjektet. I tillegg til egne vurderinger, utføres identifiseringen ved å benytte brainstormingsteknikker i fellessamlinger med prosjektet der usikkerhetselementene identifiseres og diskuteres.

Hvert usikkerhetselement utdypes ved at konsekvenser og eventuell samvariasjon (korrelasjon) med andre deler av prosjektet kartlegges. Videre vurderes i hvilken grad prosjektet kan påvirke usikkerheten og eventuelle tiltak som prosjektet kan gjennomføre for enten å redusere konsekvensene av usikkerheten eller sannsynligheten for at en hendelse inntreffer.

Ved behov, vil Terramar supplere den informasjon om usikkerhetselementer og tiltak som fremkommer på fellessamlingen(e), gjennom intervjuer eller møter med enkeltpersoner i prosjektet eller eksterne aktører.

Modellering og analyse

I denne fasen vil Terramar bygge en modell for å kvantifisere og analysere usikkerheten i prosjektet. Til analysen benytter Terramar modelleringsverktøyet Riscue (www.riscue.com). Riscue er basert på influensdiagrammer og Monte Carlo – simulering. Riscue er utviklet i samarbeid med Universitetet i Oslo.

Utgangspunktet er usikkerhetene som er fremkommet i foregående fase. Modellen baseres på strukturen i kostnadskalkylen. Alle usikre parametre i kvantifiseres ved at hvert element tillegges et usikkerhetsspenn, dvs det vurderes et forventet utfall og et høyt og et lavt utfall. Dette gjøres gjerne i samarbeid med prosjektet.

Terramar vil i noen tilfeller utarbeide en egen modell for å analysere usikkerheten i fremdriftsplanen til prosjektet. Plananalysen vil bygges sammen med usikkerhetsanalysen for kostnadskalkylen for å gjenspeile prosjektets totale usikkerhet.

Eventuelle funksjonssammenhenger mellom de ulike delene i et prosjekt (f.eks MVA) eller andre spesielle forhold bygges inn i modellen. I praksis er det umulig å beregne usikkerheten(e) analytisk. Derfor analyseres og vurderes usikkerheten gjennom en Monte Carlo – simulering av modellen.

Monte Carlo simulering

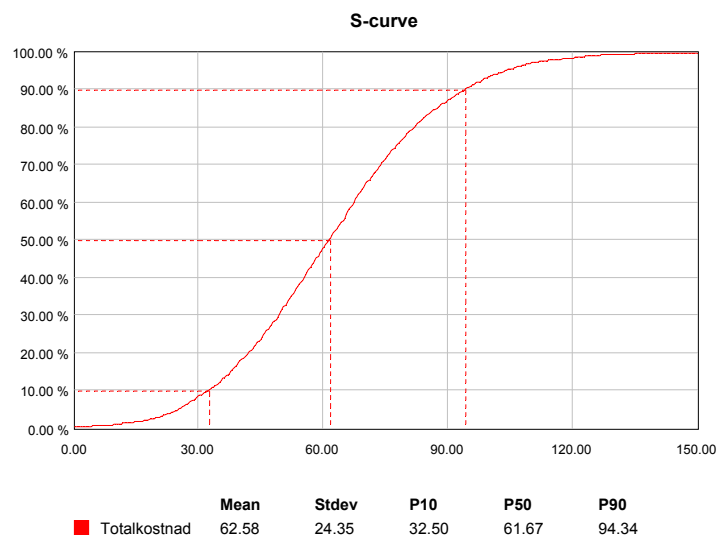
Monte Carlo – simulering har flere åpenbare fordeler sammenlignet med andre teknikker for stokastisk analyse:

- ❑ Overlegen fleksibilitet til å modellere alt fra enkle til de mest komplekse problemstillinger.
- ❑ Samvariasjon (korrelasjon) mellom ulike usikkerhetselementer er ofte et viktig bidrag til den totale usikkerheten. Med Monte Carlo – simulering kan dette modelleres på en enkel måte.
- ❑ Monte Carlo – simulering er uten sammenligning den mest anerkjente og utbredte metoden internasjonalt for denne type analyser. Dette medfører både aktiv og bred programutvikling og stor faglig utvikling gjennom bøker, artikler, konferanser mv.

En Monte Carlo – simulering består av et antall iterasjoner. I hver iterasjon gjennomløpes modellen én gang:

- ❑ For hver parameter (usikkerhetselement) gjøres det en tilfeldig trekning basert på usikkerhetsspenn og fordelingsfunksjon.
- ❑ Alle beregningene i modellen utføres og verdiene lagres. Dette representerer ett mulig utfall av prosjektet.
- ❑ En ny iterasjon gjennomføres (typisk 5000 totalt).

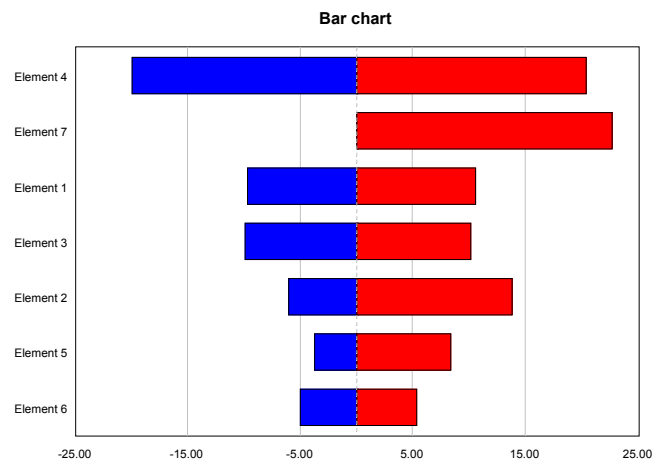
Den resulterende tabellen med 5000 mulig utfall av modellen (prosjektet) gir en god tilnærming til prosjektets totale usikkerhetsspenn. Dette spennet synliggjøres i S-kurver (akkumulert sannsynlighetsfordeling). S-kurven vil illustrere hvor stor sannsynligheten er for at prosjektet vil kunne gjennomføres innenfor en gitt kostnadsramme. Denne kurven er meget nyttig til å fastsette styringsramme og prosjektreserve. Et eksempel på en S-kurve er vist under.



Figur 2: Eksempel på S-kurve

En får også frem hvilke usikkerhetselementer som bidrar mest til den totale usikkerheten. Dette illustreres gjerne gjennom et såkalt Tornado-diagram. Tornado diagram angir den relative

størrelsen på de ulike usikkerhetselementene i prosjektet. Tornadodiagrammet benyttes aktivt til å iverksette tiltak der usikkerheten er størst og tiltakene mest nødvendige. Et eksempel på et tornadodiagram er vist under.



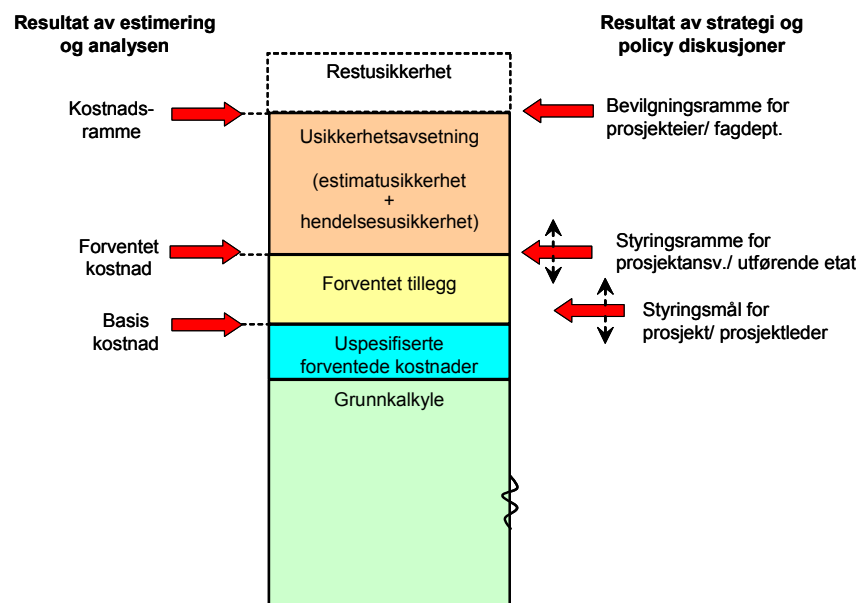
Figur 3: Eksempel på Tornado-diagram

Som illustrert i figuren over, gjør Monte Carlo simulering det mulig å vise den usymmetriske fordelingen som ofte er gjeldende for usikkerhetselementer.

Resultatvurdering og tilrådning

Terramar vil tilrå en kostnadsramme for prosjektet basert på resultatene fra analysen. I tillegg vil det som følge av analysen fremkomme en del tiltak som prosjektet bør realisere for å redusere usikkerheten i prosjektet.

Figuren under viser sammenhengen mellom resultatet fra usikkerhetsanalysen og de ulike styringsnivåene som tildeles de ulike aktørene.



Figur 4: Sammenheng mellom resultat av analysen og formelle styringsnivå

Figur 4 viser sammenhengen mellom begreper som beskriver resultat av analysen, på venstre side, og formelle styringsnivå på høyre side. Det er viktig å skille mellom den informasjon som ligger til grunn for beslutninger og valg på den ene siden (venstre side og midten) og valgte størrelser på den andre siden (høyre side).

Noen forhold som det er viktig å legge merke til:

Basiskostnad er prosjektets grunnkalkyle inkludert margin for uspesifiserte poster som en vet vil påløpe, men der det ikke er hensiktsmessig å beregne mengde og enhetspriser.

P50 er det punktet på kurven der det er like stor sannsynlighet for at utfallet (prosjektets kostnad) vil overskride som underskride. P50 er et resultat av simuleringen, og er det samme som median-verdien.

Forventet kostnad er et uttrykk for hvor mye en forventer at prosjektet skal koste når det er fullført. Forventet kostnad er et resultat av simuleringen, og er det samme som gjennomsnittet.

Kostnadsramme angir hvor mye beslutningstakerne bør sette av for å finansiere prosjektet. Denne størrelsen inneholder en usikkerhets (reserve?) avsetning. Det forventes ikke at prosjektet skal bruke av denne avsetningen. Usikkerhetsavsetningen disponeres av prosjekteeier, i dette tilfellet fagdepartementet.

Styringsramme angir rammen som bevilges til den utførende etat for å gjennomføre prosjektet. Styringsrammen inneholder en avsetning for forventede tillegg.

Styringsmål angir det målet som prosjektleder skal styre mot i gjennomføringen av prosjektet. Styringsmålet må velges slik at det på den ene siden representerer stram styring og på den andre siden ikke er så urealistisk at det virker demotiverende. Prosjektleder disponerer rammen som settes av styringsmålet.

B6 – Referansesjekk

I forbindelse med kvalitetssikringen utføres referansesjekk mot uavhengige aktører der dette er mulig/ hensiktsmessig. Dette for å sikre at kostnadskalkylen, som prosjektet har utarbeidet, er realistisk.

Terramar har benyttet firmaet Sweco Grøner AS å bistå i vurderinger av de kostnadstall som er benyttet i prosjektets kostnadskalkyle.

Sweco Grøner har basert sin gjennomgang og vurdering på generelle erfaringer fra tilsvarende bygge- og anleggsprosjekter, primært fra prosjekter i region øst og sør, samt innhentede opplysninger fra Eiksund vedr. tunnelarbeidene.

På bakgrunn av opplysninger fra prosjektet samt nylig innkomne anbud på veisiden, er det ting som tyder på et lavere prisnivå på veianlegg i Møre og Romsdal sammenlignet med Øst- og Sørlandet. Dette forhold er delvis reflektert i Sweco Grønners sine vurderinger men ikke fullt ut i forhold til det nylig mottatte anbud kan indikere.

Ettersom tegningsgrunnlaget for dette prosjektet har vært mindre detaljert enn det vi er vant til fra tilsvarende kvalitetssikringsoppdrag – det fremgår f.eks. ikke forenklinger i standardutførelse som prosjektet eventuelt har forutsatt – har det vært vanskelig å vurdere grunnlaget for de lave enhetspriser som er benyttet i Anslag.

Vi vil også påpeke at i Terramars/ Sweco Grønners prisvurdering er medtatt kostnadskonsekvenser av krav som følger av reviderte håndbøker som f.eks. ny Håndbok 018-Vegbygging og Håndbok 231 – Rekkverk. Disse forelå ikke da planene for dette prosjektet ble utarbeidet.

Atlantehavstunnelen – Kvalitetssikring av trafikkprognoser



RAPPORT

Rapport nr.:	Oppdrag nr.: 246551.3	Dato: 30.06.2005	
Oppdragsnavn: Atlanterhavstunnelen - Kvalitetssikring av trafikkprognoser			
Kunde: Terramar			
Atlanterhavstunnelen - Kvalitetssikring av trafikkprognoser			
Emneord: kvalitet, trafikk, prognoser, ulempeskostnader, ferje			
Sammendrag: Vårt oppdrag har vært å vurdere de foreliggende trafikkprognoser som ligger til grunn for finansieringsmodellen. Det har ikke vært del av oppgaven å etterprøve selve beregningene eller foreta nye beregninger. Etter en gjennomgang og vurdering av engangsveksten ser vi at det er stort spenn i usikkerheten. Vi ser imidlertid ikke at det er gjort noe feil ved beregningene, slik at vi ikke kan utelukke noen av dem. Vi etterlyser en videreføring av det arbeidet som Møreforskning utførte i 2003. Deres beregning viste at det er betydelig usikkerhet knyttet til engangsveksten, og at denne i stor grad knyttes til ulempeskostnaden. Videre går det fram i rapporten at deres oppdrag var av begrenset omfang, og det var ikke mye tid til kvalitetssikring. Begge disse forhold gjør at det etter vår vurdering bør arbeides videre med trafikkberegningene dersom man ønsker å redusere usikkerheten.			
	Rev.:	Dato:	Sign.:
Utarbeidet av: Snorre Lægran			
Kontrollert av: Steinar Gylt			
Oppdragsansvarlig: Anne Ogner	Oppdragsleder / avd.: Snorre Lægran/ATP		

INNHold

1	INNLEDNING	3
2	ENGANGSVEKST	5
2.1	TRAFIKANTER	5
2.2	REISEVANER.....	5
2.3	TRAFIKKBREGNINGER.....	6
2.4	VÅRE VURDERINGER	8
2.4.1	<i>Reisevaner.....</i>	8
2.4.2	<i>Ulempeskostnad.....</i>	9
2.4.3	<i>Framtidig metodikk</i>	11
2.5	OPPSUMMERING	12
3	ÅRLIG TRAFIKKVEKST	13
4	BOMPENGESATSER	13
5	ÅRLIG VEKST I BOMPENGESATSER	14
6	RENTESATSEN.....	14

1 INNLEDNING

Oppdragsgiver

Terramar er av Samferdselsdepartementet engasjert for å kvalitetssikre prosjektet Atlanterhavstunnelen. SWECO Grøner er av Terramar engasjert for å gi input til kvalitetssikringen av trafikk- og finansieringsanalysen.

Oppdraget

Vårt oppdrag har vært å vurdere de foreliggende trafikkprognoser som ligger til grunn for finansieringsmodellen. Det har ikke vært del av oppgaven å etterprøve selve beregningene eller foreta nye beregninger.

Beskrivelse av prosjektet

Atlanterhavstunnelen vil avløse et ferjesamband som går mellom Averøy kommune (Bremsnes kai) og Kristiansund sentrum. Planene er at ferja skal erstattes med en ca 6.5 km lang tunnel under Bremsnesfjorden. I tillegg skal det bygges en vel 3 km lang tilknytningsveg mellom Bremsnes og tunnelmunningen på Averøy.

Dagens trafikk er hovedsakelig lokaltrafikk, og mange av trafikantene som reiser med ferje benytter det kollektive rutetilbudet for å komme til eller fra ferjekaiene og/eller parkerer bil ved ferjekaiene på Bremsnes for så å ta ferje. Etter at ferja legges ned vil disse reisende fordeles på buss og privatbil.

Reisevaner

Statens vegvesen Møre og Romsdal utførte forsommeren 2000 en trafikantundersøkelse (intervju av passasjerer om reisen) i fergesambandet Bremsnes – Kristiansund. Denne undersøkelsen er lagt til grunn i alle senere arbeider med trafikk- og inntektsprognoser.

I forbindelse med den landsomfattende reisevaneundersøkelsen i 2001 ble det utført en tilleggsundersøkelse for Møre og Romsdal. Det er utarbeidet egen rapport om reisevaner i Møre og Romsdal.

Trafikkprognoser

Vegvesenets trafikk- og inntektsprognose ble utført i 2000/01. Det knytter seg stor usikkerhet til trafikkprognoser i bynære ferjeavløsningsprosjekt. Vegvesenets trafikk- og inntekstprognose ble derfor gjennomgått av Interconsult AS. De benyttet samme metodikk og kom til samme resultat.

Vegkontoret var ikke sikre på om en trafikkprognose bygd på elastisitetsberegninger var den riktige beregningsmetoden i denne saken. Dette fordi reisekostnaden endret seg mye for en stor del av trafikantene og ikke minst fordi prognosen var veldig ømfintlig overfor endringer i grunnlagsparametrene. Møreforsking AS ble derfor engasjert for å foreta en trafikkanalyse basert på en nettverksbasert gravitasjonsmodell. Deres konklusjon var at veksten vil bli om lag det samme som vegvesenet hadde regnet ut. Møreforsking påviste at prognosene er følsomme for endringer i ulempeskostnader. Ulempeskostnadene er en av de usikre grunnlagsparametrene i bynære ferjeavløsningsprosjekt.

Gjennom tre beregninger med to ulike fremgangsmetoder har man altså kommet fram til en engangsvekst mellom 60 og 70 % ved et takstpåslag på om lag 3 takstsoner. Forventet engangsvekst har stor betydning for finansieringen av prosjektet. Statens vegvesen har anbefalt at en engangsvekst på 60 % legges til

grunn som beste anslag i finansieringsanalysen. Det er ikke framlagt dokumentasjon som viser om det er tatt hensyn til beregningene til Møreforsking og ulempeskostnadene ved anbefalingen

Vegvesenet har imidlertid anbefalt at det ved utarbeidelse av finansieringsplanen bør tas høyde for at prosjektet også lar seg finansiere ved betydelig lavere engangsvekst enn 60 %, og har foreslått 30 % som en nedre grense. Det framgår ikke hvordan de er kommet fram til 30 %. Møreforskings beregninger viste 14 % ved 0 i ulempeskostnader.

Problemstillinger som er vurdert

Ut fra generelle forhold omkring ferjeavløsninger og slike prosjekter i bynære strøk kom vi og Terramar fram til at følgende forhold måtte vurderes:

- o Engangsvekst i trafikk
- o Årlig vekst i trafikk
- o Bompengesatser
- o Årlig vekst i bompengesatser
- o Rentesats

I vårt arbeid har vi vært kritiske og stilt spørsmål ved det som er utført. Deretter er det naturlig med en prosess hvor en søker å redusere den usikkerheten vi poengterer. En slik prosess er ikke inkludert i vårt oppdrag.

Arbeidsmåte

Vi har gått gjennom materiale levert oss av oppdragsgiver. Deretter har vi gjort selvstendige vurderinger av innhold og usikkerhet. Vi har snakket med de som har utført trafikkberegningene og diskutert usikkerheten med dem. Vi har også gått gjennom arbeidet som er utført for Statens vegvesen i forbindelse med revidering av deres håndbok 140 Konsekvensanalyser. Foreløpige resultater ble presentert i møte med Samferdselsdepartementet 23. juni. Foruten trafikkprognosene omhandlet møtet kostnadsoverslag og styringsdokument.

2 ENGANGSVEKST

2.1 Trafikanter

Nærmeste by og bysentrum for Averøy kommune er Kristiansund. Det er ferje over Bremsnesfjorden mellom Bremsnes på Averøya til Kristiansund sentrum. Averøy har i dag fastlandsforbindelse mot Molde og Romsdal gjennom Rv 64, Atlanterhavsveien. Avstanden fra Bremsnes til Molde er ca 80 km i flg www.visveg.no. Korteste rute mellom Kristiansund og Molde er 72 km langs E 39, om KRIFAST, med kjøretid 1t:20 min. Alternativ rute om Averøy og Atlanterhavsveien er 89 km med kjøretid 1t:50 min. Selv med Atlanterhavstunnelen er det lite som tyder på at trafikk mellom de to byene vil kjøre Atlanterhavsveien. Turisttrafikk vil utgjøre et unntak.

2.2 Reisevaner

Tirsdag 6. juni 2000 (i uke 23) ble en trafikantundersøkelse (reisevaneundersøkelse) over Bremsnesfjorden foretatt. Alle trafikanter ble stilt spørsmål om reisemønster, formål med reisen og reisemiddel. Passasjerer uten egen bil ble i tillegg spurt om de kommer til å benytte bil/buss ved en eventuell ny tunnel.

I alt ble 1305 personer intervjuet. Tabell 1 viser svarfordeling, samt ÅDT for år 2000.

	ÅDT år 2000	Registrert trafikk tirs. 6/6-2000	Antall svar tirs. 6/6-2000	%-svar
Antall sjåfører	651	674	651	97 %
Antall passasjerer	1089	1071	654	62 %
Sum personer	1740	1745	1305	75 %

Tabell 1: Sammenligning mellom antall registreringer og ÅDT

Gjennomsnittlig passasjerbelegg i bil er på 1,73 personer (Hentet fra Interconsults rapport)

Tabell 2 viser fordelingen mellom de ulike reisehensiktene. Reise i arbeid eller til/arbeid utgjør hele 62 % på ferjestrekningen. Annen reise er på 31 %. I denne posten ligger innkjøpsreiser, besøksreiser, reiser til trening/foreningsliv etc.

Reisehensikt	Type trafikanter		
	Passasjerer	Sjåfør	Alle
Til/fra arbeid/skole	53 %	32 %	43 %
Reise i arbeid	5 %	33 %	19 %
Ukependling	0 %	1 %	1 %
Ferie/helgereise	6 %	8 %	7 %
Annen reise (for eksempel innkjøp)	36 %	26 %	31 %
Totalt	100 %	100 %	100 %

Tabell 2: Prosentvis fordeling mellom de ulike reisehensiktene

Tabell 3 viser en oversikt over hvilke reisemidler passasjerene svarer de vil benytte ved en eventuell tunnelforbindelse. 53 % vil forsette å benytte kollektivtransport i framtiden. 42 % vil gå over til å benytte privatbil, enten som sjåfør eller passasjer.

Nesten 600 personer må velge bil eller buss ved realisering av tunnelen. Dette vil si at overført persontrafikk til bil vil ligge rundt 250 personer/døgn.

	Svar om framtidig reisemiddelvalg	Fordeling
Buss	346	53 %
Privatbil	275	42 %
Vet ikke	33	5 %
Antall svar	654	100 %

Tabell 3: Framtidig reisemiddelvalg for dagens passasjerer

2.3 Trafikkberegninger

Møre og Romsdal vegkontor

Vegkontorets analyse er utført i 2000/2001 og er dokumentert i rapporten "Trafikk- og inntektsprognose for Atlanterhavstunnelen". Analysen er en tradisjonell trafikkanalyse basert på metodikk i vegvesenets håndbok 140 Konsekvensanalyser fra 1996 og rapporten "Trafikkberegning og samfunnsøkonomisk nytte av ferjeavløsningsprosjekt" av Asplan Viak fra 1995.

Det er tatt utgangspunkt i ferjestatistikk fra 1999. Trafikantundersøkelsen fra 2000 er benyttet til å gi svar på reisehensikter, -lengde, personbelegg og antall personer uten eget kjøretøy. Verdsetting av tidskostnader og kjøretøyskostnader, tidsbruk og ventetid på ferje, rabattgrad og ulike vektfactorer er hentet fra / beregnet ut fra metodikk fra vegvesenet.

Ut fra dette beregnes generaliserte reisekostnader i før- og ettersituasjonen for de enkelte reisehensiktene og trafikantgruppene. Her legges inn forutsetninger om nye kjøretider, bompenger og passasjerbelegg i kjøretøy.

Vegvesenets beregninger opererer med

- To bilgrupper (lett og tung)
- tre reisehensikter (til/fra arbeid, i arbeid, annet)
- fire reiselengdegrupper (nærtrafikk, distrikt, fjerntrafikk, gjennomgangstrafikk)

I tillegg kommer dagens passasjerer som fordeler seg på seks grupper. Alle er nærtrafikk, det er to reisemidler (buss og bil) og tre reisehensikter (til/fra arbeid, i arbeid, annet). Totalt blir det dermed 30 grupper. Fem grupper er imidlertid uten reisende, slik at et er beregnet for 25 grupper.

Endringene i de generelle reisekostnadene for hver gruppe bestemmer hvordan reisehyppigheten endres. Denne sammenhengen er gitt ved formelen

$$T_{etter} = T_{før} (G_{etter}/G_{før})^{\varepsilon}$$

der

T_{etter} = Trafikkvolum etter åpning

$T_{før}$ = Trafikkvolum før åpning

G_{etter} = Generaliserte kostnader etter åpning

$G_{før}$ = Generaliserte kostnader før åpning

ε = Priselastisitet (konstant pr reisehensikt)

Metodikken er utprøvd i flere prosjekter, og vi kan ikke se noe å sette fingeren på her. Inngangsdataene er basert på et fåtall fergesamband, slik at det ligger en usikkerhet i det.

Beregningene gir økning på 28 % for personturer og 73 % for kjøretøy.

I ettertid er det kommet fram at det særlig er ulempeskostnaden og det at sambandet er i bynært strøk som er usikkerhetsfaktorer. Dette er lite kommentert i rapporten.

Interconsult

Ettersom det knytter seg stor usikkerhet til trafikkprognoser i bynære ferjeavløsningsprosjekt ble vegvesenets trafikk- og inntekstprognose gjennomgått av Interconsult AS i 2002. Arbeidet er dokumentert i rapporten Trafikkundersøkelse i Kristiansund og omegn.

Interconsult benyttet samme metodikk og samme reisevanesundersøkelse. Verdsettinger av tid, kjørekostnader og priselastisitet avviker noe fra vegvesenets beregninger. De utarbeidet en OD-matrise med 32 soner.

Resultatene er i hovedsak de samme som vegvesenet sine. Beregningene viser 74 % vekst i antall kjøretøy.

Møreforsking

Møreforsking Molde AS ble også engasjert til å etterprøve disse resultatene, dette i 2003. De har benyttet en metodisk annen tilnærming til etterspørselsberegningen enn den vegvesenet la til grunn for sine tidligere beregninger, en nettverksbasert gravitasjonsmodell. Arbeidene er dokumentert i rapporten Atlanterhavstunnelen – Trafikkberegning.

Hovedkonklusjonen fra Møreforskings analyse er at den står en spire til tvil om de etterspørselseffekter som tidligere er beregnet for Atlanterhavstunnelen er "riktige". Årsaken til dette er at etterspørselseffektene og dermed også inntektsgrunnlaget ser ut til å være svært avhengig av hvilken forutsetning som legges til grunn når det gjelder størrelsen på den såkalte fergeulempen (ulempeskostnad). Fergeulempen er i vegvesenets beregninger med som en negativ komponent i de generaliserte kostnadene for alle trafikantgruppene i førsituasjonen. Den er ment å simulere den ekstra faste ulempen som et fergesamband er antatt å ha i forhold til en fastlandsforbindelse. Fergeulempen er naturlig nok ikke en komponent i ettersituasjonen.

Kalibreringen av modellsystemet foregår ved å legge inn ulike verdier på konstantledd og koeffisienter for kostnadsfølsomhet i beregningsformelen. Deretter gjennomføres en modellberegning og man sammenligner resultatene med observerte størrelser. Denne prosessen fortsetter til man oppnår en best mulig overensstemmelse mellom kalibreringsdata og modellresultater.

Møreforsking startet arbeidet med å benytte vegvesenets standardforutsetning om fast ulempeskostnad på 10 kr for alle trafikantgrupper. Best tilpasning fikk de ved å løse opp denne forutsetningen og benytte en ulempeskostnad på –15 kr for bilpassasjerer, dvs en gevinst med ferje. Ulempeskostnad for kollektivtransport ble satt til 5 kr, og bilfører 10 kr.

For å kunne si noe om beregningens følsomhet for ulike forutsetninger for fergeulempen har de også kalibrert en modellvariant hvor de fjerner ulempeskostnaden for bilfører og setter den til 0 kr. Ulempeskostnaden for de andre gruppene holdes uendret.

Ved å regne *med* ulempeskostnad for bilfører får Møreforsking en trafikkøkning på 67 % kjøretøy. Dette er rimelig likt det vegvesenet og Interconsult har beregnet med ulempeskostnad. I modellvarianten med ulempeskostnad 0 kr for bilfører får de en vekst som kun er på 14 %. Vegvesenet og Interconsult har ikke beregnet vekst med forutsetning om 0 i ulempeskostnad.

De har dermed vist at beregningene er svært følsomme for størrelsen på ulempeskostnaden. De argumenterer for at ulempeskostnaden også kan ha negativt fortegn, dvs at ferge oppleves som positivt. Dette skyldes blant annet parkeringsforhold ved Bremsnes kai og i Kristiansund, og samtidighet mht samkjøring. De viser også til den store variasjonen som etterundersøkelser gir mht ulempeskostnad. For Ålesundstunnelene er det blant annet snakk om gevinst på 8 kr, dvs ulempeskostnad med negativt fortegn.

Deres anbefaling med hensyn til trafikkgrunnlag og –inntekter avhenger av hvor sikker man er på kostnadene med ferjeulemper. Hvis prosjektet tåler en forutsetning om at det ikke er noen ferjeulempe for bilførere, vil man etter deres oppfatning kunne gjennomføre prosjektet med en større grad av sikkerhet for at finansieringen ikke blir et problem.

2.4 Våre vurderinger

2.4.1 Reisevaner

Her kommenteres to forhold ved reisevaneundersøkelsen som representerer usikkerheter, det er skjevheter i utvalget og spørsmål om framtidige handlinger.

Reisevaneundersøkelsen er foretatt i juni. Ut fra lokale erfaringer forventes da kun et mindre avvik fra årsgjennomsnittet. Reisevaneundersøkelsen vil ligge i bunn for de framtidige trafikantenes handlinger og reisemønster. Dersom det er skjevheter i utvalget som er spurt i forhold til de potensielle reisende kan dette slå ut på prognosene. Så vidt vi har registrert er det ingen av de tre trafikkberegningene som tar opp dette.

For reisende med månedskort vil en ekstratur med ferja ikke ha noe pengekostnad. Slike ekstraturer kan være til kino, for å handle, gå på kafé osv. Det er ikke opplagt at slike turer vil bli opprettholdt for de som går over til å kjøre bil i ettersituasjonen. Pengekostnaden vil da både være bilkostnad og bompenger. Det er heller ikke opplagt at de som går over til buss foretar slike ekstraturer i ettersituasjonen. Fasiliteter på ferja og venterom på kaia er ofte høyere enn tilsvarende standard på en buss. For noen vil imidlertid en buss ha stoppested nærmere målpunktene.

Som vist i tabell 3 har trafikantundersøkelsen gitt at 52 % av de reisende uten bil dag vil benytte buss i ettersituasjonen, 43 % bil og 5 % vet ikke. I en tilsvarende undersøkelse for Nordøyvegen var svarene hhv 30 % buss og 70 % bil. Prosjektet Nordøyvegen er et mer tradisjonelt ferjeavløsningsprosjekt hvor passasjerene er avhengig av ny transport på fastlandssiden. Det er få som har målpunktet ved ferjeleiet – og tunnelmunningen. Ut fra dette er det ikke urimelig at andelen bussreiser kan bli større ved Atlanterhavstunnelen.

Enkelte reisende som har svart buss i trafikantundersøkelsen kan også relativ raskt erfare at bil vil gi de en helt annen fleksibilitet med tunnelen enn med ferje. Dette kan føre til økt bilhold, og når først anskaffelseskostnadene er gjort er ikke

merkostnadene for ekstraturer så stor. Vi har ikke klart å skaffe tall på bilhold i Averøy kommune og om det eventuelt er lavt. Det er imidlertid ikke urimelig å anta at flere vil kjøpe bil tidligere enn de ellers ville gjort, og at familier i større grad kan se seg tjent med å ha to biler. Slike forhold gi flere bilturer i tunnelen og økt inntekt.

Vegvesenet har beregnet hvor mange bussturer som vil bli resultatet av den forventede reiseadferden. 115.695 av 641.777 personturer er bussturer, dvs en kollektivandel på 18 % over døgnet på årsbasis. Dette synes som en urimelig høy kollektivandel, både i forhold til erfaringstall på landsbasis og for Møre og Romsdal. Byene i Møre og Romsdal vil ha noe høyere kollektivandel enn fylket sett under ett. I tabell 4 er vist reisemiddelfordelig for Møre og Romsdal hentet fra Reisvaner i Møre og Romsdal 2001. For Atlanterhavstunnelen vil ikke gang-/sykkelreiser forekomme, slik at kollektivandelene vil ikke være direkte sammenlignbare.

	<i>Arbeidsreiser</i>		<i>Omsorgsreiser</i>		<i>Innkjøpsreiser</i>		<i>Fritidsreiser</i>	
	<i>Norge</i>	<i>MR</i>	<i>Norge</i>	<i>MR</i>	<i>Norge</i>	<i>MR</i>	<i>Norge</i>	<i>MR</i>
Til fots	11	14	14	6	22	21	33	38
Sykkel	6	5	2	1	3	2	5	5
MC/moped	1	1	-	-	-	-	1	-
Bilfører	63	67	71	86	56	60	37	38
Bilpassasjer	7	7	9	6	12	11	16	14
Kollektivt	12	6	3	1	6	5	7	4
Annet	-	-	1	-	1	1	1	-
Sum	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabell 4. Reisemiddelfordeling for utvalgte reisehensikter 2001, Norge og Møre og Romsdal.

Ut fra dette er det ikke urimelig å anta at overføringen fra kollektiv til bil kan være større enn beregnet, dvs at trafikkprognosene er konservative.

2.4.2 Ulempeskostnad

Det er ingen tvil om at forhold omkring ulempeskostnad og det at Atlanterhavstunnelen erstatter et bynært ferjesamband skaper usikkerhet for trafikkprognosen.

Ulempeskostnad er etablert som begrep for å forklare skiftet i etterspørsel ved ferjeavløsningsprosjekter. Ved mange prosjekt har en funnet større trafikkvekst enn de mer tradisjonelle beregningene skulle tyde på. Det er imidlertid begrenset empiri på dette området. Ferjesamband som ligger i bynære strøk har vist en annen og til dels motsatt tendens. Etterundersøkelser kan tyde på at ulempeskostnaden kan ha motsatt fortegn, det vil si at ferja oppleves som en positiv komponent. Dette kan skyldes at ferja ankommer nær målpunktet i byen, og en slipper å ha med bil og sørge for parkering i byen. Empirien her er naturlig nok enda mindre.

I Møreforskings trafikkprognose av 2003 har de beregnet trafikk tall i ettersituasjonen både med og uten ulempeskostnader. De etterspør tilsvarende beregninger med vegvesenets metode.

Vi har utført slik beregning med både vegvesenets og Interconsults tall, vist i tabell 5. Våre beregnede tall kan vise mindre avvik enn de tall som er i rapportene. Dette skyldes at vi ikke har hatt underlagstallene for beregningene, men benyttet tall fra rapportene. Beregningene til vegvesenet og Interconsult er foretatt med forskjellige

årstall som basis, dette gir forskjellige tall for ÅDT ferje i tabellen under. Trafikkøkningen er imidlertid sammenlignbar. Beregningene behandler ulempeskostnadene på noe forskjellig måte. Ulempeskostnadene er pr prs i Møreforsking beregninger, de skiller på bilfører og bilpassasjer. Vegvesenet skiller på ulempeskostnader for reiser i arbeid og andre reisehensikter. Interconsult skiller på ulempeskostnad for tunge biler og lette biler. Tabellen viser også at det forventes en reduksjon i passasjerbelegget med tunnelen. Dette er rimelig å anta på bakgrunn av tidligere erfaringer.

	Ulempes- kostnad*	ÅDT ferje	ÅDT tunnel	Økning i %	ÅDT tunnel red. pass.belegg	Økning i %	Pass.belegg opprinnelig og redusert
SVMR	61 / 12	648	1 074	66 %	1 124	74 %	1,83 / 1,75
SVMR	0	648	1 011	56%	1 059	63%	(+ 5%)
SVMR	-15	648	949	47 %	994	53 %	
IC	64 / 22	710	1 145	61 %	1 235	74 %	1,73 / 1,60
IC	0	710	1 120	58 %	1 210	70 %	(+ 8%)
IC	-15	710	1 110	56 %	1 195	68 %	
MF	10 / -15	617			1028	67 %	1,8 / 1,6
MF	0 / -15	613	700	14 %			(+ 13%)

*Tabell 5. Tabellen viser hvordan endrede ulempeskostnader påvirker trafikkveksten. SVMR står for Statens vegvesen Møre og Romsdal, IC for Interconsult og MF for Møreforsking. * Ulempeskostnad pr prs i MFs beregninger, de skiller på bilfører og bilpassasjer. SVMR skiller på ulempeskostnader for reiser i arbeid og andre reisehensikter. IC skiller på ulempeskostnad for tunge biler og lette biler.*

Som tabellen viser er reduksjonen i trafikkvekst pga fjerning av ulempeskostnadene vesentlig større i Møreforsking sine resultater enn i de øvrige. Følsomheten til Møreforskings modell er større enn metodikken som vegvesenet og Interconsult har benyttet. Vegvesenets metodikk gir et utslag på opptil 10 prosentpoeng reduksjon i trafikkveksten dersom ulempeskostnadene settes til 0 kr. "Problemet" med vurderingen av følsomhet for ulempeskostnader er at Møreforskings beregning gir en vekst på kun 14 % dersom ulempeskostnadene for bilfører tas bort.

Ulempeskostnadene er ca 10 kr pr persontur i alle beregningene. Fra vegvesenets tall kan vi finne hvor stor andel ulempeskostnadene er av de generaliserte kostnadene for ferjesituasjonen. For nærtrafikk utgjør de ca 10 %, for distrikttrafikken ca 8 % og for fjern- og gjennomgangstrafikken ca 4 %. De generaliserte kostnadene består for øvrig av kjøretøykostnader (0,92 kr/km), tidskostnader (ca 50 kr/t) og takster (ca 30 kr pr tur). Ut fra vår vurdering av elastisiteter synes det noe merkelig at 10 kr i endrede generaliserte kostnader skal gi så store utslag som Møreforskings beregninger viser. For at vegvesenets modell skal gi kun 14 % trafikkøkning må ulempeskostnadene settes til ca – 40 kr pr persontur.

Vi har ikke kunnet gi noen god forklaring på hvorfor Møreforskings beregning gir så store utslag. Et relevant spørsmål her er om beregningsmetodikken til Møreforsking er bedre egnet til denne problemstillingen enn metodikken til vegvesenet. Alle modeller er forenklinger av virkeligheten. Vegvesenets modell er enklere og legger stor vekt på input fra trafikantundersøkelsen. Priselastisiteten i vegvesenets beregningsmetodikk er anbefalt på bakgrunn av erfaringer fra to ferjeavløsningsprosjekt; Rennfast- og Askøysambandet. Som nevnt benytter vegvesenet og Interconsult forskjellige priselastisiteter. Dette kunne også vært diskutert og vurdert i større grad. Møreforskings modell benytter

trafikanundersøkelsen som et av tre kalibreringsgrunnlag. I tillegg benyttes totalt antall reiser og gjennomsnittlig reiseavstand i reisevaneundersøkelsen for hele fylket.

Møreforsking angir at det vil være et bredt spekter med usikkerhetsmomenter i deres analyse, også utover det de har pekt på som er knyttet til aspektet om fergeulemppe eller fergegevinst. Det gjelder

- Kort tid til datainnsamling, modelletablering og analyse.
- Modellkonsept, modellspesifisering og beregningsforutsetninger

De angir at de ikke har hatt mye tid til kvalitetssikring, verken av data, modellformulering og resultater. Selve analysene er gjennomført i løpet av bare noen få dager og de har ikke hatt tid til å gå langt inn i detaljene for å undersøke om det finnes resultater som strider mot intuisjonen eller som er innbyrdes inkonsistente.

De skriver at de sannsynligvis innenfor det samme modellkonseptet kunne etablert mange modellspesifikasjoner med ulike beregningsforutsetninger. Modeller som ville gitt tilnærmet samme trafikkfordeling i utgangspunktet, men forskjellig resultat i forhold til det som er vist i de foreliggende beregningene.

En vurdering ut fra dette er at det kan arbeides mer med denne modellen/metodikken for å kvalitetssikre beregningene. Vi vurderer at dette burde vært gjort for å redusere usikkerheten.

2.4.3 Framtidig metodikk

I framtidige beregninger av tilsvarende ferjeavløsningsprosjekter legger Vegdirektoratet opp til bruk av transportmodeller og at nytten beregnes gjennom en matrisemodul. De fem regionale transportmodellene som er utviklet av de statlige NTP-etatene de senere år er ventet klar til bruk i løpet av 2005. Møreforsking har benyttet modellen i en trafikkberegning for Kvivsveien i Møre og Romsdal. Nyteberegningen vil skje på tilsvarende måte som for beregning av tiltak i byer, dvs en utvidelse av bruksområdet i forhold til dagens nytteberegningsverktøy Effekt5. Dette vil skje gjennom arbeidet som nå pågår med revisjon av håndbok 140

Møreforsking har vurdert ulempeskostnader for Vegdirektoratet i forbindelse med revisjon av vegvesenets håndbok 140. De anbefaler at man i den nye håndboken skiller ferjesambandene i to hovedgrupper når det gjelder ulempeskostnader, nemlig "bynære" og "andre ferjesamband". I et bynært samband skal det ene ferjeleiet være plassert i bykjernen med gangavstand til sentrale mål, og det skal ikke være planlagt alternativ transport inn mot bysentrum som erstatter ferjas rolle som kollektivtransportmiddel, eksempelvis transport med hurtigbåt. Deres forslag til ulempeskostnader er gjengitt i tabell 6. De understreker at anbefalingene er gitt under betydelig usikkerhet.

<i>Ulempeskostnader</i>	<i>Bynære samband</i>	<i>Andre samband</i>
Lette kjøretøy (UK _{lett})	7	22
Tunge kjøretøy	50	60

Tabell 6: Ulempeskostnader (2003-kr) ved ferjer i kroner per persontur.
(Personbelegg lik 1 på tunge kjøretøy utenom buss. For busser må antall personer benyttes ved utregning)

2.5 Oppsummering

Etter en gjennomgang og vurdering av engangsveksten ser vi at det er stor usikkerhet. Vi ser imidlertid ikke at det er gjort noe feil ved beregningene, slik at vi ikke kan utelukke noen av dem. Vi etterlyser en videreføring av det arbeidet som Møreforskning utførte i 2003. Deres beregning viste at det er betydelig usikkerhet knyttet til engangsveksten, og at denne i stor grad knyttes til ulempekostnaden. Videre går det fram i rapporten at deres oppdrag var av begrenset omfang, og det var ikke mye tid til kvalitetssikring. Begge disse forhold gjør at det etter vår vurdering bør arbeides videre med trafikkberegningene dersom man ønsker å redusere usikkerheten.

Vegdirektoratet anbefaler at en engangsvekst på 60 % legges til grunn som beste anslag i finansieringsmodellen. Videre bør det i finansieringsmodellen tas høyde for at prosjektet lar seg finansiere ved en betydelig lavere engangsvekst, og de foreslår 30 % som nedre grense.

Vi anbefaler at 60 % opprettholdes som beste anslag på forventet vekst. Når det gjelder laveste anslag ser vi ikke grunn til at Møreforskings resultat ikke skal benyttes, og foreslår laveste anslag til 15 % (avrundet fra 14 %). Som øvre grense for trafikkvekst har vi anbefalt 75 %.

3 ÅRLIG TRAFIKKVEKST

Årlig trafikkvekst er satt til 1 %. Dette er noe mindre enn hva prognosene for Møre og Romsdal i Statens vegvesens handlingsprogram for NTP 2002-2007 viser. De angir 1,3 % vekst i 2000-2012, 1,2 % vekst i 2012-2020 og 0,7 % vekst i 2020-2030. Det er også mindre enn faktisk årlig vekst på fergesambandet fra 1999 – 2001 som er 1,35 %.

I følge SSB er det forventet at både Kristiansund og Averøy kommuner vil ha mindre vekst i perioden enn Møre og Romsdal. Med middels vekst så beregner SSB økning i folketallet på 5,2 % for fylket, 3,4 % for Kristiansund, og nedgang på 0,1 % for Averøy.

Ut fra hjemmesidene til Kristiansund og Averøy kommuner går det fram at det er ledige boligtomter i begge kommuner. Kristiansund står foran en kommunesammenslåing med Frei kommune. Disse forholdene gjør at det ikke er sannsynlig med noen vesentlig tilflytting fra Kristiansund til Averøy som følge av Atlanterhavstunnelen.

Forventet vekst på 1 % synes rimelig. Statens vegvesen anbefaler i forslaget til revidert håndbok 140 at det i en følsomhetsanalyse for trafikkvekst benyttes en nedre og øvre grense på 0 % og 1,8 % ved sannsynlig vekst 1 %. Vi anbefaler at disse tall også benyttes for Atlanterhavstunnelen.

4 BOMPENGESATSER

Bompengesatser for bompengeprojekt fastsettes av Vegdirektoratet. Det er en viss fleksibilitet i satsene, som hovedregel er det dagens ferjetakst med et tillegg på tre takstsoner. Dette tilsvarer ca 30 % økning i forhold til førsituasjonen. Takstøkning på 30 % er også lagt inn som forutsetning i finansieringsmodellen.

Det foreligger et forslag til forskrift til bompengeneinnkreving i Samferdselsdepartementet. Dette har ennå ikke vært på offentlig høring. Vi kjenner til at det i forskriften foreslås to takstklasser, en for lette og en for tunge biler, og gratis passering for passasjerer. Forskriften skal erstatte dagens retningslinjer for bompengeneinnkreving, som er beskrevet i Bompengehandboka.

I de foreliggende planene for Atlanterhavstunnelen ligger det inne passasjerbetaling. I følge opplysninger fra prosjektet gitt i møte i Samferdselsdepartementet 23. juni er dette en forutsetning for at bompengeprojektet skal la seg gjennomføre. Alternativet vil gi gratis passering for alle passasjerer, både i biler og i busser. Under forutsetning om likt bidrag fra bompenger i de to alternativene må bompengesatsen pr kjøretøy heves. Dersom all inntekt skal tas inn gjennom kjøretøy vil satsen bli så høy at den avviser så mange kjøretøy at prosjektet ikke er realistisk. Dette understreker at det er en prisfølsomhet i trafikkveksten.

Møreforsking har beregnet trafikkveksten med forskjellige scenarier mht bompengbetaling. I resultatene som er gjengitt tidligere i denne rapporten forutsettes at bompengene tilsvarer dagens ferjetakster pluss tre takstsoner, dette gjelder også passasjerer. I scenario 2 forutsettes at bil- og kollektivpassasjerer slippes gratis gjennom tunnelen. I dette scenariet gir modellen et dramatisk

oppsving for bilpassasjerer, slik at bilbelegget havner på 3,0. Antall biler er som i scenario 1, mens antall kollektivpassasjerer dobles. Modellen med kr 0 i ulempeskostnad, og som ga 14 % økning i engangsveksten, gir her kun 4 % økning. Bilbelegget er her på 4,0. Bilbelegg på 3,0 og 4,0 virker urealistisk høyt.

Vi vurderer at de forutsatte bompengesatsene med passasjerbetaling og takstøkning på 30 % er beste anslag. Ettersom det i forslaget til forskrift opereres uten passasjerbetaling er det en viss usikkerhet hvorvidt dette også kan bli gjort gjeldende også for Atlanterhavsveien. Da er det viktig at opplysningene om at prosjektet i så fall ikke er liv laga kommuniseres på en god måte.

5 ÅRLIG VEKST I BOMPENGESATSER

Bompengesatsene skal reguleres ihht konsumprisindeksen (KPI). KPI er i beregningene antatt til 2 %.

Vi har vurdert at dersom KPI og dermed bompengesatsene følger en annen utvikling vil dette oppveies av endret betalingsvillighet. Dette vil dermed ikke influere på trafikkfallene.

Fra Bompengehandboka står følgende om endringer i bompengetakster: *"For prosjekter med dårlig økonomi har Vegdirektoratet myndighet til å øke takstene med inntil 20 % utover prisstigning i løpet av prosjektets innkrevningstid. Dersom bompengeprojektet fortsatt ikke kan betjene sine lån, kan bompengeperioden i tillegg økes med 5 år."*

En økning i takstene på 20 % vil på grunn av prisfølsomheten føre til en viss reduksjon i trafikken.

6 RENTESATSEN

I Vegdirektoratets standardforutsetninger for beregning av bompengeprojekter er rentesatsen satt til 8 %. Med dagens økonomiske forhold i Norge er dette høyt. For hvert prosjekt er det mulig å argumentere med andre rentesatser. I finansieringsmodellen for Atlanterhavstunnelen er renten satt til 6,5 %. På møte i Samferdselsdepartementet ble det fra prosjektet opplyst at de har mottatt et tilbud om fast rente på 5 % over 20 år, dette betinger en opsjonspremie. I forhold til Bompengehandboka utgitt av Vegdirektoratet er det frihet hvorvidt prosjektet inngår avtaler med fast eller flytende rente. Begge forhold har sin økonomiske risiko.

Vi har ikke gjort dypere vurderinger av hvilke rentesatser som bør legges inn som beste anslag samt nedre og øvre grense.

REFERANSER

Asplan Viak (1995). Trafikkberegning og samfunnsøkonomisk nytte av ferjeavløsningsprosjekter.

Bråthen S, Lyche L (2004). Konsekvensanalyser i ferjesektoren. Gjennomgang av noen kostnadskomponenter. Notat fra Møreforsking til Statens vegvesen.

Interconsult (2002). Trafikkundersøkelse i Kristiansund og omegn.

Rekdal J, Larsen OI (2005). Trafikkberegninger for Kvivsveien. Møreforsking Molde AS, arbeidsnotat nr. 2005:2.

Rekdal J (2003). Atlanterhavstunnelen - Trafikkberegning med nettverksbasert gravitasjonsmodell. Møreforsking Molde AS, arbeidsnotat nr. 2003:8.

Statens vegvesen (1995). Håndbok 140 Konsekvensanalyser.

Statens vegvesen (2005). Håndbok 140 Konsekvensanalyser. Høringsutgave mars 2005.

Statens vegvesen Møre og Romsdal. Trafikk- og inntektsprognose for Atlanterhavstunnelen. Udatert notat.

Statens vegvesen Vegdirektoratet (2001). Bompenggehåndboka.

Statens vegvesen Vegdirektoratet (2002). Transportanalyse Nordøyvegen. MISA rapport 02/08.

Statens vegvesen Vegdirektoratet (2005). Notat Rv 64 Atlanterhavstunnelen – oversendelse av trafikkprognoser og finansieringsplan. Notat til Terramar. (Ikke offentlig, off.loven § 5)

Strand S, Denstadli JM (2003). Reisevaner i Møre og Romsdal 2001. TØI-rapport 631/2003.

<http://www.ssb.no/folkfram/tabeller/tab-2002-12-05-0815.html>

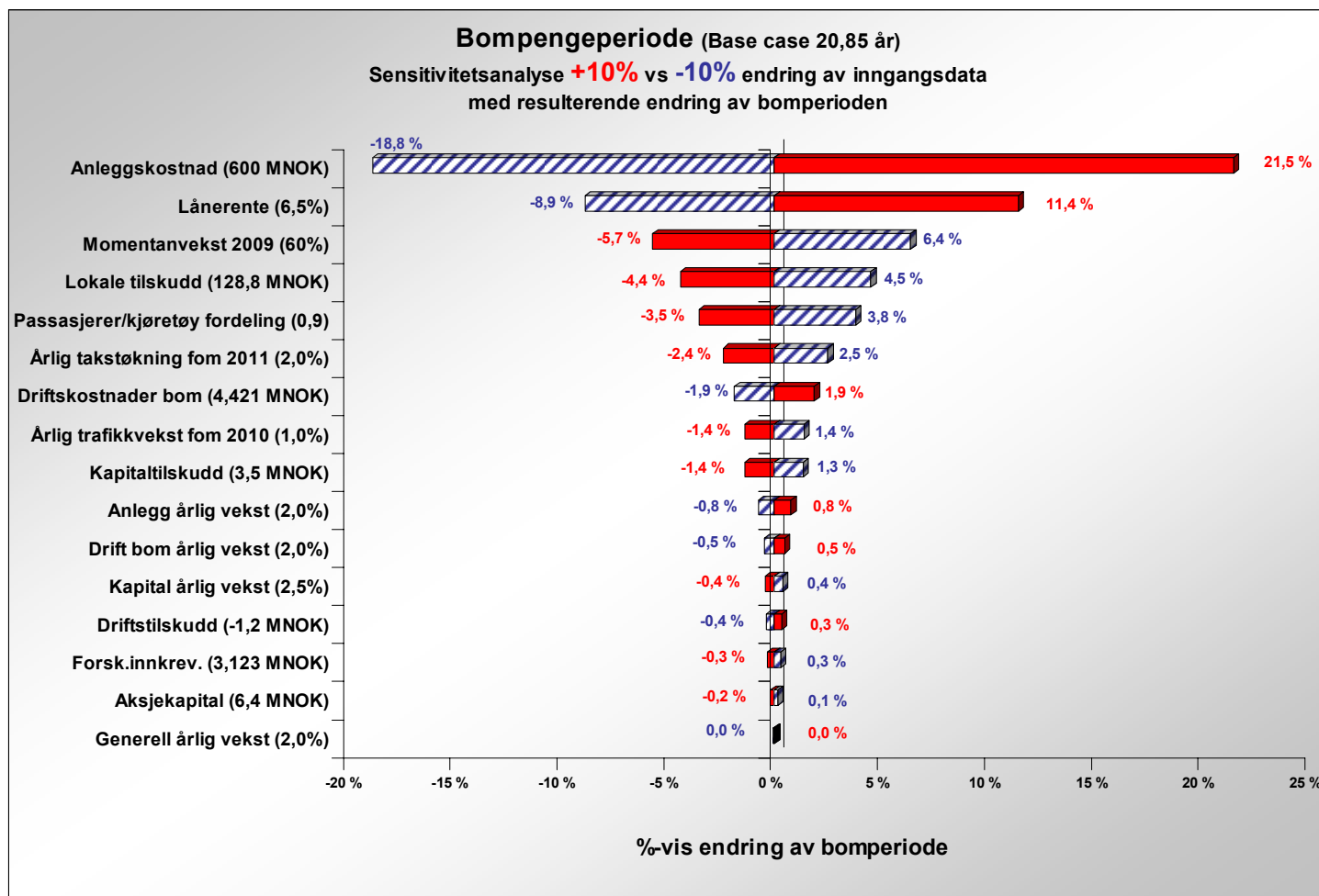
http://www.kristiansund.kommune.no/system/218/dokument/kommuneplan_-_arealdelen_1996_-_2005.pdf

<http://www.averoy.kommune.no/showText.asp?txtID=375&level=375>

Informanter:

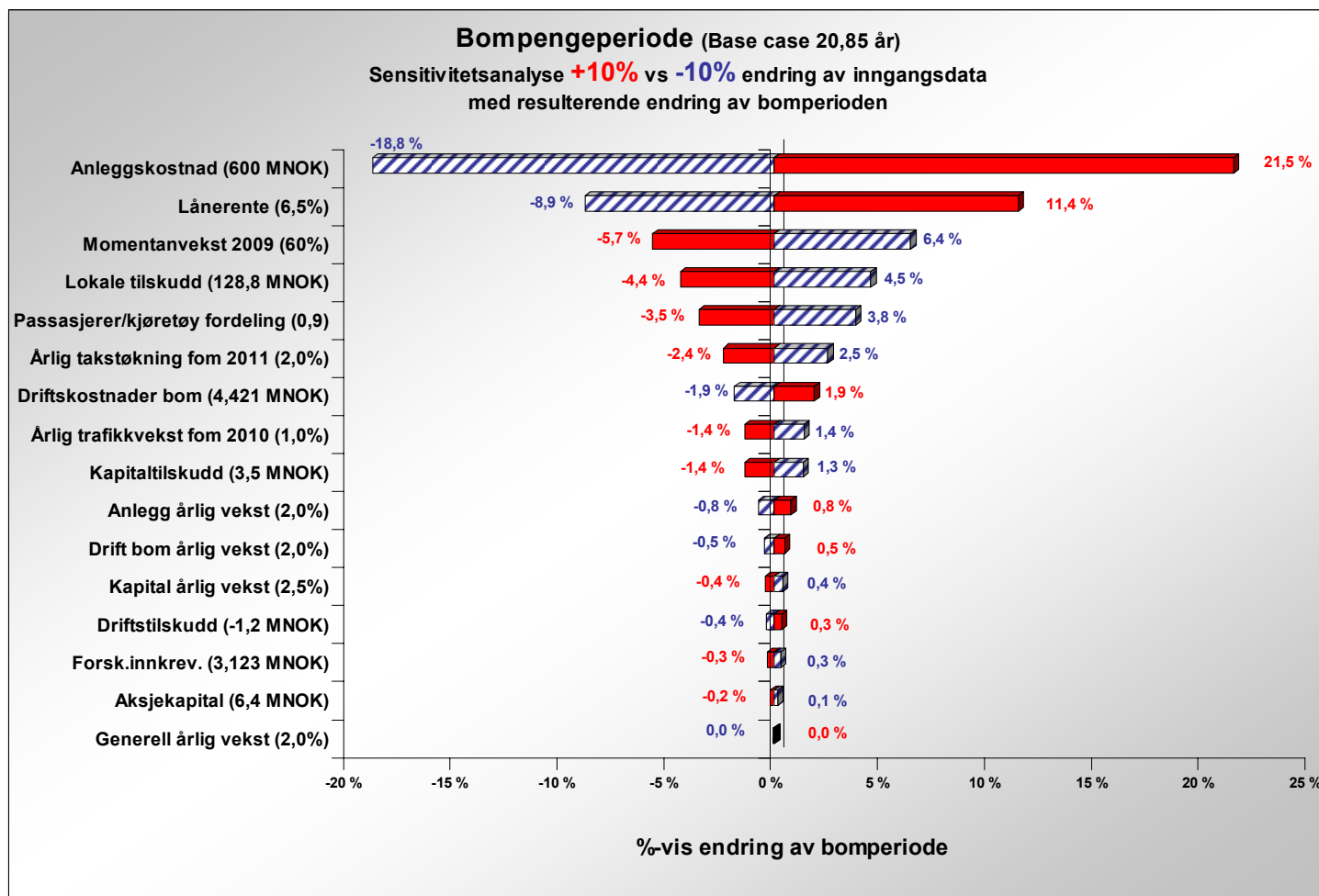
- o Lillebakk Leif Magne, Statens vegvesen Møre og Romsdal(nå Møreforsking Molde)
- o Rekdal Jens, Møreforsking Molde
- o Sandvik, Kjell Ottar, Statens vegvesen Vegdirektoratet
- o Welde Morten, Statens vegvesen Vegdirektoratet
- o Aalde Knut, Interconsult (nå SWECO Grøner)

B8 - Finansiering



Resultater fra sensitivitetsanalyse av alle inngangsdata til finansieringsmodellen.

B8 - Finansiering



Resultater fra sensitivitetsanalyse av alle inngangsdata til finansieringsmodellen.