



# **Dovre International AS**

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

## **Rv 519 Fastlandsforbindelsen til Finnøy i Rogaland**

### **Sluttrapport**

Unntatt offentlighet,  
jf. offentlighetsloven § 5

OPPDRAKSGIVER:

**Samferdselsdepartementet**

## **Avgradert**

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

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



## FORORD

I forbindelse med stortingsbehandling av store statlige investeringer stilles det krav til ekstern kvalitetssikring. Dette arbeidet gjennomføres i henhold til prinsippene nedfelt i rammeavtalen av 22. juni 2000 om kvalitetssikring av kostnadsoverslag, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer, etter avtale inngått mellom Samferdselsdepartementet og Dovre International AS.

I tillegg er det med hjelp fra Transportøkonomisk institutt gjennomført analyse av trafikkgrunnlag og finansieringsløsning. Da trafikk- og finansieringsanalysen til en viss grad bygger på resultatene fra usikkerhetsanalysen knyttet til investeringskostnad, er denne omtalt til slutt i rapporten.

Kvalitetssikringen av Finnfast ble gjennomført i perioden mai til juli 2005, forut for planlagt stortingsbehandling av prosjektet. Kvalitetssikringen er gjennomført på oppdrag fra Samferdselsdepartementet.

Resultatene fra kvalitetssikringen ble presentert for oppdragsgiverne 24. juni 2005. I etterkant av dette møtet er det oversendt et notat angående vurdering av markedsusikkerhet, og det er mottatt kommentarer fra Vegdirektoratet.

Stavanger, juli 2005  
Dovre International AS

Stein Berntsen  
Leder Prosjektrådgivning



## SUPERSIDE

Generelle opplysninger						Sidehenv. hovedrapp.
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Dovre International AS				Dato: 08.07.05	
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn: Rv 519 Fastlandsforbindelsen til Finnøy i Rogaland	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Anleggsprosjekt			
Basis for analysen	Prosjektfase: Reguleringsplan			Prisnivå: 2004		
Tidsplan	St.prp.: Egen proposisjon	Prosjektoppstart: 2006		Planlagt ferdig: 2009		
Avhengighet av tilgr. prosjekter	Organisatoriske, tekniske og kommersielle grensesnitt til Bruforbindelse Fv 611 NordTalgje – Tjul					
Styringsfilosofi	1. HMS	2. Kostnad	3. Kvalitet	4. Bygget id		
Anmerkninger						
Tema/Sak						
Kontraktstrategi	Entrepriise-/leveransestruktur En stor kontrakt, inkl elektro Anbefalt: OK	Entrepriiseform/ Kontraktformat Planlagt: Hovedentrepriise Anbefalt: OK	Kompensasjons-/ vederlagsform Planlagt: Enhetspriskontrakt Anbefalt: OK			Kap 3.2
Suksessfaktorer og fallgruver	De tre viktigste suksessfaktorene: Robust styringsfilosofi Endringsstyring, spesielt elektro Kontrahere entreprenør med meget god HMS kompetanse og styringssystemer	De tre viktigste fallgruvene: Manglende oppmerksomhet på prosjektstyring Uklare premisser for styring av prosjektet Manglende kapasitet hos prosjektleder/byggeleder	Anmerkninger:			Kap 4
Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetselementer: Variasjon rundt markedsmiddel Designutvikling Utvikling av markedsmiddel			Anmerkninger:		Kap 5.3
Hendelses- usikkerhet	De største hendelsene: Streik og arbeidskonflikter Konkurs/anstrengt likviditet Ulykker	Sannsynlighet 10 % 1 % 1 %	Konsekvens [0; 5, 10] [0; 5, 10] [0; 5, 10]	Anmerkninger:		Kap 5.3
Risikoreducerende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak: Klarlegge prosjektspesifikke føringer for styring av prosjektet Kvalitetssikre tilbudsgrunnlaget Komplettere prosjektstyringsgrunnlaget Foreta avklaringer om salg av industriområde på Ladstein, Finnøy			Forventet kostnad:		Kap 6
Reduksjoner og forenklinger	Mulige / anbefalte tiltak: Redusere omfang av vann- og frostsikring Redusert kryssløsning/standard for lokal vag Kuttlisten representerer et styringsmessig handlingsrom på 12 mill. kr.		Beslutningsplan: Kan besluttes sent Må besluttes tidlig	Forventet besparelse: 10-12 1-2		Kap 7
Tilråding om kostnadsramme og usikkerhets-avsetninger	Forventet kostnad/ styringsramme Anbefalt kostnadsramme Mål på usikkerhet	P50 85 % sikkerhet St.avvik i %: 16	Beløp: 465 Beløp: 530 St.avvik i MNOK: 75	Anmerkninger: Avrundet til nærmeste fem millioner Anmerkninger: Avrundet til nærmeste fem millioner Anmerkninger:		Kap 8
Valuta	Forventet kostnad i fremmed valuta	NOK:	EUR+:	GBP:	USD:	Kap 5
Tilråding om organisering og styring	Overordnet styring kan ivaretas i linjeorganisasjonen, ikke påkrevd med eget prosjektstyre					
Planlagt bevilgning	Inneværende år:	Neste år:		Dekket innenfor vedtatte rammer?		

Alle beløp angitt i millioner norske kroner.



## SAMMENDRAG

Dovre International as har utført kvalitetssikring av prosjektet Rv 519 Fastlandsforbindelsen til Finnøy i Rogaland, Finnfast, på oppdrag fra Samferdselsdepartementet.

### Hovedkonklusjoner

Finnfast innebærer bygging av en 5,8 km undersjøisk tunnel fra Rennesøy til Finnøy i Rogaland, med en 1,5 km arm til Talgje. Finnøy og Talgje vil på denne måten få forbindelse med E39 gjennom Rennfast til Stavanger. Prosjektet inngår som en del av Ryfylkepakken, som er den samlet strategi for løsning av transportutfordringene i Ryfylke. Prosjektet er til en stor grad bompengefinansiert og anleggsstart er planlagt i 2006.

Prosjektets styringsdokumentasjon fremstår som gjennomarbeidet og oppfylder i all hovedsak Finansdepartementets krav. Prosjektet har flere grensesnitt til fylkesveiprojektet Nord-Talgje - Tjul som må håndteres i prosjektgjennomføringen. Mellom annet av hensyn til forskjeller i prosjektfinansiering vurderes det likevel ikke som hensiktsmessig å slå disse prosjektene sammen.

Den valgte kontraktsstrukturen og kompensasjonsformatet fremstår som velegnet. I det avsluttende arbeidet med forespørselsdokumentene anbefales det likevel å utarbeide prosjektspesifikke evalueringskriterier som er konsistente med prosjektets styringsfilosofi. Videre bør det søkes å unngå unødig detaljering i forespørselen. I denne forbindelse bør tilstrekkelig kontraktskompetanse gjøres tilgjengelig for prosjektet.

Prosjektets kostnadsestimat fremstår som veldokumentert og etterprøvbart.

Nøkkeltallssammenligninger antyder imidlertid at estimatet kan være noe konservativt for tunneldrivingsarbeidene, som utgjør ca 85 % av verdien på den planlagte hovedentreprisen. I usikkerhetsanalysen er det justert for resultatene fra nøkkeltallssammenligningen.

Ansvar for overordnede styringsfunksjoner fremstår i all hovedsak som entydig plassert i linjeorganisasjonen hos Statens vegvesen, Region vest. Krav til overordnet rapportering samt plan for gjennomføring av strategisk kontroll og revisjoner av prosjektet er ikke utarbeidet enda. Det anbefales at de viktigste prosjektspesifikke forventningene til prosjektleder, herunder premisser for overordnet statusrapportering og prognostisering, formaliseres, gjerne i form av en prosjektbestilling. Den valgte prosjektorganiseringen fremstår som konsistent med valgt gjennomførings- og kontraktstrategi og velegnet for prosjektgjennomføringen.

Prosjektstyringsgrunnlaget bør oppdateres i samsvar med ny informasjon om tidsplan, arbeidsomfang og kostnadsestimat. Prosjektnedbrytingsstrukturen bør revideres i tråd med valgt kontraktsstruktur og organisering. Det anbefales at prosjektet sikres tilgang på tilstrekkelig prosjektstyringskompetanse.

Finansieringsanalysen viser at prosjektet med vegvesenets trafikkforutsetninger vil være fullfinansiert ved gjennomsnittlige bompenger på 146 kroner, realrente 4.5 % og byggekostnad på 500 millioner kroner. Trafikkanalysene utført av TØI viser imidlertid at trafikken vil være mindre enn det som kreves. Samtidig er forventet byggekostnad redusert til 465 millioner gjennom kvalitetssikringen, og det kan stilles spørsmålstegn ved om renteforutsetningen er for høy.

En nøktern prognose med reviderte trafikkforutsetninger og byggekostnader viser at prosjektet er fullfinansiert så vidt det er ved 4.5 % realrente og gjennomsnittstakst 146 kroner, og med god margin hvis realrenta blir lavere. Ved 3.3 % realrente kan bompengene senkes med 21 kroner. (Det er nylig avtalt at den nominelle lånerenten ikke skal overstige 5,18 % i 10-årsperioden fra sommeren 2007 til sommeren 2017.) En pessimistisk prognose med 2 % høyere realrente, lavere



etterspørselastisitet, økt andel rabatter, forbedret busstilbud og en byggekostnad på 530 millioner vil imidlertid ikke kunne finansieres.

Bompengene blir generelt så høye at generaliserte reisekostnader går opp i hele perioden med etterhåndsinnkreving. Samfunnsøkonomisk vil derfor alt som kan redusere bompengene forbedre lønnsomheten av prosjektet.

## Anbefalt kostnadsramme

Anbefalt kostnadsramme er basert på usikkerhetsanalysen som er beskrevet i kapittel 5.

Analysen viser at projektkostnaden trolig vil ligge mellom 388 mill. kr og 543 mill. kr. Forventet kostnad er 466 mill. kr.

Resultatene fra analysen er presentert slik de er fremkommet, avrundet til nærmeste million kroner. Presisjonen i analysen tilsier imidlertid at tilrådning om kostnadsramme i det minste bør avrundes til nærmeste fem millioner.

### Anbefalt kostnadsramme for prosjektet er 530 mill. kr (2004)

Den anbefalte kostnadsrammen er fratrukket verdien av kuttlisten på 12 mill. kr. Rammen har 85 % sannsynlighet for ikke å bli overskredet. Kostnadsrammen er fremstilt med kroneverdi november 2004 for å muliggjøre direkte sammenligning med prosjektets egne estimater.

Usikkerhetsspennet er beregnet til  $\pm 16\%$ , angitt ved størrelsen på ett standardavvik. Dette er en høyere spredning enn resultatet fra prosjektets egen analyse på  $\pm 9\%$ . De største bidragene til spredning er fra usikkerhet knyttet til marked, usikkerhet knyttet til utvikling i arbeidsomfang samt organisering og styring. En spredning lavere enn  $\pm 10\%$  synes ikke å være rimelig før byggeplanleggingen er ferdig og reflektert i estimatet og hovedentreprisen er kontrahert.

Forventet kostnad er 35 mill. kr lavere enn tilsvarende størrelse beregnet av Statens vegvesen. Hovedårsaken til denne forskjellen er at basisestimatet er vurdert som noe konservativt hva gjelder kostnad for tunneldriving. Vegvesenets forventningsverdi har etter Dovres vurdering 70 % sannsynlighet for å være tilstrekkelig.

## Forankring av usikkerhetsavsetning

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

	<u>Avsetning</u>	<u>Kostnad</u>	
Kostnadsramme: Samferdselsdepartementet	65	530	mill. kr
Styringsramme: Statens vegvesen	0	465	mill. kr

Usikkerhetsavsetningen på 65 mill. kr kan betraktes som en *finansiell beredskap*, mens styringsrammen tilsvarer forventet kostnad for prosjektet.

For øvrig bør det vurderes å etablere et styringsmål for prosjektleder som ligger noe under styringsrammen. Dette kan være et virkemiddel for å oppnå høy kostnadsbevissthet i gjennomføringen. Prosjektleders styringsmål kan også justeres hvis det er særlige forhold som tilsier dette, eksempelvis når ny informasjon om markedsusikkerhet blir tilgjengelig omkring kontraheringstidspunktet.



## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>FORORD.....</b>	<b>2</b>
<b>SUPERSIDE .....</b>	<b>3</b>
<b>SAMMENDRAG.....</b>	<b>4</b>
HOVEDKONKLUSJONER.....	4
ANBEFALT KOSTNADSRAMME.....	5
FORANKRING AV USIKKERHETSAVSETNING.....	5
<b>1  INNLEDNING.....</b>	<b>8</b>
1.1 GENERELT .....	8
1.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET .....	8
1.3 ARBEIDSPROSESSEN .....	9
1.4 SPESIELT OM ANALYSEN .....	9
<b>2  GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER .....</b>	<b>10</b>
2.1 PORTEFØLJERISIKO.....	10
2.2 STYRINGSdokUMENT .....	11
<b>3  KONTRAKTSSTRATEGI.....</b>	<b>12</b>
3.1 KONTRAKTSSTRUKTUR.....	13
3.2 KOMPENSASJONSFORMAT OG SPESIFIKASJONSGRAD .....	14
3.3 KVALIFIKASJONSKRAV OG EVALUERINGSKRITERIER.....	14
3.4 TILRÅDNINGER.....	15
<b>4  KRITISKE SUKSESSFÅKTORER OG FALLGRUBER .....</b>	<b>16</b>
4.1 KRITISKE SUKSESSFÅKTORER.....	16
4.2 FALLGRUBER .....	16
<b>5  USIKKERHETSANALYSE.....</b>	<b>17</b>
5.1 VERIFISERING AV PROSJEKTETS KOSTNADSOVERSLAG .....	17
5.2 BASISKOSTNAD.....	21
5.3 FORUTSETNINGER FOR USIKKERHETSANALYSEN .....	21
5.4 USIKKERHETSELEMENTER.....	21
5.5 ANALYSERESULTATER.....	29
<b>6  TILTAK FOR REDUKSJON AV RISIKO .....</b>	<b>31</b>
<b>7  REDUKSJONER OG FORENKLINGER .....</b>	<b>32</b>
<b>8  KONKLUSJONER, KOSTNADSRAMME OG AVSETNINGER .....</b>	<b>33</b>
<b>9  ORGANISERING OG STYRING.....</b>	<b>34</b>
9.1 ORGANISERING OG STYRING - OVERORDNET .....	34
9.2 ORGANISERING OG STYRING – PROSJEKTNIVÅ .....	36
9.3 ORGANISATORISK FORANKRING AV USIKKERHETSAVSETNING.....	38
<b>10 FINANSIERING OG TRAFIKKGRUNNLAG .....</b>	<b>39</b>
10.1 NOEN RELEVANTE BESTEMMELSER .....	39
10.2 FINANSIERINGSANALYSEN .....	39
10.3 FORHÅNDSBOMPENGER OG STATLIGE MIDLER .....	40
10.4 SPARTE FERJETILSKUDD .....	40
10.5 TRAFIKKBREGNINGER .....	40
10.6 FINANSIERINGSPLAN VED ULIKE FORUTSETNINGER OM BYGGEKOSTNAD OG REALRENTE.....	40
10.7 NØKTERN OG PESSIMISTISK PROGNOSE.....	41
10.8 SAMFUNNSØKONOMI.....	42
10.9 KONKLUSJON.....	42
<b>11 FORSLAG OG TILRÅDINGER SAMLET.....</b>	<b>44</b>



<b>VEDLEGG</b> .....	<b>45</b>
VEDLEGG 1 REFERANSEPERSONER .....	46
VEDLEGG 2 REFERANSEDOKUMENTER .....	46
VEDLEGG 3 PLAN FOR OPPDRAGET .....	48
VEDLEGG 4 INTERVJUOVERSIKT .....	49
VEDLEGG 5 ANALYSEMODELL .....	50
VEDLEGG 6 GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER, STYRINGSdokUMENT (TRAFIKKLYS) .....	53
VEDLEGG 7 NØKKELTALLSSAMMENLIGNINGER .....	54
VEDLEGG 8 STATUSINDIKATORER FINNFAST .....	56
VEDLEGG 9 PROSJEKTKARAKTERISTIKK .....	57
VEDLEGG 10 VURDERING AV FINANSIERINGS- OG TRAFIKKANALYSEN .....	58
VEDLEGG 11 TRAFIKKBREGNINGER .....	70
VEDLEGG 12 NOTAT OM MARKEDSUSIKKERHET .....	84





# 1 INNLEDNING

## 1.1 Generelt

For å synliggjøre omfanget av kvalitetssikringsoppdraget siteres utdrag fra punkt 4.1 og 4.2 i rammeavtalen mellom Finansdepartementet og Dovre International AS:

### Hensikten med kvalitetssikringen

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

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

Ansvarlig rådgiver for kvalitetssikringen av Rv 519 Fastlandsforbindelsen til Finnøy i Rogaland har vært Stein Berntsen. Referansepersoner forøvrig er oppsummert i tabellform i [vedlegg 1](#).

Referansedokumenter er listet i [vedlegg 2](#).

## 1.2 Beskrivelse av prosjektet

Finnfast prosjektet inngår som element i Ryfylkepakken (Fylkesdelplan for areal og transport i Ryfylke 2002-2011), som er en samlet strategi for å løse transportutfordringene i en region der flere kommuner har vanskeligheter med å opprettholde bosetningen.

Finnfast vil gi øyene Finnøy og Talje fast forbindelse med Rennesøy, og E39, som gjennom Rennfast har forbindelse til fastlandet.

Finnøy kommune har et innbyggertall på om lag 2 800, hvorav litt over halvparten bor på Finnøy. På Talgje bor det ca 160 personer. Næringslivet i kommunen er i stor grad basert på produksjon av ferskvarer og mellom annet derfor finnes et behov for kommunikasjon med nasjonale transportveier.

Det foreligger godkjent konsekvensutredning for prosjektet (2001), og reguleringsplaner er godkjent av Finnøy kommune (2003) og Rennesøy kommune (2004).

Prosjektet omfatter bygging av en 5,8 km lang tunnel mellom Rennesøy og Finnøy, med en 1,5 km lang arm til Talgje. Hovedtunnelen bygges med profil T 8,5 og i henhold til tunnelklasse B. Med utgangspunkt i et undersjøisk kryss skal tunnelen til Talgje bygges etter profil T 5,5, tunnelklasse A og med H1-veg med ett felt og møteplasser. Omfanget av vegbygging i dagen på de tre øyene er beskjedent.

Prosjektet vil gjennomføres i regi av Statens vegvesen Region Vest, og vil i stor grad bli finansiert av bompenger.



### 1.3 Arbeidsprosessen

Oppstartsmøtet for kvalitetssikringen ble avholdt 19. mai 2005 og omfattet en kort presentasjon av prosjektet og gjennomgang av planen for oppdraget. Plan for oppdraget, se [vedlegg 3](#).

Foruten oppstartsmøtet er det avholdt tre møter med Statens vegvesen, med hovedtemaene:

- Finansiering og trafikkgrunnlag
- Kontraksstrategi, organisering og styring
- Estimatverifisering, nøkkeltallssammenligning og usikkerhet

En intervjuoversikt med angivelse av deltakelse er gjengitt i [vedlegg 4](#).

I tillegg til det ovenstående er det gjennomført et telefonmøte med deltakelse fra Samferdselsdepartementet med tema finansiering og trafikkgrunnlag, og det er avholdt et telefonmøte med Vegdirektoratet for å avklare innholdet i deres foreløpige kommentarer (kommentarer til presentasjon av preliminær rapport).

### 1.4 Spesielt om analysen

- En kort metodebeskrivelse for usikkerhetsanalysen finnes i [vedlegg 5](#)
- Analysen er unntatt offentlighet, jf. Offentlighetsloven § 5
- Forutsetningene for analysen er beskrevet i [kap 5.3](#)



## 2 GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER

### 2.1 Porteføljerisiko

Oppgavedefinisjon (fra rammeavtalen med Finansdepartementet):

*”For prosjekter som står i et avhengighetsforhold til andre prosjekter, skal Leverandøren vurdere om den samlede struktur i måten prosjektene er delt opp på, er hensiktsmessig. Vurderingen skal skje ut fra hensynene til å minimere statens samlede risiko og sikre grunnlaget for en best mulig styring av gjennomføringen for prosjektene som helhet. Det er de prosjekter som er beslektet og hører funksjonelt sammen som skal vurderes, og ikke hele prosjektporteføljen under et departement”*

Finnfast er størstedelen av byggekloss tre av seks i Ryfylkepakken. De øvrige elementene i byggekloss tre er bygging av ny terminal på Judaberg og Fylkesvei 611 Bruforbindelse Nord-Talgje - Tjul. Ryfast er en annen stor byggekloss i Ryfylkepakken, som for øvrig består av en samling tiltak på riks- og fylkesvegnettet i regionen.

Det er relativt mange grensesnitt mellom Finnfast og prosjektet Fv 611 Bruforbindelse Nord-Talgje – Tjul, en investering på drøye 100 mill. kr hvor finansieringen er sikret ved hjelp av fylkeskommunale midler. Prosjektet er delt i to faser, hvor fase 1 vil foregå parallelt i tid med Finnfast.

Det er organisatoriske grensesnitt mellom prosjektene, i første rekke gjennom at de deler prosjektleder. Videre er det tekniske grensesnitt gjennom at om lag halvparten av overskuddsmassene fra Finnfast skal fraktes på lekter og inngå som fyllinger i forbindelse med brobyggingen på Fylkesvei 611. Det er kommersielle grensesnitt mellom prosjektene, fordi overskuddsmasser er planlagt solgt fra Finnfastprosjektet til Nord-Talje - Tjul.

Ved ferjekaien på Finnøy planlegges det anleggelse av nytt industriområde, basert på overskuddsmassene fra tunnelstuppen som drives fra Finnøysiden. Industriområdet planlegges solgt til investorer eller lokale myndigheter. I skrivende stund finnes det ikke godkjent reguleringsplan for det planlagte industriområdet.

#### Vurderinger og tilrådninger:

Det synes ikke å være avhengigheter mellom byggeklossene i Ryfylkepakken som er relevante i drøftingen av Finnfastprosjektet.

Videre synes det ikke å være sterke avhengigheter mellom elementene i byggekloss tre av Ryfylkepakken knyttet til oppnåelse av samfunns- og effektmål. Avhengigheten introduseres av behovet for deponiløsning for tunnelmasser. Isolert sett for Finnfast, og også fra statens ståsted, bør dette betraktes som en mulighet for bedre ressursutnyttelse, da det mest nærliggende alternativet er dumping på sjøen.

De mange grensesnittene mellom Riksvei 519 Finnfast og Fylkesvei 611 antyder at prosjektene kunne vært styrt som et prosjekt. Likevel anbefales det ikke å slå prosjektene sammen, da de har ulike finansieringskilder.

For å minimere statens risiko bør salg av det planlagte industriområdet på Finnøy avklares før kostnader utover antatt deponikostnad pådras.



Det foreligger ikke avhengigheter som tilsier at en annen strukturering av prosjektene vil kunne redusere statens samlede risiko forbundet med prosjektgjennomføringen.

## 2.2 Styringsdokument

Oppgavedefinisjon (fra rammeavtalen med Finansdepartementet):

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

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

### Overordnede Rammer

- Hensikt, krav og hovedkonsept
- Prosjekt mål
- Kritiske suksessfaktorer
- Rammebetingelser
- Grensesnitt

### Prosjektstrategi

- Strategi for styring av usikkerhet
- Gjennomføringsstrategi
- Kontraktstrategi
- Organisering og ansvarsdeling

### Prosjektstyringsbasis

- Arbeidsomfang, herunder endringsstyring
- Prosjekt nedbrytningsstruktur
- Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan
- Tidsplan
- Kvalitetssikring

Vurderingen av prosjektets styringsdokumentasjon er i første rekke basert på gjennomgang av Sentralt Styringsdokument, utgave nr. 1, 15.11.2004. Annen prosjektdokumentasjon, så som HMS plan, kvalitetsplan og kostnadsoverslag, er gjennomgått for å undersøke konsistens mellom styringsdokumentet og underliggende dokumentasjon. I den grad underliggende dokumentasjon har dekket tema som ikke fullt ut er beskrevet i styringsdokumentet, er dette hensyntatt i vurderingen.

En detaljert visualisering av vurderingen av prosjektets styringsdokumentasjon finnes i [vedlegg 6](#).

### Vurdering og tilrådninger:

Prosjektets styringsdokument fremstår som godt gjennomarbeidet og i all hovedsak i tråd med Finansdepartementets veileder. Dokumentet gir god oversikt over sentrale forhold i prosjektet, fremstår som retningsgivende for styring av prosjektet og avklarende for prosjektets interessenter.

Prosjekt nedbrytningsstrukturen (PNS) som er gjengitt er imidlertid den nedbrytningen som ble valgt i forbindelse med Anslagsprosessen, og ikke den nedbrytningsstrukturen som trolig vil velges for styring av prosjektet. En oppdatert versjon av PNS bør inkluderes ved neste planlagte revisjon av dokumentet.



### 3 KONTRAKTSSTRATEGI

Oppgavedefinisjon fra rammeavtalen med Finansdepartementet (utdrag):

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

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

Kontraktstrategien er vurdert på bakgrunn av den beskrivelsen som er gitt i styringsdokumentet, drøftinger med sentrale aktører i prosjektet samt studie av Statens vegvesens håndbok 066, anbudsgrunnlag, bygg- og anleggsarbeider. I vurderingen er det anvendt et rammeverk som hensyntar byggherrens forutsetninger for prosjektgjennomføringen:

- Byggherrens kompetanse og kapasitet
- Omfang av brukermedvirking
- Oppgavens omfang og kompleksitet
- Evne til å håndtere grensesnitt
- Evne til å håndtere risiko

Videre vurderes byggherreeksterne forhold som:

- Markedets kompetanse og kapasitet
- Konkurransesitasjon
- Tilbydernes evne til å håndtere grensesnitt
- Tilbydernes evne til å håndtere risiko

Gjennomføringsstrategien for bygging av Finnfast innbærer drift på to ”stuffer”, en fra Finnøy og en fra Rennesøy. Armen opp til Talgje vil drives nedenfra, det vil si fra det planlagte underjordiske kryssområdet. Overskuddsmassene fra stoffen på Finnøy er planlagt deponert i umiddelbar nærhet av tunnelåpning, mens overskuddsmassene som hentes ut på Rennesøy planlegges fraktet på lekter til brufyllinger i forbindelse med Fv 611 Nord-Talgje – Tjul.

Det planlegges med døgnkontinuerlig skiftarbeid, med tre arbeidslag, hvor ett lag til en hver tid vil ha fri. Denne driftsformen blir ofte referert til som ”offshore rotasjon”.

Prosjektering utføres i egen regi ved hjelp av ressursstaben i Region Vest og har allerede startet. Gjeldende fremdriftsplan tilsier at anbudsinnydelsen skal sendes ut høsten 2005.

Det er et beskjedent omfang av grunnverv i prosjektet.

Prosjektets styringsfilosofi innebærer en prioritering av resultatmålene for HMS, kostnad, ytelse og tid i nevnte rekkefølge.

Prosjektets organisering og styring drøftes i kapittel 9.



### 3.1 Kontraksstruktur

Prosjektet planlegges gjennomført ved hjelp av en hovedentreprise som inneholder vegbygging, tunneldriving, elektro og tilhørende arbeider.

	Arbeid i dagen	Tunnel	Elektro	Byggherre
Rennesøy	Veg: 12 mill. Bomstasjon: 4 mill		39 mill.	Byggherrekostnader 47 mill.  (Grunnerverv, Reguleringsplan, prosjektering, geologi undersøkelser, oppfølging i byggetiden, vegkontor kostnad, prosjekt/byggeledelse)
Hovedløp tunnel		280 mill.		
Arm til Talgje tunnel		56 mill.		
Finnøy – utfylling av nytt industriområde	Massedeponi/ Salg av overskuddsmasser			
FV611 Nord-Talgje – Tjul	Massedeponi/ Salg av overskuddsmasser			
Talgje				

Figur 3-1: Figuren viser sannsynlig kontraksstruktur. Alle kostnadstall i figuren er hentet fra Statens vegvesens Anslagsrapport og gjengitt i prisenivå 2004. Byggeplanlegging skal ikke kontraheres eksternt, men utføres i regi av Statens Vegvesen, Region Vest.

Omfanget av arbeid i dagen inkluderer noe vegbygging, i første rekke på Rennesøy. Det er også planlagt bygging av en ubetjent bomstasjon på Rennesøy. Forberedelse av industriområde på Finnøy og bruffyllinger i forbindelse med Fv 611 skal utføres av tunnelentreprenøren, mens kostnadene er tenkt dekket gjennom salg av tunnelmassen.

Tunnelarbeidet innebærer bygging av ca 5,8 km tunnel mellom Rennesøy og Finnøy samt en arm til Talgje på om lag 1,5 km. Tunneldrivingskostnaden utgjør om lag 85 % av forventet entreprisekostnad.

Elektroarbeidet på Rennesøy og i tunnelene er planlagt inkludert i hovedentreprisen.

#### Vurdering:

Den valgte kontraksstørrelsen er trolig i første rekke attraktiv for de største regionale aktørene, sammen med landsdekkende aktører og muligvis nordeuropeiske entreprenører. Oppgavens omfang og kompleksitet vil være overkommelig for disse.

Valget av hovedentreprise innebærer at styringen av grensesnittet mellom tunnel- og elektroarbeidene overlates til hovedentreprenøren. Dette valget er ikke uvanlig i denne type prosjekter, men den mest utbredte løsningen er at byggherren styrer grensesnittet mellom elektro og tunneldriving selv.

Statens vegvesen og tunnelentreprenøren har trolig like gode forutsetninger for å styre dette grensesnittet. I lys av manglende kapasitet i byggherreorganisasjonen fremstår den valgte kontraksstrukturen som hensiktsmessig. Valgt kontraksstrategi medfører at prosjekteringen av elektro må skje tidligere og at handlefriheten med hensyn til ytelse blir lavere.



## 3.2 Kompensasjonsformat og spesifikasjonsgrad

I valget mellom ulike varianter av kostnads- og priskontrakter er det avgjørende å finne den kontraktsform som plasserer risiko hos den kontraktspart som best styrer denne. Dette fordi en balansert kontraktuell deling av risiko mellom kontraktspartene vil gi den riktigste prisingen av relevant risiko.

Generelt gjelder at kostnadskontrakter plasserer risiko knyttet til leverandørens produktivitet over på oppdragsgiver, mens ulike varianter av priskontrakter oftest innebærer at leverandøren selv bærer mye av risikoen knyttet til egen produktivitet.

Prosjektet planlegger å utforme hovedentreprisen som en enhetspriskontrakt med innslag av regulerbare mengder. Statens vegvesen vektlegger at dette er en kontraktsform som er innarbeidet i bransjen. Risikoen for produktiviteten i utførelsen av arbeidet vil ved en enhetspriskontrakt ligge på entreprenøren. Forhold knyttet til fjellets beskaffenhet, eksempelvis behovet for sikring, vil være byggherrens risiko.

Statens vegvesens håndbok 025, prosesskode 1, er utgangspunktet for utarbeidelsen av tilbudsgrunnlaget. Brukere av prosesskoden kan selv velge på hvilket nivå de ulike arbeidene skal beskrives. Basert på en gjennomgang av foreløpig beskrivelse av prosjektet synes det som det er valgt en relativt høy spesifikasjonsgrad.

### Vurdering:

Det valgte kompensasjonsformatet gir en balansert deling av risikoen i arbeidene og fremstår som hensiktsmessig.

Detaljnivået i beskrivelsen fremstår imidlertid som relativt høyt. En unødig høy detaljeringsgrad i beskrivelsen vil kunne medføre for høy ressursbruk på kontraktsadministrasjon på bekostning av proaktiv styring. Videre vurderes lavere detaljrikdom i beskrivelsen å ha et lavere konfliktpotensial.

## 3.3 Kvalifikasjonskrav og evalueringskriterier

Firmakvalifisering og tilbudsevaluering er tenkt gjennomført med støtte i Statens vegvesens Håndbok 066, Anbudsgrunnlag bygg- og anleggsarbeider, uten prosjektspesifikke tillegg.

Firmakvalifiseringen skal, ved hjelp av en poengvurdering, sikre at tilbydere som ønsker å inngå kontrakt med Statens vegvesen har det faglige, tekniske og økonomiske grunnlag som er nødvendig for å utføre arbeidet. Hensikten med å gi poengvurdering er imidlertid ikke å skille mellom de mest kvalifiserte tilbyderne.

Håndboken stiller minstekrav til kvalifikasjoner for firma som vil delta i konkurransen og dekker tema som soliditet og teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse.

Prosjektet har ikke startet arbeidet med å utarbeide prosjektspesifikke evalueringskriterier, som er egnet til å velge det beste tilbudet fra de kvalifiserte entreprenørene. I intervjuer er det indikert at man trolig vil være det avgjørende valgkriterium, så lenge entreprenøren er kvalifisert.

### Vurdering:

Kvalifiseringskravene som foreslås av Håndbok 066 er trolig tilstrekkelige omfattende og strenge i forhold til å velge ut kvalifiserte entreprenører til dette prosjektet. For spesielt omfattende og komplekse arbeider er det ved tidligere kvalitetssikringer anbefalt at man utnytter den handlefrihet store prosjekter har i forhold til håndboken og velger innskjerpede kriterier. Dette synes ikke å være nødvendig for Finnfast.



I arbeidet med å velge det beste tilbudet bør det sikres konsistens mellom den valgte styringsfilosofien og evalueringskriteriene. Dette betyr at forhold som HMS kompetanse, systematikk for styring av egne og underleverandørers arbeider og generell oppgaveforståelse bør vektlegges i tillegg til tilbudt pris.

### 3.4 Tilrådninger

- Den valgte kontraktsstrukturen og det valgte kompensasjonsformatet fremstår som hensiktsmessig
- I det avsluttende arbeidet med tilbudsforespørselen for hovedentreprisen bør det søkes å unngå unødig detaljering
- Det bør utarbeides prosjektspesifikke evalueringskriterier som er konsistente med den valgte styringsfilosofien





## 4 KRITISKE SUKSESSFaktorER OG FALLGRUBER

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

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

### 4.1 Kritiske suksessfaktorer

#### 4.1.1 Robust styringsfilosofi

En styringsfilosofi som er omforent mellom prosjektets aktører, innarbeidet i prosjektstrategier og som etterleves fra topp til bunn i prosjektorganisasjonen er avgjørende for måloppnåelse. Finnfast har valgt å vektlegge resultatmålet for HMS høyere enn målsettingen knyttet til investeringskostnaden. I gjennomføringen av prosjektet er det sentralt for forutsigbarhet og styring av prosjektet at strategiske beslutninger fattes i tråd med denne overordnede føringen.

#### 4.1.2 Endringsstyring, spesielt med hensyn på elektro

Valget av bruk av hovedentreprise inklusive elektro fordrer tidligere prosjektering av elektro og gir lavere handlefrihet med hensyn på ytelse. I en slik situasjon er det viktig å lykkes med endringsstyring slik at unødig kostbare endringer unngås.

#### 4.1.3 Kontrahere entreprenør med meget god HMS kompetanse og styringssystemer

Det vurderes som sentralt for prosjektets mulighet for suksess at man lykkes i å kontrahere en entreprenør med meget god HMS kompetanse og styringssystemer. Dette kan oppnås gjennom en vektlegging av disse forholdene i evalueringskriteriene.

### 4.2 Fallgruber

#### 4.2.1 Manglende oppmerksomhet på prosjektstyring

Manglende balansering av fokus mellom tekniske problemstillinger og prosjektstyring er generelt en fallgrube for denne type prosjekter. I den videre mobiliseringen og gjennomføringen av prosjektet bør prosjektstyring gis særlig oppmerksomhet. Et *teknisk drevet* prosjekt vil være en unødvendig trussel for oppnåelse av kostnadsmålet.

#### 4.2.2 Uklare premisser for styring av prosjektet

Kvalitetssikringen har gitt indikasjoner på at prosjektet mangler klare overordnede premisser for styringen av prosjektet. Hvis denne diagnosen er riktig og situasjonen vedvarer vil det være en åpenbar fallgrube for prosjektet.

#### 4.2.3 Manglende kapasitet hos prosjektleder

Prosjektleder og muligvis byggelederne er tiltenkt roller i flere samtidige prosjekter. I lys av dette kan manglende kapasitet hos disse ressurspersonene bli en fallgrube for Finnfast.



## 5 USIKKERHETSANALYSE

### 5.1 Verifisering av prosjektets kostnadsoverslag

For å få best mulig utgangspunkt for den kvantitative usikkerhetsanalysen, og dermed det best mulige utgangspunktet for anbefaling av kostnadsramme for prosjektet, er det foreliggende kostnadsestimatet gjennomgått.

Det er gjennomført to nøkkeltallssammenligninger med den hensikt å oppnå trygghet for at estimatet er på et rimelig nivå.

En sammenligning tok utgangspunkt i et arbeid utført i regi av prosjektet, hvor den foreløpige beskrivelsen av Finnfast er priset ved hjelp av ferske tilbudspriser fra konkurransen om tunnelentreprisen på Halsnøysambandet.

En annen nøkkeltallssammenligning er gjennomført med utgangspunkt i gjennomsnittspriser fra anbud/tilbud på Eiksundtunnelen, hentet fra seneste utgave av Statens vegvesens prisoversikt for bru- tunnel og vegbygging.

Detaljer fra sammenligningene finnes i [vedlegg 7](#).

Videre er estimeringsprosessen gjennomgått ved studier av dokumentasjon, intervjuer med sentrale aktører, stikkprøvebasert gjennomgang av estimatposter samt kontrollregning av estimatet.

#### 5.1.1 Finnfast mengder x Halsnøy priser

Halsnøysambandet omfatter bygging av en undersjøisk tunnel på 4,1 km mellom Sunde på fastlandet og Tofte på Halsnøy i Hordaland. Prosjektet planlegges ferdigstilt i 2008 og det er nylig gjennomført tilbudskonkurranse på tunneldrivingen (mai 2005).

##### Sammenlignbarhet av prosjektene:

Tunnelen på Halsnøy er planlagt med samme tunneltverrsnitt som hovedløpet på Finnfast. Begge prosjektene har et beskjedent innslag av vegbygging i dagen og er prosjektert med en forventning om beskjedne og sammenlignbare sikringsvolumer. Statens vegvesens sammenligning mellom Finnfast og Halsnøy, som denne nøkkeltallssammenligning bygger på, er gjennomført av personer med god kunnskap om begge prosjektene.

Halsnøytunnelen er noe kortere enn hovedtunnelen på Finnfast (ca 70 %). Dette kan redusere sammenlignbarheten noe, men neppe diskvalifisere sammenligningen. I den grad det finnes stordriftsfordeler som henger sammen med tunnellengde vil dette være et argument for at Halsnøy skal være noe dyrere enn Finnfast.

##### Pålitelighet av erfaringstall:

Statens vegvesens sammenligning inneholder tilbudspriser for tunneldriving, men *estimerte* kostnader for byggherre, elektro, massetransport og bomstasjon. Det bør derfor ikke uten videre gjøres sammenligninger på prosjektkostnadsnivå. Her er det valgt å fokusere på de postene som faktisk har vært konkurranseutsatt, nemlig de som er knyttet til tunneldriving. Da tunneldriving trolig vil utgjøre om lag 85 % av hovedentreprisekostnad for Finnfast, er dette en forenkling som ikke går avgjørende ut over påliteligheten av sammenligningen.

De to prosjektene har ulike kontraktsstrategier, da Halsnøy har valgt en separat entreprise for elektroarbeidene, mens Finnfast planlegges som en hovedentreprise. En grov todeling av en typisk



elektroentreprise i tunnel vil kunne være *elektrikerarbeider* og nødvendige *konstruksjoner, fremføringer og grøfter* for de samme elektriske installasjoner. Ved en strategi som innebærer delte entrepriser vil sistnevnte del ofte inngå i tunnelentreprisen, mens det er egen entreprise for den førstnevnte. For å sikre at nøkkeltallene for de to prosjektene skal være maksimalt sammenlignbare, er det justert for dette forholdet.

Sammenligningen er gjennomført med prisnivå 2004, eksklusive merverdiavgift og er basert på laveste tilbud for Halsnøy. Forventet kontraktsvekst er håndtert i usikkerhetsanalysen.

#### Vurderinger av resultatet:

Sammenligningen viser at tunneldriving i forbindelse med hovedløpet på Finnfast vil koste ca 46 tusen kr per lengdemeter hvis prisene fra Halsnøy legges til grunn. Statens vegvesens Anslag kostnadsberegner den samme tunnelen til ca 51 tusen kr per lengdemeter.

Sammenlignbarheten av prosjektene og påliteligheten av nøkkeltallene bør være meget høy.

Sammenligningen antyder at tunneldriving for Finnfast er estimert noe høyt, anslagsvis 10 %.

### 5.1.2 Eiksundtunnelen

Statens vegvesen publiserer jevnlig en prisoversikt over bru-, tunnel- og vegbygging som er basert på kontrollregning av ulike typer utbyggingsentrepriser. I rapporten redegjøres det utførlig for spesielle forhold som man bør behandle med varsomhet ved bruk av datagrunnlaget i nøkkeltallssammenligninger.

#### Sammenlignbarhet av prosjektene:

I den nedenstående tabellen er Eiksundtunnelen sammenlignet med Finnfast. De valgte parametere er vurdert som sentrale kostnadsdrivere og bestemmende for graden av sammenlignbarhet.

Tabell 5-1: Eiksundtunnelen er i Møre- og Romsdal. Tilbudskonkurransen er gjennomført i april 2004. Kroner pr. løpemeter (eks. mva).

		FINNFAST	EIKSUNDTUNNELEN
<b>Sammenlignbarhet</b>	<b>Vann og Frostsikring</b>	<b>50 %</b>	<b>70 %</b>
	<b>Stabilitetssikring, bolt/lm</b>	<b>4</b>	<b>5,8</b>
	<b>Sprøytebetong (m3/lm)</b>	<b>1,3</b>	<b>2,1</b>
	<b>Tunneltverrsnitt</b>	<b>T8,5</b>	<b>T8,5/T11,5</b>
	<b>Injeksjon</b>	Lavere	
<b>Tunneldriving (2004 kr per løpemeter)</b>		<b>50,7</b>	<b>45,6</b>

Forhold som nærhet til eksisterende infrastruktur og større byer er ikke vurdert spesielt. Da begge tallene er fra det seneste året ble det ikke vurdert som nødvendig å undersøke endringer i lover, retningslinjer og normaler spesielt<sup>1</sup>, da det i dette tidsrommet ikke er gjennomført så omfattende reformer at det burde innvirke på sammenlignbarheten.

<sup>1</sup> I presentasjonen av kvalitetssikringen i Samferdselsdepartementet 24.6.2005 ble det opplyst fra Statens vegvesen at endringer i regler for skiftarbeid kan påvirke kostnadsbildet noe.



### Pålitelighet av erfaringstall:

De anvendte tallene er alle relativt ferske og omregnet til prisnivå 2004. Feilen som kan introduseres av prisomregning antas å være beskjeden da det er snakk om en meget kort periode.

Tallene som er gjengitt for Eiksundtunnelen er justert for forskjellen i tunnelverrsnitt, noe som kan medføre en viss unøyaktighet i prisdataene. Mindre forskjeller i arbeidsomfang og ulikheter i kontraktsstruktur vil ikke gi avgjørende utslag for sammenlignbarheten.

Prisinformasjonen som systematiseres ved kontrollregning av anbud betraktes av Statens vegvesen som sensitiv informasjon ut fra konkurransehensyn. Det er derfor valgt en maskering av informasjonen gjennom at det er gjennomsnittspriser som offentliggjøres. På denne måten vil prisene for Eiksundtunnelen ikke representere lavbyder, men trolig være noe konservative.

Kostnaden fra Finnfast er representert med prosesskostnaden fra Anslag. Da denne delvis er basert på erfarte sluttkostnader er også denne trolig noe konservativ i forhold til hva som er en forventet anbudspris.

Det er undersøkt om det finnes en utvikling i anbudspriser for tunnelkostnader over tid, utover utviklingen i byggekostnadsindeksen, uten at en slik sammenheng er påvist.

### Vurderinger av resultatet:

Av tabellen kan det leses at Finnfast antas å være det minst kompliserte av de to tunnelene på alle parametere som kan knyttes til geologi, og samtidig er tunneldriving i prosjektet estimert som mest kostbart. Det er ikke funnet ankepunkter ved sammenlignbarheten av prosjektene som diskvalifiserer resultatet fra sammenligningen.

Bearbeidingen av tallene er gjennomgått med tanke på å vurdere påliteligheten av sammenligningen, uten at det er funnet svakheter som diskvalifiserer resultatene.

Basert på sammenligningen med tilbudspriser for undersjøiske tunneler synes estimatet for tunneldriving på Finnfast å være noe konservativt. Estimater ligger ca 10 % høyere enn tilsvarende for Eiksundtunnelen.

### **5.1.3 Estimeringsprosess**

Prosjektets kostnadsestimat er utarbeidet ved hjelp av Anslagsprosessen, gjennomført i to omganger, senest i november 2004. Resultatene fra første omgang i august 2003 ble kvalitetssikret av Regional kostnadsgruppe, Region Vest.

Estimeringsarbeidet er dokumentert i egen rapport, i tillegg til utskriften fra dataverktøyet Anslag. Denne rapporten redegjør for flere sentrale egenskaper ved estimatet, men drøfter i liten grad informasjonsgrunnlaget for de anvendte enhetsprisene. Ved hjelp av intervjuer er det fastslått at de relativt grove enhetsprisene i stor grad er basert på subjektive vurderinger fra ressurspersonene som deltok i prosessen, og i liten grad basert på dokumenterte analyser av historiske data.

Disse vurderingene baser seg trolig på kjente anbudspriser og sluttkostnader. Videre er det grunn til å tro at ressursgruppens erfaringer er en kombinasjon av undersjøiske tunneler og erfaringer fra konvensjonelle tunneler som er justert slik at de skal kunne representere undersjøiske tunneler.



### Vurderinger:

Estimeringsprosessen er i all hovedsak veldokumentert og etterprøvbar. Estimaten har en detaljering som samsvarer med nivået på prosjektforberedelsene på det tidspunktet det ble utarbeidet.

Estimaten er nå om lag åtte måneder gammelt og det er naturlig nok tilkommet ny informasjon vedrørende enkelte tema som påvirker kostnadsestimaten. I denne sammenheng nevnes kostnader for massedeponering og justeringer av tunneltrasé. Dette er ivare tatt i den etterfølgende usikkerhetsanalysen.

Informasjonsgrunnlaget for de enkelte kostnadspostene er i liten grad drøftet i estimatrapporten. Det er spesielt en drøfting om hvorvidt erfaringer stammer fra anbudskonkurranser eller eksempelvis fra økonomiske sluttrapporter fra ferdige anlegg som savnes. En slik drøfting burde også omfatte den generelle faktoren, F15 Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad.

Vår vurdering er at prosesskalkylen inneholder et innslag av mengderelaterte endringer samt plunder og heft, men estimeringsprosessen hindrer oss i å fastslå hvor mye. Dette vil bli hensyntatt i usikkerhetsanalysen.

#### **5.1.4 Konklusjoner**

- Estimert kostnad for tunneldriving i Finnfast fremstår som noe høy i forhold til priser for tilsvarende arbeider for Halsnøysambandet (anbudstall fra mai 2005), og Eiksundtunnelen (anbudstall fra april 2004)
- Forskjellene vurderes som så store at det er nødvendig å hensynta dette i den etterfølgende usikkerhetsanalysen
- Estimeringsprosessen fremstår som ryddig og veldokumentert og prosjektets estimat er et egnet utgangspunkt for usikkerhetsanalysen



## 5.2 Basiskostnad

Usikkerhetsanalysen tar utgangspunkt i prosjektets eget kostnadsestimat eksklusive usikkerhetsvurderinger. Basiskostnaden består av *prosesskalkyle* og *byggherrekostnad* fra Statens vegvesens Anslagsrapport for Finnfast. Usikkerhetsvurderinger, gjerne omtalt som generelle faktorer, inngår ikke i basiskostnaden.

Struktureringen av kostnadsestimatet er valgt av hensyn til antatte virkninger av usikkerhet.

Tabell 5-2: Usikkerhetsanalysen er basert på Anslag, Statens vegvesen (Tusen kr 2004)

Post	Betegnelse	
1	Byggherrekostnad	47 000
2	Tunnel til Finnøy, inklusive kryssområde og ekstra sikring i problemsoner	241 940
3	Arm til Talgje	44 440
4	Vann og frostsikring	49 700
5	Elektro	38 930
6	Bomstasjon	4 000
7	Veg i dagen	12 110
8	Merverdiavgift	23 790
	<b>Basiskostnad for usikkerhetsanalyse</b>	<b>462 000</b>

## 5.3 Forutsetninger for usikkerhetsanalysen

- Estimaten omfatter påløpte kostnader
- Estimaten omfatter ikke finansieringskostnader
- Kostnad for massedeponering er regnet mot inntekt ved salg av overskuddsmasse
- Justert tunnallengde (+ 60 m) er hensyntatt i analysen
- Analysen inkluderer ikke virkningen av eventuelle programendringer<sup>2</sup>
- Beslutning om eventuell igangsetting tas i 2005 og gis tilstrekkelig prosjektfinansiering
- Prisnivå november 2004

## 5.4 Usikkerhetselementer

Identifiseringen av usikkerhetselementer er basert på studier av prosjektmaterialet, intervjuer med sentrale prosjektaktører, gjennomgang av prosjektets egen usikkerhetsanalyse samt en vurdering i prosjektteamet som har gjennomført kvalitetssikringsoppdraget.

Videre er det gjennomført to gruppeprosesser for å kartlegge prosjektstatus og for å beskrive prosjektets intuitive vurdering av usikkerheten i prosjektet.

Én gruppeprosess innebar en kartlegging av prosjektets *egen* vurdering av hvor langt prosjektforberedelsene er kommet. Gjennom en drøfting av hvilke generiske karakteristikk som best beskriver prosjektstatus er det fremkommet en profil som indikerer prosjektets modning innenfor hoved- og underkategoriene:

<sup>2</sup> Programendring: Endring i prosjektets premisser av en slik art at det med rimelighet kan forventes at endringen finansieres ved særskilt tilleggsbevilgning.



Generelle forberedelser	Design/prosjektering	Gjennomføringsplan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunnundersøkelser og hydrologi</li> <li>• Tillatelser/godkjenninger</li> <li>• HMS krav</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grensesnitt til bruker</li> <li>• Grunnlag for kostnadsestimatet</li> <li>• Designbasis</li> <li>• Fremdrift prosjektering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdriftsplan</li> <li>• Kontraksstrategi</li> <li>• Prosjektteam</li> </ul>

Hele egenvurderingen av prosjektstatus er gjengitt i [vedlegg 8](#). Kort oppsummert er prosjektets vurdering at man kommet langt i prosjektforberedelsene gjennom at byggeplanleggingen har kommet godt i gang. På den annen side er ikke prosjektorganiseringen endelig på plass og det foreliggende kostnadsestimatet reflekterer tilgjengelig informasjon i november 2004.

En annen gruppeprosess som har vært gjennomført er en kartlegging av prosjektaktørens intuitive vurdering av usikkerhet gjennom en drøfting av prosjektets karakteristika. Hovedkonklusjonen fra vurderingen er at prosjektet har en høy eksponering for markedsusikkerhet, at prosjektorganisasjon, størrelse og varigheten av prosjektet introduserer en usikkerhet større enn normalt, mens prosjektets øvrige karakteristika peker mot en lavere usikkerhetseksponering enn normalt. Hele vurderingen er gjengitt i [vedlegg 9](#).

Resultatet av disse prosessene tjener som innspill til Dovres egen identifisering og vurdering av usikkerhet som gjengis i denne rapporten.

De etterfølgende underkapitlene drøfter de usikkerhetselementene som vurderes som relevante for prosjektet.

#### 5.4.1 Organisering og styring

Kostnadsestimatet hviler på en implisitt forutsetning om normalt god prosjektstyring og organisering. Det hefter imidlertid en naturlig usikkerhet til om den forestående prosjektgjennomføringen vil være bedre eller dårligere enn normalt.

Usikkerhetselementet ivaretar variasjonen i ytelsen til byggherreorganisasjonen og favner forhold som kapasitet, kompetanse, kontinuitet, prosjektkultur, hensiktsmessighet av valgt organisering og godhet av valgte styringssystemer.

Gjennomgangen av prosjektets organisering og styringssystemer har ikke avdekket vesentlige svakheter. Vurderingene av *kontraksstrategi*, som er referert i kapittel 3, og *organisering og styring*, som er referert i kapittel 9, er hensyntatt i den nedenstående kvantifiseringen.

Usikkerhetselementet påvirker alle postene i kostnadsoverslaget med [-5 %; 0; 10 %].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	-23	0	46



## 5.4.2 Designutvikling

Elementet ivaretar usikkerheten knyttet til den omfangsveksten som må påregnes gjennom byggeplanleggingen og i løpet av prosjektgjennomføringen. Sentralt i vurderingen er antatt nivå av uforutsett som er inkludert i basiskostnaden og karakteristika for dette prosjektet.

Det vesentligste av dette prosjektet er en tunnel og byggeplanleggingen er nå ferdigstilt. De viktigste endringene i den forbindelse er inkludert i vurderingen her. Spesielt gjelder dette virkningen av forlenget tunneltrasé. Det er imidlertid en naturlig usikkerhet knyttet til endelig detaljering av mengdene, samt graden av tillegg og endringer. I følge erfaringer fra Vegdirektoratet<sup>3</sup> utgjør tillegg om lag 10 % av opprinnelig kontraktssum, for kontrakter over 50 mill. kr. I dette prosjektet tilsier fremskredet prosjektering og det at prosjektet i det aller vesentligste består av tunnel, at forventet vekst vil være mindre enn for en gjennomsnittlig anleggskontrakt.

Usikkerhetselementet påvirker alle postene i kostnadsoverslaget med [-4 %; 6 %; 16 %].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	-19	28	74

## 5.4.3 Markedsutvikling, bygg og anlegg

Offentlige byggeprosjekter kompenseres normalt for prisstigning gjennom en omregning av kostnadsoverslaget ved bruk av SSBs byggekostnadsindeks, anlegg (BKI). BKI er en *inputindeks* som viser prisutvikling for innsatsfaktorer som materialer, lønn og maskin-/utstyrleie. BKI fanger ikke opp variasjoner i entreprenørens fortjeneste og produktivitet som normalt varierer med aktivitetsnivået i bransjen og som er bestemmende for faktisk markedsutvikling.

Således kan *forskjellen mellom faktisk markedsutvikling og BKI* betraktes som usikkerhet knyttet til utviklingen av gjennomsnittsmarkedet. Eksponeringen for usikkerheten i markedsutvikling gjelder for perioden fra estimatutarbeidelse og til kontraheringstidspunktet. Med et estimat fra november 2004 og planlagt tildeling av hovedentreprisen tidlig i 2006, er det valgt en periode på halvannet år.

Dovre har i en egen analyse<sup>4</sup> anbefalt å bruke  $\pm 6\%$  pr. år som standardavvik for denne usikkerheten. Markedsusikkerheten betraktes som uavhengig mellom år.

Følgende formel er lagt til grunn for bestemmelse av markedsusikkerheten:

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

hvor N er antall år mellom estimeringstidspunkt og kontraktstildeling.

Usikkerhetselementet påvirker postene [2-7] i kostnadsoverslaget med [-9 %; 0; 9 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 39	0	39

<sup>3</sup> Byggherreseksjonen - Samledokumentsjon 2004

<sup>4</sup> Styring av prosjektporteføljer i staten – usikkerhetsavsetning på porteføljenivå. Sluttrapport, Kap 6.4.





#### 5.4.4 Spredning om markedsmiddel, bygg og anlegg

Markedsmiddel vil representere gjennomsnittsmarkedet på kontraheringstidspunktet. Det enkelte prosjekts plassering i forhold til en slik middelværdi er imidlertid beheftet med usikkerhet. Markedets vurdering av attraktiviteten i hver enkelt jobb vil innvirke på plasseringen i forhold til markedsmiddelet.

I kvantifiseringen av usikkerheten er det lagt til grunn ett standardavvik knyttet til spredning om markedsmiddel på  $\pm 9\%$ . Omregnet til P10/P90 verdier gir dette  $\pm 12\%$ . Valget av denne verdien er drøftet i rapporten "Styring av prosjektporteføljer i staten – usikkerhetsavsetning på porteføljenivå" og basert på analyse av historiske data.

Usikkerhetselementet påvirker postene [2-7] med [-12 %; 0; +12 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 50	0	50

#### 5.4.5 Geologi, stabilitetssikring

Usikkerhetselementet ivaretar usikkerheten forbundet med fjellets beskaffenhet, relativt til hva som ble antatt i forbindelse med kostnadsestimeringen. Erfaringene fra drifvingen av Mastrafjordtunnelen og behovet for stabilitetssikring i denne er drøftet i kostnadsestimatet og det ligger som en forutsetning i estimatet at fjellet under Talgjefjorden har tilsvarende egenskaper som fjellet under Mastrafjorden. De to tunnelene ligger geografisk nært hverandre.

Usikkerhetselementet påvirker postene [2-3] med [-5 %; 0; +5 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 15	0	15

#### 5.4.6 Geologi, vann- og frostsikring

Dette usikkerhetselementet er også knyttet til den naturlige usikkerheten som følger av fjellets egenskaper sammenholdt med antagelsene i estimatet.

Kostnadsoverslaget forutsetter vann og frostsikring av ca 50 % av det samlede tunnelarealet. Det optimistiske scenariet reflekterer geologiske forhold som tillater vann- og frostsikring av kun 25 % av det samlede arealet. Det pessimistiske scenariet tar høyde for en sikringsgrad på 75 %.

Usikkerhetselementet påvirker post [4] med [-50 %; 0; +50 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 15	0	15



### 5.4.7 Grunnforhold

Usikkerhetselementet ivaretar usikkerheten forbundet med grunnens beskaffenhet, relativt til hva som ble antatt på estimeringstidspunktet. Resultatet av foretatte grunnundersøkelser antas å ha vært kjent på estimeringstidspunktet. Usikkerheten påvirker kostnaden for arbeid som utføres i dagen.

Usikkerhetselementet påvirker post [7] med [- 5 %; 0; +5 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 1	0	1

### 5.4.8 Massedeponering

Basisestimaten inneholder ikke kostnad for massetransport og deponering utover at tunnelmassene skal fraktes ut av tunnelen og anbringes i umiddelbar nærhet av tunnelmunningen.

Statens vegvesen har i sin usikkerhetsanalyse (generelle faktorer) tatt hensyn til kostnaden for å deponere det estimerte masseoverskuddet på 660 000 m<sup>3</sup> tunnelmasse. I november 2004 ble regnet med en forventet kostnad på om lag 10 mill. kr for massedeponering.

Siden den tid er det kommet informasjon som tilsier at det er sannsynlig at overskuddsmassen kan selges til et samtidig fylkesvegprosjekt og brukes til anleggning av et industriområde slik at forventet deponikostnad kan dekkes.

I et pessimistisk scenarium vil inntektene ikke fullt ut dekke transport- og deponikostnadene, mens det optimistiske scenariet tilsvarer en situasjon hvor prisen som oppnås overstiger kostnaden.

Usikkerhetselementet påvirker postene [2-3] med [- 1 %; 0; + 2 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 3	0	6

### 5.4.9 Kvalitetssikring og HMS

Statens vegvesen har valgt å prioritere målsettingene innen HMS foran kostnads-, ytelses- og tidsmål. Dette usikkerhetselementet ivaretar usikkerheten knyttet til virkningen av byggherrens og entreprenørens tiltak innen HMS og kvalitetssikring.

Det er ikke regnet noen korrelasjon mellom dette usikkerhetselementet og *organisering og styring*.

Usikkerhetselementet påvirker postene [1-7] med [- 2 %; 0; + 2 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 9	0	9



#### 5.4.10 Merverdiavgift / avgiftsgrunnlag

I kostnadsestimatet er det antatt avgiftsfritak for visse tjenester som ytes i forbindelse med bygging av offentlig veg. Dette fritaket er hensyntatt ved bruk av en redusert avgiftssats som virker på hele entreprisekostnaden. (Alternativt kunne man latt ordinær avgiftssats virke på utvalgte deler av estimatet, uten at det nødvendigvis ville blitt mer presist). Basert på Statens vegvesens erfaringer er det valgt å bruke et påslag på ca 6 %.

For ordens skyld presiseres det at usikkerheten forbundet med merverdiavgift ikke er knyttet til valget av riktig prosentsats, men derimot med hvilke tjenester som er fritatt for merverdiavgift og hva som regnes som offentlig veg.

Usikkerhetselementet påvirker post [8] med [- 20 %; 0; + 20 %].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 9	0	9

#### 5.4.11 Byggherrekostnad, inklusive administrasjonspåslag

Dovre har empiri som indikerer at byggherrekostnaden er en av de kostnadspostene som erfaringsmessig varierer mest.

Dette usikkerhetselementet tar høyde for estimeringsusikkerheten forbundet med beregning av byggherrekostnad.

Usikkerhetselementet påvirker post [1] med [- 20 %; 0; + 20 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 10	0	10

#### 5.4.12 Tidsplan

Prosjektet er planlagt med tre års byggetid, noe som av prosjektet vurderes som optimal. I dette ligger det at eventuelle krav om forlenget eller redusert byggetid vil kunne gi økte prosjektkostnader.

Usikkerhetselementet påvirker post [1] med [- 6 %; 0; + 6 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 3	0	3

#### 5.4.13 Estimeringsprosess og erfaringstall

Nøkkeltallssammenligningene som er referert i kapittel 5.1.2 og kapittel 5.1.3 antyder at estimert kostnad for tunneldriving for Finnfast er noe konservativ. Sammenligningen er basert på informasjon om kontraktstildelinger fra to undersøiske tunneler; Eiksundstunnelen fra april 2004 og tunnelen som inngår i Halsnøysambandet fra april 2005. Sammenligningene indikerer at Finnfast



ligger ca 10 % høyere enn Halsnøy og Eiksund. I kvantifiseringen nedenfor det tatt hensyn til spredningen i erfaringstallene og til presisjonsnivået i denne typen nøkkeltallssammenligninger.

Usikkerhetselementet påvirker postene [2-4] med [- 15 %; - 10 %; - 5 %], samt en forholdsmessig virkning på post [8].

Kvantifisering	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	- 53	- 36	- 18

#### 5.4.14 Konkurs/anstrengt likviditet

Ved en eventuell konkurs hos prosjektets hovedentreprenør eller en av dennes underleverandører vil byggherrens sikringsmekanismer komme til anvendelse. Dette vil begrense de direkte tapene. Byggherren vil imidlertid kunne pådra seg følgekostnader forbundet med en entreprenørkonkurs, eller situasjoner hvor en entreprenør har anstrengt likviditet.

Statistikk for konkurser i bygg- og anleggsbransjen viser at *hvert år* går omlag 1 % av de til en hver tid eksisterende firmaene konkurs.

Det vurderes som 1 % sannsynlig at det i *løpet av den tre år lange anleggsperioden* inntreffer en konkurs som virker på byggherrekostnaden med [0; 10 %; 20 %].

Kvantifisering	Sannsynlighet	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	1 %	0	5	10

#### 5.4.15 Ulykker

Ved en alvorlig arbeidsulykke som kan knyttes opp i svakheter i sikkerhetsarbeidet i prosjektet kan det oppstå korte eller lengre stans i arbeidet.

Det vurderes som 1 % sannsynlig at det inntreffer en ulykke som påvirker byggherrekostnaden med [0; 10 %; 20 %] i løpet av den tre år lange anleggsperioden.

Kvantifisering	Sannsynlighet	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	1 %	0	5	10

#### 5.4.16 Streik og arbeidskonflikter

Denne usikkerheten dekker muligheten for at det inntreffer en landsdekkende arbeidskonflikt som gir følgekostnader for prosjektet.

Det regnes som 10 % sannsynlighet for at en landsomfattende arbeidskonflikt vil berøre prosjektet. En eventuell arbeidskonflikt vil påvirke byggherrekostnaden med [0 %; 5; +10 %].

Kvantifisering	Sannsynlighet	Minimum (P10)	Mest Sannsynlig	Maksimum (P90)
Mill. kr	10 %	0	5	10



### 5.4.17 Oppsummering av usikkerhetslementer

En oppsummering av usikkerhetslementene beskrevet over vises i tabellen nedenfor.

Tabell 5-3: Oppsummering av usikkerhetslementer

Usikkerhetslement	Minimum (P10) Mill. kr	Mest sannsynlig Mill. kr	Maksimum (P90) Mill. kr
Organisering og styring	-23	0	46
Designutvikling	-19	28	74
Utvikling av markedsmiddel	-39	0	39
Variasjon rundt markedsmiddel	-50	0	50
Geologi - Stabilitetssikring	-15	0	15
Geologi - vann og frostsikring	-26	0	26
Grunnforhold	-1	0	1
Massedeposering	-3	0	6
Kvalitetssikring og HMS	-9	0	9
Merverdiavgift, avgiftsgrunnlag	-5	0	5
Byggherrekostnad og administrasjonspåslag	-10	0	10
Tidsplan/fremdrift	-3	0	3
Estimeringsprosess og erfaringstall	-53	-36	-18
Konkurs/anstrengt likviditet (Hendelse, 1 % sanns.)	0	5	10
Ulykker (Hendelse, 1 % sanns.)	0	5	10
Streik og arbeidskonflikter (Hendelse, 10 % sanns.)	0	5	10
<b>Totalt (resultat fra analysen)<sup>5</sup></b>	<b>-71</b>	<b>4</b>	<b>79</b>

Totalen angir virkningen av usikkerhetslementene samlet, og er ikke summen av kolonnene. (P15 og P85 verdiene).

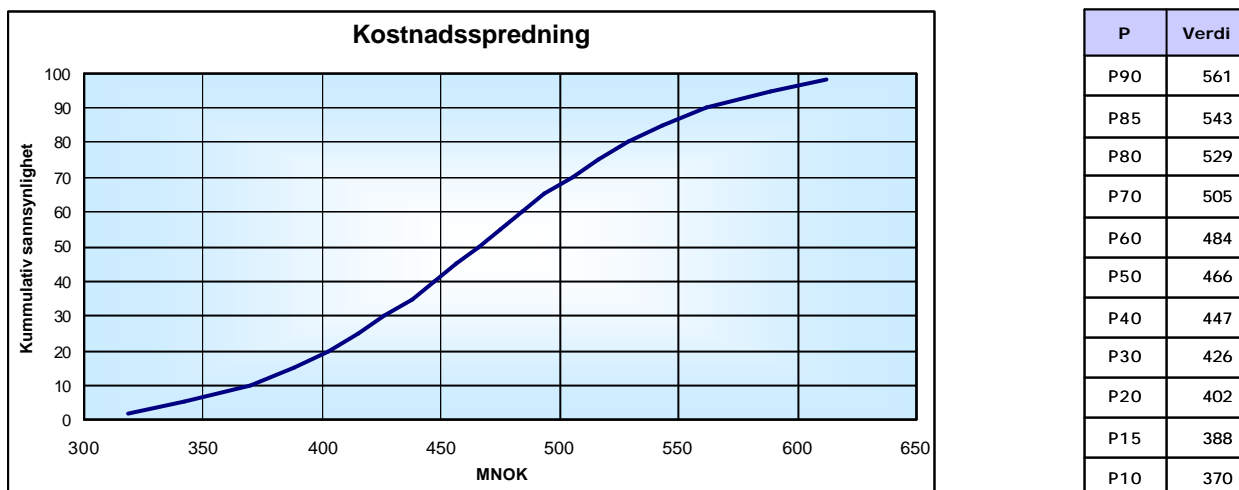
<sup>5</sup> Resultatet fra analysen er angitt ved P15, P50 og P85 verdier



## 5.5 Analyseresultater

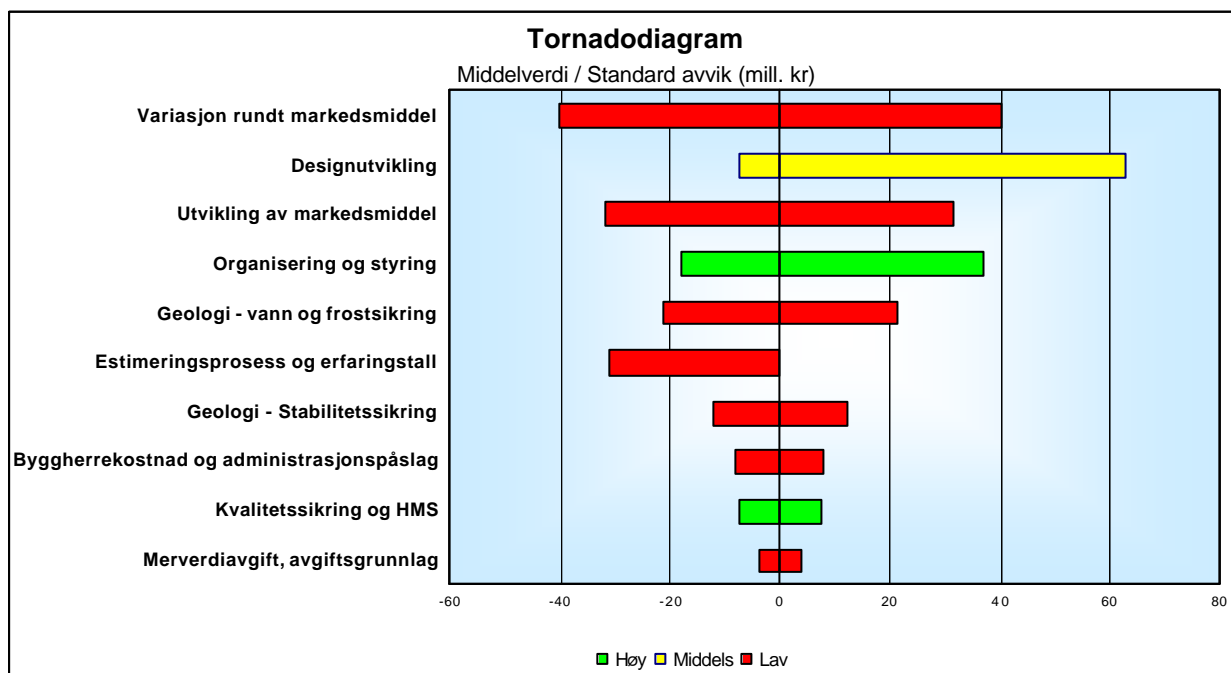
### 5.5.1 Kostnad

Analysen viser at det er 70 % sannsynlighet for at prosjektkostnaden vil ligge mellom 388 mill. kr og 543 mill. kr. Forventet kostnad er 466 mill. kr (2004).



Figur 5-1: S – kurven angir usikkerhetsspennet. Av kurven kan det leses hvilke trygghet man har mot kostnadsoverskridelse for ulike kostnadsnivåer. Mye brukte sannsynlighetsnivåer er gjengitt til høyre.

### 5.5.2 Prioritetsliste – usikkerhetslementer

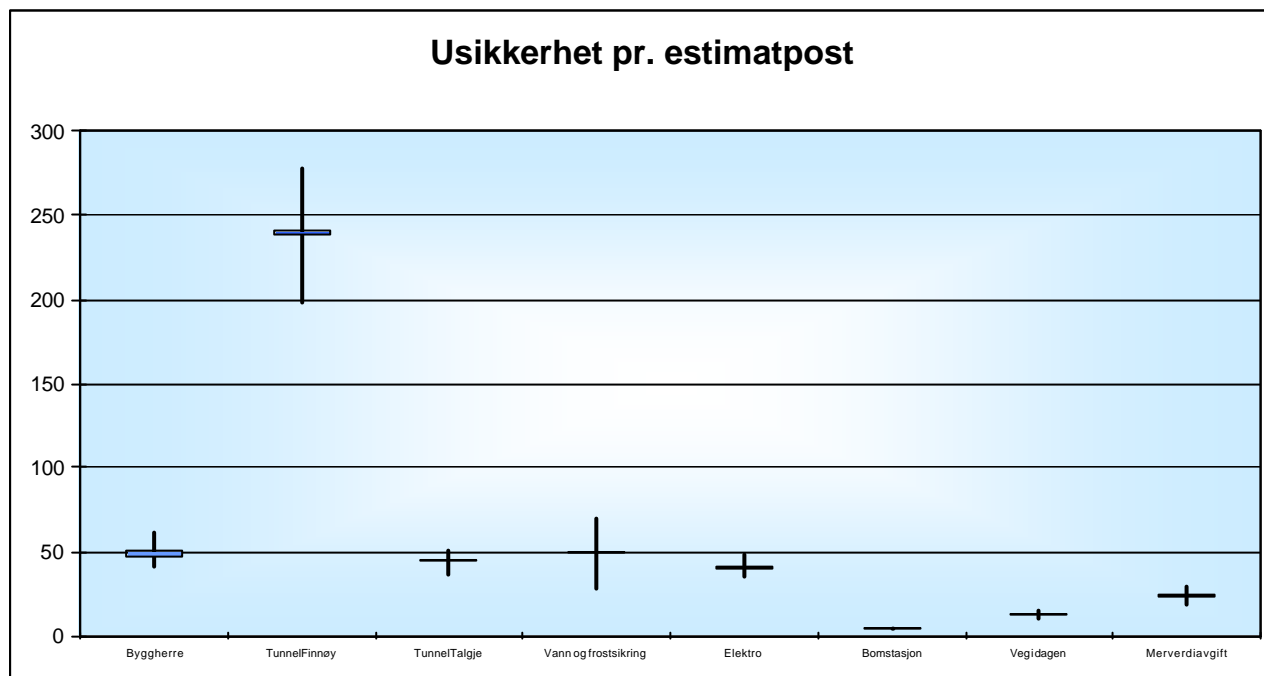


Figur 5-2: Figuren viser hvilke usikkerhetslementer som har størst innflytelse på resultatet av analysen. Fargekodene antyder grad av styrbarhet.



### 5.5.3 Usikkerhet pr estimatpost

Figuren under viser kostnadsnivå, størrelse på forventede tillegg og usikkerhetsspredning pr. kostnadselement.



Figur 5-3: Usikkerhet pr estimatpost. Figuren viser forventede tillegg og spredning pr. estimatpost

### 5.5.4 Drøfting av resultatet:

Usikkerhetsspennet er beregnet til  $\pm 16\%$ , angitt ved størrelsen på ett standardavvik. Dette er en høyere spredning enn resultatet fra prosjektets egen analyse på  $\pm 9\%$ .

De største bidragene til spredningen er fra usikkerhet knyttet til marked, usikkerhet knyttet til utvikling i arbeidsomfang samt organisering og styring. Dette stemmer godt overens med prosjektets intuitive vurdering av usikkerhet som er gjengitt i vedlegg 9.

En logisk tilnærming til spredning tilsier at følgende kriterier kan anses som minstekrav for at prosjekter med rimelighet kan sies å være innenfor  $\pm 10\%$ :

- Prosjektet må ikke i vesentlig grad være utsatt for valutasingninger
- Prosjektet må ha en sikker finansiering
- Detaljprosjektering må i hovedsak være ferdig
- De vesentlige produksjonskontraktene må være inngått, med kontraktsform der leverandør har risiko for produktivitet.
- Prosjektets tidsplan må være endelig fastsatt.

En spredning lavere enn  $\pm 10\%$  for Finnfast synes ikke å være rimelig for Finnfast prosjektet før byggeplanleggingen er ferdig og reflektert i estimatet og hovedentreprisen er kontrahert.

Analysen gir en forventet kostnad for Finnfast på 465 mill. kr (2004). Dette er 35 mill. kr lavere enn tilsvarende størrelse beregnet av Statens vegvesen. Hovedårsaken til denne forskjellen er at basisestimatet etter Dovres vurdering er vurdert som noe konservativt hva gjelder kostnad for



tunneldriving. Statens Vegvesens forventningsverdi har etter Dovres analyse snaue 70 % sannsynlighet for å være tilstrekkelig.

## 6 TILTAK FOR REDUKSJON AV RISIKO

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

Tiltakene er presentert i prioritert rekkefølge.

### 6.1.1 Klarlegge prosjektspesifikke føringer for styring av prosjektet

Tidlig klargjøring av prosjektspesifikke føringer for styring av prosjektet vil øke sannsynligheten for at prosjektet er vel forberedt for styring av det resterende prosjekteringsarbeidet og gjennomføringsfasen. Tiltaket vil ventelig ha en usikkerhetsreducerende virkning på elementet *organisering og styring*.

### 6.1.2 Kvalitetssikre tilbudsgrunnlaget

Kvalitetssikring av tilbudsgrunnlaget, spesielt med hensyn til evalueringskriterier og detaljeringsnivå, vil øke sannsynligheten for å velge den mest egnede tilbyderen. Tiltaket vil ventelig ha en usikkerhetsreducerende virkning på elementet *organisering og styring*.

### 6.1.3 Komplettere prosjektstyringsgrunnlaget

En oppdatering av prosjektstyringsgrunnlaget, gjennom utarbeidelse av ny PNS, oppdatering av tidsplan, revisjon av estimatet og ferdigstillelse av beskrivelsen av arbeidsomfanget, vil øke sannsynligheten for bedre prosjektstyring enn normalt. Tiltaket vil ventelig ha en usikkerhetsreducerende virkning på elementet *organisering og styring*.

### 6.1.4 Foreta avklaringer om salg av industriområde på Ladstein, Finnøy

Gjennom å avklare salg av industriområdet før det pådras høyere kostnader enn ordinær deponikostnad vil det ikke oppstå unødvendig risikoeksponering for prosjektet. I den grad det skal tas risiko forbundet med utvikling av næringstomter bør dette ikke skje i regi av investeringsprosjektet. Tiltaket vil ventelig ha en usikkerhetsreducerende virkning på elementet *massedeponering*.





## 7 REDUKSJONER OG FORENKLINGER

Dette er tiltak som isolert sett ikke er ønskelige, og som man i utgangspunktet ikke tar sikte på å realisere, men som kan iverksettes om *nødvendig*. I situasjoner hvor kostnadsrammen trues er det *nødvendig* at prosjektet er i stand til å realisere potensialet som utgjøres av forenklinger og reduksjoner.

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

Kuttlisten i tabellen nedenfor er gjengitt i styringsdokumentet for Finnfast og drøftet i Rapport fra kostnadsoverslag for Rv 519 Finnfast.

Tabell 7-1: Forenklinger og reduksjoner - Kuttliste

	Element	Gyldighet	Mill. kr
1	Redusere omfanget av vann- og frostsikring	Kan besluttes sent	10-12
2	Redusert kryssløsning/standard for lokalveg	Må besluttes tidlig	1-2
	Sum kuttliste		12

### Vurdering:

Behovet for vann- og frostsikring vil naturlig vurderes relativt sent i prosjektgjennomføringen. Videre synes det som det finnes en viss handlefrihet forbundet med toleransen for drypp i anlegget.

Det har imidlertid ikke vært mulig å få avklart hvilke regler man trenger unntak fra, og hvem som kan innvilge et slikt unntak, i en situasjon hvor man ønsker å justere ned ambisjonen for vann- og frostsikring for å redusere projektkostnaden.

Utilstrekkelig vann- og frostsikring vil trolig ha en ugunstig virkning på driftskostnaden i tunnelen.

Reduksjoner og forenklinger forbundet med vei i dagen på Rennesøy er ikke utredet i detalj. Potensialet her fremstår som beskjedent i lys av størrelsen på prosjektet.

Den identifiserte kuttlisten representerer et styringsmessig handlingsrom på om lag 12 mill. kr. Dette handlingsrommet bør tas hensyn til i dimensjoneringen av prosjektets øvre kostnadsramme.



## 8 KONKLUSJONER, KOSTNADSRAMME OG AVSETNINGER

Tilrådingen for total kostnadsramme baserer seg på resultatene fra usikkerhetsanalysen.

Analysen viser at en kostnadsramme for prosjektet på 543 mill kr (november 2004) vil gi 85 % trygghet mot overskridelse av rammen.

Prosjektet har identifisert forenklinger og reduksjoner med en samlet verdi på 12 mill kr som bør hensyntas i dimensjoneringen av den øvre kostnadsrammen.

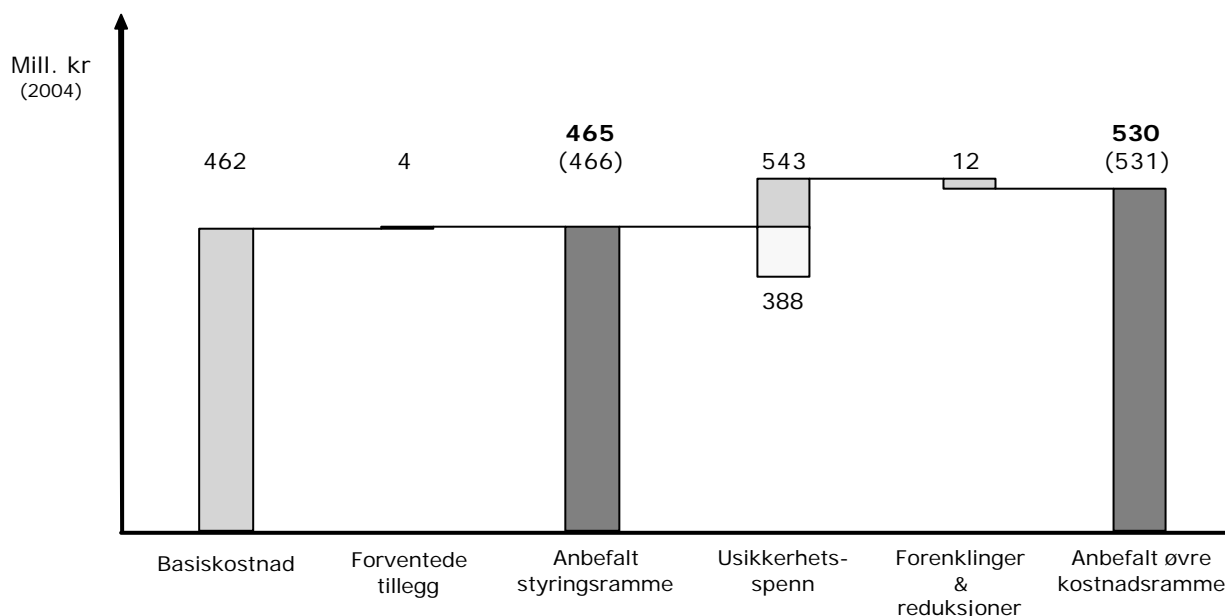
Resultatene fra analysen er presentert slik de er fremkommet, avrundet til nærmeste hele million kroner. Presisjonen i analysen tilsier imidlertid at tilrådingen om kostnadsramme i det minste bør avrundes til nærmeste fem millioner.

**Anbefalt kostnadsramme er: 530 mill kr (2004)**

Kostnadsrammen hensyntar verdien av kuttlisten og har 85 % sannsynlighet for ikke å bli overskredet. Avsetningen på 65 mill kr (kostnadsramme fratrukket styringsramme) kan betraktes som nødvendig *finansiell beredskap*.

**Anbefalt styringsramme er: 465 mill kr (2004)**

Dette beløpet tilsvarer forventet kostnad for prosjektet.



Figur 8-1: Figuren viser oppbyggingen av anbefalte styrings- og kostnadsrammer. Anbefalingene er avrundet til nærmeste hele millioner kroner.



## 9 ORGANISERING OG STYRING

### 9.1 Organisering og styring - overordnet

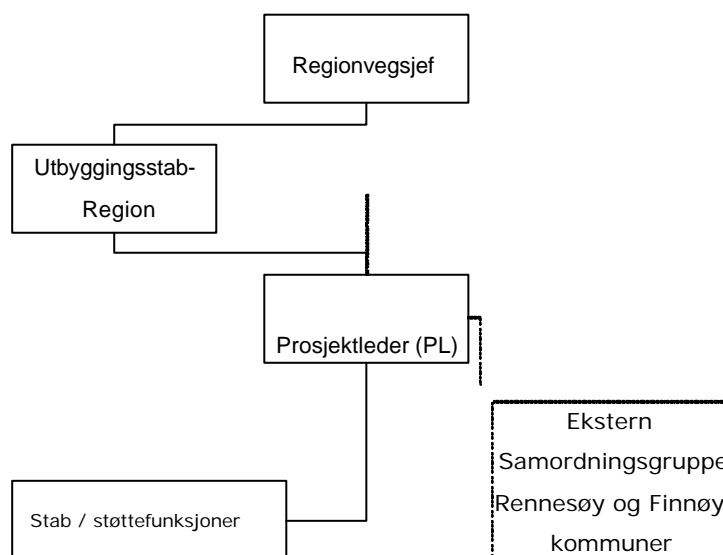
De viktigste styringsfunksjonene som må ivaretas på overordnet nivå ved gjennomføring av prosjekter av denne karakter og størrelse er å etablere klare mål for gjennomføringen samt å sikre stabile og hensiktsmessige rammer for prosjektet. Den organisatoriske overbygningen til prosjektet må være entydig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

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

På et overordnet nivå må følgende styringsfunksjoner være ivaretatt:

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

Øvrige styringsfunksjoner i virksomheten, blant annet knyttet til porteføljestyling og virksomhetens strategi kommer i tillegg til punktene nevnt over.



*Figur 9-1: Figuren illustrer planlagt overordnet organisering for Finnfast. Prosjektleders nærmeste overordnede er Regionvegsjefen og prosjektet er formelt sett underlagt Regionvegsjefen. Regionvegsjefen har imidlertid hjelp fra leder for Utbyggingsstaben i oppfølgingen av store prosjekter, og prosjektets rapporteringsvei er derfor tegnet via Utbyggingsstaben. Ekstern samordningsgruppe er ikke etablert så langt. Hvis denne etableres vil den tjene som et organ for gjensidig koordinering mellom de to involverte kommunene og prosjektet.*



Basert på intervjuer med prosjektet synes det ikke å foreligge dokumentasjon som beskriver styringsprosessene på nivåene over prosjektleder. Nedenstående beskrivelse er derfor basert på fremstillinger gikk i møter.

Leder for utbyggingsstaben har ansvar for å utpeke og eventuelt skifte ut prosjektleder. Videre har leder for utbyggingsstab ansvar for å sikre ressurstilgangen prosjektet og videre sikre at prosjektet er underlagt strategisk kontroll.

Ansvar for å fastlegge styrings- og gjennomføringsstrategi for prosjektet ligger i siste instans hos Regionvegsjef. Det samme gjelder ansvaret for å utarbeide og følge opp overordnede prosjektmål, men her synes bildet å være sammensatt. Innspill til mulige prosjektmål synes å komme fra flere miljøer, (Stab, prosjektleder, Vegdirektoratet).

#### Vurderinger:

Prosjektet er et stort prosjekt i Region Vest og synes å ha tilstrekkelig forankring hos Regionvegsjefen. Ansvaret for de overordnede styringsfunksjonene synes å være entydig plassert. Et mulig unntak er ansvaret for å avstemme prosjektmål og sikre overordnet oppfølging mot disse.

Krav til overordnet rapportering og plan for gjennomføring av strategisk kontroll og revisjoner synes så langt å mangle for Finnfast.

De viktigste prosjektspesifikke forventningene til prosjektleder bør derfor formaliseres, gjerne i form av en *Prosjektbestilling*. Overordnede premisser for statusrapportering og prognostisering bør dekkes av prosjektbestillingen.

Den eksterne samordningsgruppen bør etableres tidlig i prosjektgjennomføringen. Vurderingen av behov for møter bør imidlertid foretas fortløpende. I forbindelse med etableringen bør det analyseres om det finnes andre sterke interessenter til prosjektet som vil kunne forbedre prosjektgjennomføringen gjennom deltakelse i samordningsgruppen.

Gitt at forventninger til prosjektleder formaliseres og at plan for strategisk kontroll og revisjoner av prosjektet utarbeides, kan overordnet styring utføres i linjeorganisasjonen i Statens Vegvesen, Region Vest.

#### Tilrådsninger:

- Prosjektspesifikke forventninger til prosjektleder bør formaliseres
- Ekstern samordningsgruppe bør etableres
- Det synes ikke å være behov for et eget prosjektstyre for Finnfast



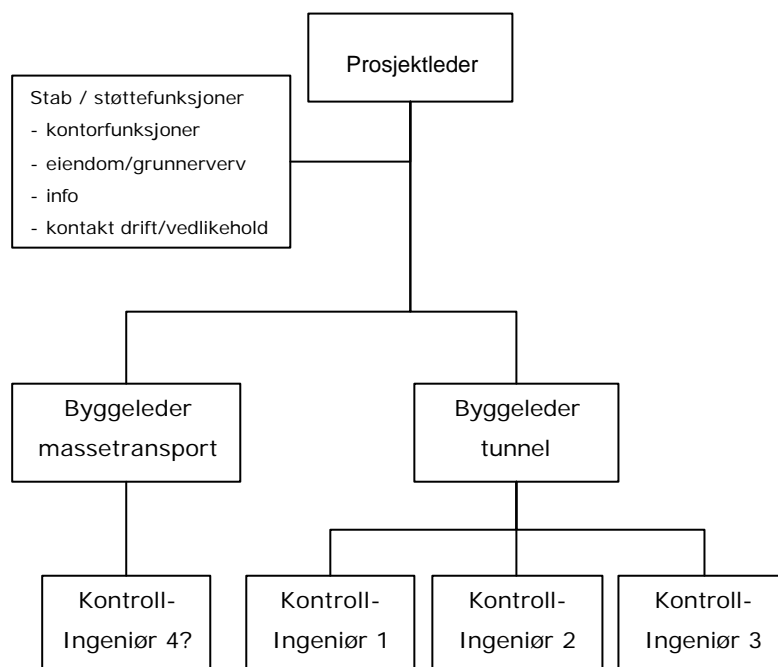
## 9.2 Organisering og styring – prosjektnivå

Det planlegges en organisasjon med i gjennomsnitt sju fulltids prosjektdeltakere over tre år. Under tunneldrivingen, som ventelig vil vare i to år, vil ressursbehovet være noe større. Etter dette er det planlagt en nedtapping av prosjektorganisasjonen.

Under tunneldrivingen vil det foregå døgkontinuerlig drift på anlegget. Det er planlagt med en kontrollingeniør pr. skift og en byggeleder som skal dekke begge tunnelstuffer.

For massetransport og deponering er det planlagt med egen byggeleder, mens behovet for kontrollingeniør så langt er uavklart.

Begge byggeleiderne vil ha oppfølgingsansvar for økonomi og vil anvende en versjon av G-prog Prosjektøkonomi som er spesielt tilrettelagt for Statens vegvesen. En av byggeleiderne vil få et spesielt ansvar for oppfølging av HMS.



Figur 9-2: Ovenfor vises valgt prosjektorganisering. Figuren beskriver tenkt organisering i gjennomføringsfasen og er skissert i samarbeid med prosjektet. Per dags dato er prosjektleder den eneste som er allokert til Finnfast, men prosjektleder vil også ha andre samtidige prosjekter.

Oppfølging av HMS mål vil skje gjennom rapportering og analyse av hendelser. Videre er retten til å instruere entreprenøren til å gjøre *sikker jobb analyser* sentralt i den proaktive styringen for å nå HMS målene.

Styring mot kostnadmålet vil skje gjennom G-prog. I drøftinger med prosjektet er det fremkommet at for dette prosjektet som har stort innslag av ekstern finansiering (bompenger), vil det legges spesiell vekt på oppfølging mot den totale kostnadsrammen, i tillegg til styring i forhold til årlige likviditetsbudsjetter.

I oppfølgingen av målene på kvalitet/ytelse er Statens vegvesens håndbøker og prosjektspesifikke beskrivelser premissgivende.

Fremdriftsstyring vil skje gjennom rapportering på fremdrift i lengdemeter tunnel.



### Vurderinger:

Den valgte prosjektorganiseringen fremstår som konsistent med kontrakts- og gjennomføringsstrategien i lys av at styringen av grensesnitt mellom tunnel og elektro er overlatt til entreprenøren, og at innslaget av variable mengder i kompensasjonsformatet vil gi fokus på mengdekontroll. Minste mulige antall kontrollingeniører er delvis gitt etter valget av døgnkontinuerlig drift.

Oppfølgingen av prosjektets viktigste resultatmål (HMS) bør i minst mulig grad delegeres til byggeleder og prosjektleder bør vise et synlig eierskap til oppfølgingen av HMS.

Egenskapene ved G-prog som prosjektstyringsverktøy er undersøkt i forbindelse med en tilvarende kvalitetssikring. Fra denne gjennomgangen nevnes det kort at G-prog vurderes som et egnet hjelpemiddel for å styre spesifiserte arbeider i kontrakter, men som mindre egnet til å styre en samling av kontrakter, uspesifiserte arbeider og fremdrift. Gjennom rapportering av fremdrift i lengdemeter tunnel ligger det til rette for vurderinger av inntjent verdi for tunneldrivingsarbeidet.

Prosjektnedbrytningsstrukturen (PNS) som er utarbeidet og gjengitt i styringsdokumentasjonen er lite egnet for styringen av prosjektet, trolig i første rekke fordi den ble valgt i forbindelse med estimering av prosjektet.

I den grad prosjektet skal implementere de tilrådingene som tidligere er gitt vedrørende kontraktsstrategi bør prosjektet sikres tilstrekkelig kontraktskompetanse. Videre bør tilstrekkelig prosjektstyringskompetanse gjøres tilgjengelig for prosjektet også ferdigstillelsen av prosjektstyringsgrunnlaget for den løpende oppfølgingen.

### Tilrådingar:

- Prosjektleder bør ta direkte eierskap til oppfølging av HMS mål.
- Det bør utarbeides ny PNS som er konsistent med planlagt kontraktsstruktur og prosjektorganisering.
- Tilstrekkelig kontrakts- og prosjektstyringskompetanse bør gjøres tilgjengelig for prosjektet



### 9.3 Organisatorisk forankring av usikkerhetsavsetning

Vi legger vekt på at ledelsen på de ulike nivåene skal ha fullmakter og budsjetter som er realistiske for at de skal få gjennomført arbeidet på en god måte. For lite budsjett svekker autoritet og styringsevne, og for høyt budsjett fører ofte til for lav kostnadsbevissthet.

Presisjonen i analysen tilsier at en tilråding om kostnadsramme og styringsramme i det minste bør avrundes til nærmeste fem millioner kroner.

Vi anbefaler derfor å forankre avsetningene i henhold til nivåene som er beskrevet i tabellen nedenfor:

Tabell 9-1: Organisatorisk forankring av usikkerhetsavsetning. Alle tall i mill. 2004-kr.

		Avsetning Mill. kr	Kostnad Mill. kr
<b>Kostnadsramme</b>	<b>Samferdselsdepartementet</b>	<b>65</b>	<b>530</b>
<b>Styringsramme</b>	<b>Statens vegvesen</b>	<b>0</b>	<b>465</b>

Kostnadsrammen har 85 % sannsynlighet for ikke å overskrides.

Usikkerhetsavsetningen på 65 mill kr kan betraktes som en finansiell beredskap. Avsetningen anbefales forankret hos Samferdselsdepartementet.

Styringsrammen tilsvarer beregnet forventet kostnad for prosjektet og denne anbefales forankret hos Statens vegvesen.

For øvrig bør det vurderes å etablere et styringsmål for prosjektleder som ligger noe under styringsrammen. Dette kan være et virkemiddel for å oppnå høy kostnadsbevissthet i gjennomføringen. Prosjektleders styringsmål kan også justeres hvis det er særlige forhold som tilsier dette, eksempelvis når ny informasjon om markedsusikkerhet blir tilgjengelig omkring kontraheringstidspunktet.



## 10 FINANSIERING OG TRAFIKKGRUNNLAG

Vurderingene av finansieringsopplegg og trafikkanalyser er utført av Transportøkonomisk institutt som underleverandør til Dovre, og er dokumentert i to vedlagte arbeidsdokumenter (vedlegg 11 og 12).

Dette kapittelet består i hovedsak av korte oppsummeringer og utdrag fra disse arbeidsdokumentene.

### 10.1 Noen relevante bestemmelser

Fra Vegvesenets Håndbok 102 om bompengeprojekter vil spesielt følgende prinsipper være relevante for vurderingene.

*Nytteprinsippet:* "Takstene skal i utgangspunktet være tilnærmet slik at de gjenspeiler den nytte trafikantene får av utbyggingen."

*Bompengeperiode:* "Det skal ikke planlegges en lengre bomperiode enn 15 år. Dersom forhåndsinnkreving er aktuelt, for eksempel ved ferjeavløsningsprosjekt, kan dette komme i tillegg til 15-årsperioden."

*Betinget refusjon:* Gir mulighet for at staten kan ta ansvar for topprisikoen i prosjektet, gjennom en overføring av riksvegmidler fra fylkets ordinære ramme til et bompengeselskap som ikke klarer å oppfylle sine forpliktelser. Forutsetningen for å benytte ordningen er at fylket har gitt garanti til bompengeselskapet, og at prosjektet i utgangspunkt ser ut til å ha så god økonomi at betinget refusjon normalt ikke vil komme til utbetaling. Det skal utarbeides to prognoser når ordningen med betinget refusjon blir brukt, en nøktern og en pessimistisk. Den betingede refusjonen skal settes slik at den sammen med effekten av en takstøkning på 20 % og en forlengelse av bompengeperioden med 5 år, akkurat gjør det unødvendig å innfri de fylkeskommunale eller kommunale garantiene, selv om forutsetningene i den pessimistiske prognosen legges til grunn.

### 10.2 Finansieringsanalysen

Vurderingen er basert på finansieringsanalysen som er utarbeidet av Vegdirektoratet, datert 6. juni 2005, som er oppgitt i 2006-kroner. Omregnet til 2004-kroner, ser finansieringsplanen slik ut:

1. Forhåndsbompenger på ferja	18	mill. kr
2. Netto innsparte ferjesubsidier	122	mill. kr
3. 5-6 mnd. forlenget bompengeneinnkreving Sokn	46	mill. kr
4. Returbeløp fra Tungenes ferjeterminal	16	mill. kr
5. Bompenger på prosjektet	632	mill. kr
6. Ordinære statlige midler	21	mill. kr
<b>Sum</b>	<b>856</b>	<b>mill. kr</b>

Her er det lagt til grunn at byggekostnadene er 500 millioner 2004-kroner, en lånerente på 6.5 % nominelt, en årlig prisstigning på 2 %, byggestart i 2006 og åpning i 2009. Perioden med etterskuddsinnkreving av bompenger er satt til drøye 18 år, slik at bompengeneinnkrevingen totalt sett vil foregå i drøye 23 år (2.5 år forhåndsinnekreving avsluttes 31.juli i år, men forhåndsinnekrevingen





gjenopptas neste år og pågår til åpning (post 1)). Gjennomsnittlig bompengetakst ved etterskuddsinnkrevingen (post 5) antas å kunne være 146 kroner. Postene er oppgitt som udiskonterte størrelser. Det er derfor utarbeidet en egen kontantstrømsanalyse.

### **10.3 Forhåndsbompenger og statlige midler**

Verdiene for postene 1, 3, 4, og 6 er relativt enkle å fastslå, og reglene for takstfastsettelse i forbindelse med post 1 og 3 er fulgt. Staten bidrar med ordinære fylkesfordelte midler (post 6) og ved eventuell overføring av lån til Rennfast til Finnfast (post 4). I forhold til post 3 kan det hevdes å ligge en utvidet tolkning av nytteprinsippet til grunn, ettersom mange av de som betaler bompenger ikke vil ha nytte av Finnfast. Sakene beskrevet over blir imidlertid klart lagt frem for besluttede myndigheter.

### **10.4 Sparte ferjetilskudd**

Reglene for denne formen for finansiering er fastlagt gjennom Stortingets behandling av de sakene som det vises til i Vegdirektoratets utkast til proposisjon. Beregningene av de årlige tilskuddene for Finnfast følger reglene. Tilskuddet vedrørende sparte driftskostnader er ført opp i oversikten som 15 ganger det årlige tilskuddet (3,5 mill. kr), i løpende priser (prisjustert med 2,5 % pr. år). Ettersom alle andre størrelser i regnestykket er oppgitt i faste priser er det oppgitte beløpet redusert derfor fra 69 til 52.5 millioner.

### **10.5 Trafikkberegninger**

Den årlige trafikkveksten fram til åpning er i Vegdirektoratets plan satt nøkternt, og burde ikke by på vesentlige negative overraskelser. På toppen av den kommer endringer på grunn av endringene i generaliserte reisekostnader. Disse vil være av to slag: endringer før åpning og ved åpning.

I 2005 faller forhåndsbompengene på ferja bort i ca. et halvt år, men gjeninnføres i 2006. På den andre sida faller bompengene på Rennfast bort i 2006. Begge disse forholdene vil bidra til en engangs trafikkvekst, som TØI med sin egen modell (arbeidsdokument TØ/1772/2005) har anslått til 1.5 % i 2005 og ytterligere 10.5 % i 2006. Utenfra gitt vekst kommer i tillegg til dette.

Men ved tunnelåpning vil to forhold, bompengene og den sparte reisetiden, virke mot hverandre og gi en engangs *trafikkreduksjon* på 4 % i henhold til TØI sin beregningsmodell, slik at totalt vil trafikken etter åpning ligge 8 % over trendveksten, eller på 464 kjøretøyer pr. dag.

Dette er en vesentlig mindre trafikkvekst en det Vegvesenet har lagt til grunn.

### **10.6 Finansieringsplan ved ulike forutsetninger om byggekostnad og realrente**

Finansieringsplaner er spesielt følsom for endringer i byggekostnad og diskonteringsfaktoren angitt ved realrenten.

Beregnet inntekt i det første året (2009) vil være en tilstrekkelig indikator på om finansieringskravet blir oppfylt, og det er derfor beregnet 9 scenarier for nødvendig bompenginntekt dette året, med ulike forutsetninger for byggekostnad og realrente.



Tabell 11.1. Krav til bompengeinntekt i 2009 ved ulike nivåer for byggekostnad og realrente

	Byggekost 465	Byggekost 500	Byggekost 530
Rente 3.3 %	20,7	23,2	25,4
Rente 4.5 %	24,1	27,1	29,4
Rente 6.5 %	30,9	33,9	36,9

Realrenten på 3.3 % er virkelig verdi for Austevollprosjektet, 4,5 % er som forutsatt av Statens Vegvesen, mens 6,5 % tilsvarer et pessimistisk scenario. Byggekostnaden på 465 mill. kr er forventet verdi som beregnet i denne rapporten, 500 mill. kr er Vegvesenets anslag, mens 530 mill. kr tilsvarer anbefalt kostnadsramme i denne rapporten

Dersom Statens Vegvesens trafikkprognose slår til ved en gjennomsnittlig bompengesats på 146 kroner, og vi får en bompengeinntekt på  $146 \times 516 \times 365 = 27.5$  millioner kroner i 2009, vil prosjektet være fullfinansiert hvis realrenta blir opp til 4.5 % og byggekostnaden maksimalt blir 500 millioner kroner.

Krav til bompengeinntekt, som angitt i tabell 11.1, bør sammenlignes med hvor store bompengeinntekter som kan forventes. Dette er testet med ulike verdier for etterspørselselastisitet og grad av gjennomsnittlig rabatt.

Tabell 11.2. Forventet bompengeinntekt i 2009

	Elastisitet	
	-0,55	-0,25
Standard rabatt	24,3	23,6
Øket rabattandel	22,4	20,9

Med forventet kostnad og realrente som for Austevollprosjektet er prosjektet tilstrekkelig finansiert.

## 10.7 Nøktern og pessimistisk prognose

I henhold til reglene for bruk av betinget refusjon skal det utarbeides en nøktern og en pessimistisk prognose. På grunn av usikkerheten om hvilken rentesats en kan låne til, har vi her utarbeidet den i to versjoner.

- NH Nøktern prognose med antatt lånerente 6.5 % og 2 % prisstigning, dvs. 4.5 % realrente.
- NL Nøktern prognose med antatt lånerente 5.3 % og 2 % prisstigning, dvs. 3.3 % realrente.
- PH Pessimistisk prognose med antatt lånerente 6.5 % og 0 % prisstigning, dvs. 6.5 % realrente.
- PL Pessimistisk prognose med antatt lånerente 4.5 % og 0 % prisstigning, dvs. 4.5 % realrente.

I **nøktern prognose (N)** ligger følgende forutsetninger:

- Byggekostnad 465 millioner kroner
- Elastisitet -0,55
- Trafikktall som i TØI sin modell med rabatt som følger: Bilfører og passasjer på ferje 20 %, hurtigbåt 33 %, lett bil tunnel 17 %, tung bil tunnel 36 %.
- Ingen vesentlig overgang til buss etter åpning (uendret tilbud)
- Realrente 3.3 % (L) eller 4.5 % (H)



I **pessimistisk prognose (P)** ligger følgende forutsetninger:

- Byggekostnad 530 millioner kroner
- Elastisitet -0,25 TØI sin modell med rabattgrad for lettbil tunnel økt med 14 % til 31 %
- En viss overgang til buss etter åpning (bedre tilbud)
- Realrente 4.5 % (L) eller 6.5 % (H)

Resultatet er oppsummert i tabellen under, som viser hvilken grad av finansiering som kan oppnås ved bompengesatsen 146 kroner i de fire prognosene.

Tabell 11.3. Finansieringsgrad i fire prognoser

	Nøktørn	Pessimistisk
Høy rente	1,01	0,54
Lav rente	1,17	0,68

I Vegdirektoratets kommentarer, datert 8.7.2005, går det frem at bompengeselskapet nå har inngått avtale med en bank om renteopsjon. Det er avtalt at lånerenten (nominell rente) ikke skal overstige 5,18 % i 10-årsperioden fra sommeren 2007 til sommeren 2017. Med antatt inflasjon på 2 % gir dette i den angitte perioden en realrente som ikke skal overskride 3,19 %. Dette tyder på at lavrentescenariet kan være det mest sannsynlige, selv om renten etter 2017 ikke er kjent.

## 10.8 Samfunnsøkonomi

Uten å ha beregnet netto nytte av tiltaket i noe alternativ, er det likevel åpenbart at samfunnsøkonomien i prosjektet er vesentlig dårligere med slike bompenger som det er snakk om her, enn de ville vært med full skattefinansiering. I 18 år får bilførerne høyere generaliserte reisekostnader enn de ville hatt uten prosjektet. Trafikken i disse 18 årene går ned i forhold til trafikken i nullalternativet. Netto gevinst for trafikantene forekommer ikke før i 2027. I 2027 øker trafikken med 6-16 % (avhengig av elastisitetsforutsetning), og dette viser hva som kunne ha skjedd i 2009 dersom prosjektet hadde vært fullt skattefinansiert.

Det kan stilles spørsmål om ikke Finnøybuene ville kunne vente i ganske mange år på at prosjektet skal kunne finansieres over skatteseddelen, og likevel komme bedre ut enn ved bompengeløsning nå. Alt som kan gjøres for å redusere bompengene vil forbedre samfunnsøkonomien.

## 10.9 Konklusjon

Vegdirektoratets finansieringsplan bryter med direktoratets egne regler for bompengeperiodens lengde. Forhåndsinnkrevningen på Sokn innebærer en vid fortolkning av "nytteprinsippet". Det kan også stilles spørsmål ved om ikke nytteprinsippet brytes når bompengene i gjennomsnitt blir så høye at generaliserte reisekostnader går opp i hele perioden med etterskuddsinnkreving.

Vegdirektoratet har anvendt samferdselskomiteens merknad om prisjustering av kapitaldelen av "sparte ferjesubsidier" feil. Post 2 i finansieringsplanen må derfor justeres ned med 16.5 mill. kr.

Under forutsetning av at Statens Vegvesens trafikkforutsetninger slår til, vil prosjektet likevel være fullfinansiert ved gjennomsnittlige bompenger på 146 kroner, realrente 4.5 % og byggekostnad på 500 millioner kroner. Trafikkanalysene utført av TØI viser imidlertid at trafikken vil være mindre enn det som kreves. Samtidig er forventet byggekostnad redusert til 465 millioner gjennom kvalitetssikringen, og det er stilt spørsmålsteget ved renteforutsetningen.



En nøktern prognose med den nye byggekostnaden viser at prosjektet er fullfinansiert så vidt det er ved 4.5 % realrente og gjennomsnittstakst 146 kroner, og med god margin hvis realrenta blir lavere. Ved 3.3 % realrente kan bompengene senkes med 21 kroner. Selv om rentenivået fra 2017 og videre ikke er avklart, tyder den nylig inngåtte renteopsjon på at lavrentescenariet kan være det mest sannsynlige.

En pessimistisk prognose innebærer 2 % høyere realrente, lavere etterspørselastisitet som innebærer mindre trafikkøkning når bompengene på Rennfast faller vekk, økt andel rabatter og en byggekostnad på 530 millioner. I tillegg antas at et forbedret busstilbud kan kapre 5 % av bompengebetalerne. Prosjektet er da meget langt fra å kunne finansieres. Det innebærer at ordningen med betinget refusjon ikke lar seg anvende her.

Alle tiltak som kan redusere bompengene vil forbedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet. Dersom Finnfast snarere er en investering på langt sikt enn et tiltak som vil oppleves som en forbedring på kort sikt, stiller det spørsmålet om ikke prosjektet like gjerne kunne ligge på vent til det kan realiseres uten de svært høye bompengene som skal til for å finansiere det nå.



## 11 FORSLAG OG TILRÅDINGER SAMLET

Tabellen nedenfor oppsummerer alle forslag og tilrådninger som er fremlagt i rapporten. De viktigste anbefalingene er fremhevet i sammendraget. I høyre kolonne er det angitt hvor det aktuelle tema og den aktuelle anbefalingen er beskrevet i rapporten.

Tabell 11-1: Forslag og tilrådninger samlet

<b>Grunnleggende forutsetninger</b>	
Salg av det planlagte industriområdet på Finnøy bør avklares	<a href="#">Kap 2.1</a>
Finnfast og beslektede prosjekter er hensiktsmessig strukturert	<a href="#">Kap 2.1</a>
Styringsdokumentet er i hovedsak i tråd med Finansdepartementets veileder	<a href="#">Kap 2.2</a>
<b>Gjennomførings- og kontraktsstrategi</b>	
Kontraktsstrukturen og kompensasjon formatet vurderes som hensiktsmessig	<a href="#">Kap 3</a>
Unødig detaljering av konkurransegrunnlaget bør unngås	<a href="#">Kap 3</a>
Prosjektspesifikke evalueringskriterier bør utarbeides	<a href="#">Kap 3</a>
<b>Tiltak for reduksjon av risiko</b>	
Klarlegge prosjektspesifikke føringer for styring av prosjektet	<a href="#">Kap 6.1.1</a>
Kvalitetssikre tilbudsgrunnlaget	<a href="#">Kap 6.1.2</a>
Komplettere prosjektstyringsgrunnlaget	<a href="#">Kap 6.1.3</a>
Foreta avklaringer om salg av industriområde på Ladstein, Finnøy	<a href="#">Kap 6.1.4</a>
<b>Reduksjoner og forenklinger</b>	
Kuttlisten bør hensyntas i dimensjonering av øvre kostnadsramme	<a href="#">Kap 7</a>
<b>Kostnadsrammer og avsetninger</b>	
Anbefalt styringsramme er 465 mill. kr	<a href="#">Kap 8</a>
Nødvendig usikkerhetsavsetning er beregnet til 65 mill. kr	<a href="#">Kap 8</a>
Anbefalt øvre kostnadsramme er 530 mill. kr	<a href="#">Kap 8</a>
<b>Organisering og styring</b>	
Prosjektspesifikke forventninger til prosjektleder bør formaliseres	<a href="#">Kap 9.1</a>
Ekstern samordningsgruppe bør etableres	<a href="#">Kap 9.1</a>
Det synes ikke å være behov for et eget prosjektstyre for Finnfast	<a href="#">Kap 9.1</a>
Prosjektleder bør ta direkte eierskap til oppfølging av HMS mål.	<a href="#">Kap 9.2</a>
Det bør utarbeides ny PNS	<a href="#">Kap 9.2</a>
Kontrakts- og prosjektstyringskompetanse bør gjøre tilgjengelig for prosjektet	<a href="#">Kap 9.2</a>
Styringsrammen anbefales forankret hos Statens vegvesen	<a href="#">Kap 9.3</a>
Kostnadsrammen anbefales forankret hos Samferdselsdepartementet	<a href="#">Kap 9.3</a>
<b>Finansiering og trafikkgrunnlag</b>	
Økt grad av statlig finansiering bør vurderes	<a href="#">Kap 10</a>



## **VEDLEGG**

- |                   |   |
|-------------------|---|
| <b>VEDLEGG 1</b>  | <b>REFERANSEPERSONER</b>                              |
| <b>VEDLEGG 2</b>  | <b>REFERANSEDOKUMENTER</b>                            |
| <b>VEDLEGG 3</b>  | <b>PLAN FOR OPPDRAGET</b>                             |
| <b>VEDLEGG 4</b>  | <b>INTERVJUOVERSIKT</b>                               |
| <b>VEDLEGG 5</b>  | <b>ANALYSEMODELL</b>                                  |
| <b>VEDLEGG 6</b>  | <b>GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER, STYRINGSDOKUMENT</b> |
| <b>VEDLEGG 7</b>  | <b>NØKKELTALLSSAMMENLIGNING</b>                       |
| <b>VEDLEGG 8</b>  | <b>STATUSINDIKATORER</b>                              |
| <b>VEDLEGG 9</b>  | <b>PROSJEKTKARAKTERISTIKK</b>                         |
| <b>VEDLEGG 10</b> | <b>VURDERING AV FINANSIERINGS- OG TRAFIKKANALYSEN</b> |
| <b>VEDLEGG 11</b> | <b>TRAFIKKBREGNINGER</b>                              |
| <b>VEDLEGG 12</b> | <b>NOTAT OM MARKEDSUSIKKERHET</b>                     |



## Vedlegg 1 Referansepersoner

Tilknytning	Navn	Stilling	Telefon	E-post
Statens vegvesen	Rolf Härkestad	Prosjektleder	81544010	<a href="mailto:rolf.harkestad@vegvesen.no">rolf.harkestad@vegvesen.no</a>
Statens vegvesen	Einar K. Hovland	Byggeplan ansv.	81544010	
Statens vegvesen	Per Einar Lædre	Strategi stab	81544010	
Statens vegvesen	Georg Uleness	Strategi stab	81544010	
Statens Vegvesen	Lars Aksnes	Utb.yggingsdir.	22073610	<a href="mailto:lars.aksnes@vegvesen.no">lars.aksnes@vegvesen.no</a>
Dovre International as	Stein Berntsen	Avdelingsleder	90077531	<a href="mailto:stein.berntsen@dovre.biz">stein.berntsen@dovre.biz</a>
Dovre International as	Einar Hübert	Senior rådgiver	41442936	<a href="mailto:einar.hubert@dovre.biz">einar.hubert@dovre.biz</a>
Dovre International as	Thorleif Sunde	Senior rådgiver	41573575	<a href="mailto:thorleif.sunde@dovre.biz">thorleif.sunde@dovre.biz</a>
TØI	Harald Minken	Forskningsleder	22573800	<a href="mailto:hm@toi.no">hm@toi.no</a>
TØI	Knut S. Eriksen	Cand. Oecon	22573800	

## Vedlegg 2 Referansedokumenter

Asplan Viak. 1995. *Trafikkberegning og samfunnsøkonomisk nytte av ferjeløsninger*. P- 94347

Bråthen, S. og L. Lyche. 2004. *Konsekvensanalyser i ferjesektoren. Gjennomgang av noen kostnadskomponenter*. Upublisert kommentarutkast av 6. mai 2004.

Rogaland fylkeskommune, Samferdselsseksjonen. 2005. *Nytt rutetilbud for buss, hurtigbåt og ferje i Ryfylke (høringsutkast)*.

Rogaland fylkeskommune, Samferdselsseksjonen. 2005. *Saksutredning: Nytt rutetilbud for buss, hurtigbåt og ferje i Ryfylke (høringsutkast)*.

Samferdselsdepartementet. 2005. *Konkurransgrunnlag – Ekstern Kvalitetssikring av Kostnadsoverslag Rv 519 Fastlandsforbindelse til Finnøy i Rogaland*

Statens vegvesen. Rogaland. 2005. *Rv 519 Finnfast, beskrivelse av prosjekt for ekstern kvalitetssikring*

Statens vegvesen. 2004. *Rv 519 Finnfast, Sentralt Styringsdokument, med vedlegg*

Statens vegvesen. Rogaland. 2004. *Rapport frå kostnadsoverslag for Rv 519 Finnfast*

Statens vegvesen. Rogaland. 2001. *Konsekvensutredning Rv 519 Fastlandsforbindelse for Finnøy Finnfast*

Statens vegvesen. Rogaland. 2003. *Rv 519 Finnfast – finansieringsstrategier*.



Statens vegvesen. Rogaland. 2000. *Delutredning – Konsekvensutredning for Rv 519 Fastlandsforbindelse for Finnøy – Trafikkanalyse*

Statens vegvesen. Rv 519 Finnfast – *Byggherrens kvalitetsplan byggeplanfase*

Statens vegvesen. Rv 519 Finnfast – *Byggherrens HMS-plan i byggeplanfasen*

Statens Vegvesen. Rogaland. 2005. *Rv 519 Revidert finansieringsplan*. Notat 03.06.05

Statens Vegvesen. Rogaland. 2005. *Trafikkberegning Rv 519 Finnfast*. [Utskrift fra regneark].

Statens Vegvesen Rogaland. 2000. *Konsekvensutredning Finnfast – Samfunn*. Rapport nr. 1115.

Statens Vegvesen Rogaland. 2000. *Reisevaneundersøkelse i Ryfylke - Delrapport 2*.

Statens Vegvesen Rogaland. 2005. *Statistikk Finnøysambandet 1994-2004*. [Utskrift fra regneark].

Statens Vegvesen Rogaland. 2005. *Takster kjøretøy – Ferjestrekningen Hanasand-Ladstein 2005*. [Utskrift fra regneark].

Statens Vegvesen Rogaland. 2003. *Variasjonskurver - Takstgrupper, Rogaland Trafikkselskap*. [Utskrift fra regneark].

Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. 2005. Utkast til Stortingsproposisjon nr. ... 2004-2005. *Om utbygging og finansiering av Rv519 Fastlandssamband til Finnøy (Finnfast) i Rogaland, med tilknytning til Talgje (Fv 606)*.

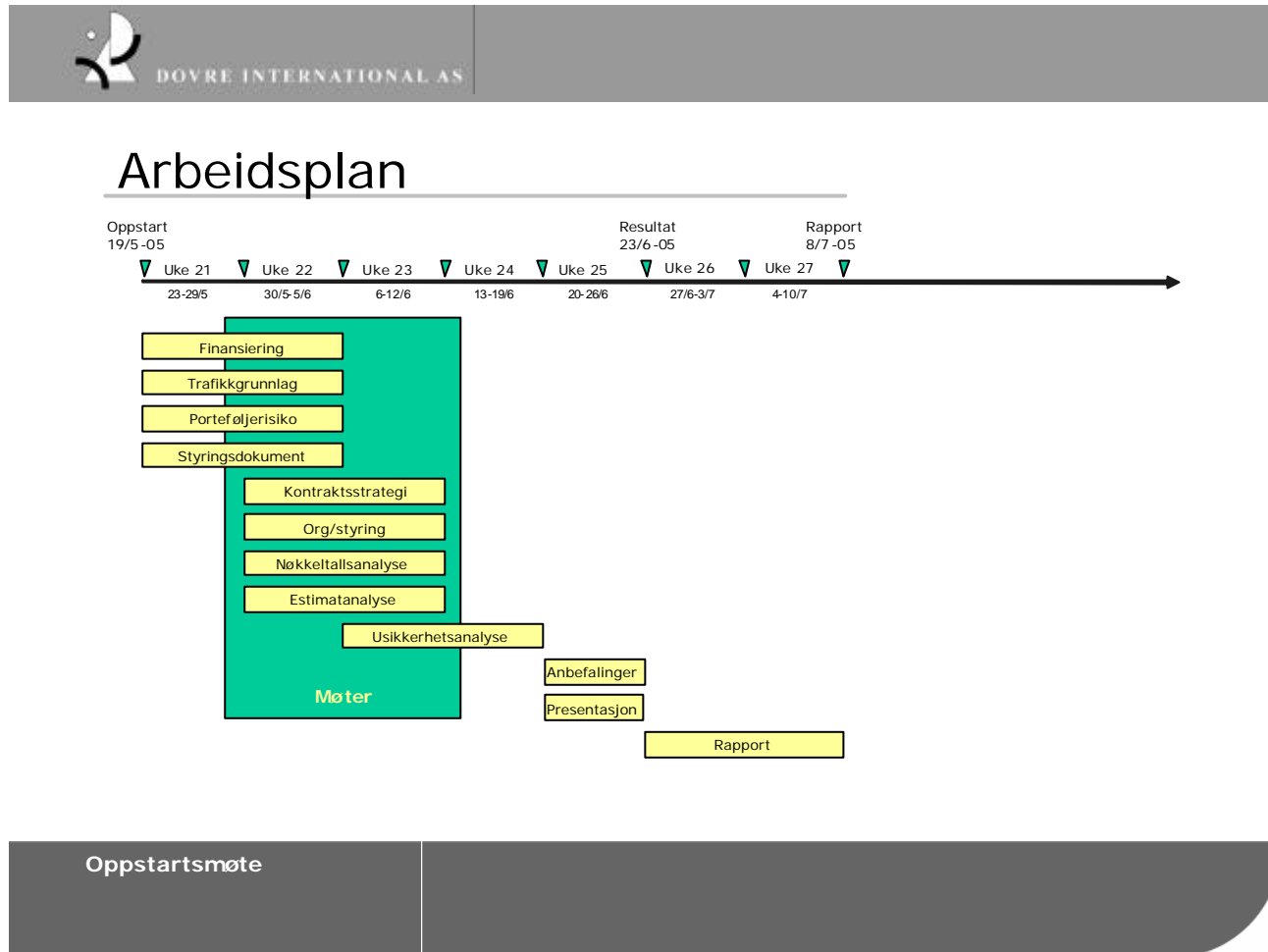
Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. 2005. *Håndbok 140. Veiledning konsekvensanalyser. Høringsutgave mars 2005*.

Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. 2005. *Ekstern kvalitetssikring av rv 519 Fastlandsforbindelse til Finnøy (Finnfast), med tilknytning til Talgje (fv 606). Vegdirektoratets foreløpige kommentarer*. Datert 8.7.2005.

Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. 2005. *Samledokumentasjon 2004*. Byggherreseksjonen juni 2005.



### Vedlegg 3 Plan for oppdraget



Opstartsmøte



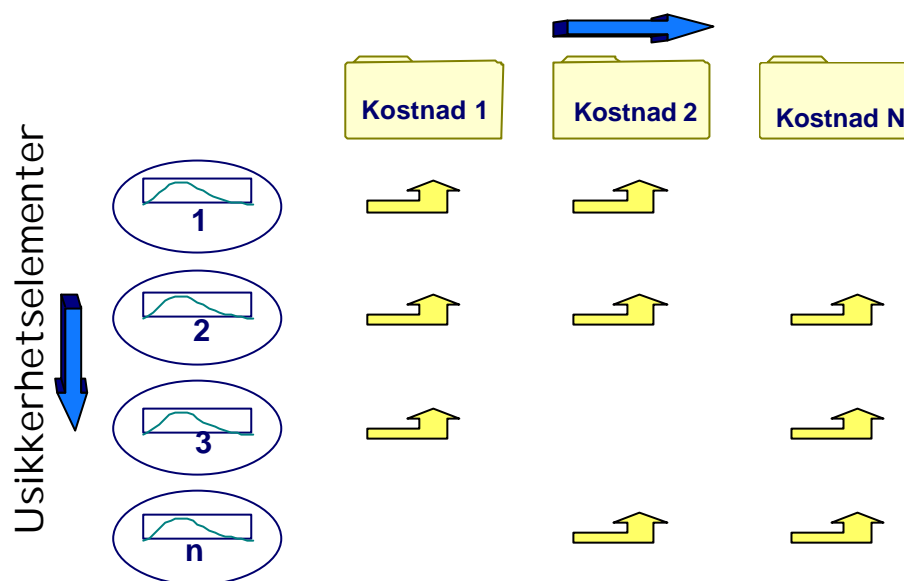
## Vedlegg 4 Intervjuoversikt

Møte dato	Tema	Deltakere	Tilknytning
3.6.2005	Finansiering og trafikkgrunnlag	Jan Reidar Onshus, Morten Sundt	Samferdselsdepartementet
3.6.2005	Finansiering og trafikkgrunnlag	Per Einar Lædre, Georg Ullenes	Statens vegvesen
3.6.2005	Kontraksstrategi og organisering og styring	Einar Kåre Hovland, Rolf Harkestad	Statens vegvesen
10.6.2005	Estimatverifisering, nøkkeltallssammenligning og usikkerhet	Einar Kåre Hovland, Rolf Harkestad	Statens vegvesen
11.5.2005	Avklaringer vedr. innholdet i VD sine kommentarer	Lars Aksnes	Vegdirektoratet



## Vedlegg 5 Analysemodell

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



Hovedprinsippene modellen bygger på kan illustreres som følger:

- Kostnadsoverslaget deles i et hensiktsmessig antall elementer i henhold til usikkerhetseksponering. Antallet kostnadselementer bør normalt ikke overstige 20.
- De identifiserte usikkerhetselementene (bør normalt ikke overstige 50) listes i radene og knyttes opp mot de kostnadselementene de påvirker. Ved å knytte et usikkerhetselement opp mot flere kostnadselementer, blir korrelasjon mellom kostnadselementene automatisk ivaretatt.
- Optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi blir beskrevet for hvert kostnadselement som usikkerhetselementet påvirker.
- For hendelser angis sannsynligheten for at hendelsen inntreffer, samt konsekvensen angitt ved trippelanslag som beskrevet over.
- Korrelasjon mellom usikkerhetselementene knyttes opp dersom det er relevant.

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



## Definisjoner

*Estimatusikkerhet:* Usikkerhet på kostnadselementer eller faktorer som påvirker prosjektets kostnader. Beskriver konsekvensen av forhold som en kontinuerlig fordeling.

*Hendelsesusikkerhet:* Hendelser er situasjoner som enten oppstår eller ikke oppstår. Hendelsesusikkerhet = sannsynlighet for at en hendelse inntreffer x konsekvens av hendelsen dersom den inntreffer.

For flere definisjoner refereres det til Finansdepartementets veileder "Felles begrepsapparat", hvor også de overstående definisjonene er hentet fra.

## Matematiske formler som benyttes i analysemodellen

Formlene er basert på Erlang fordelingen med trippelanslag for optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi. Ytterverdiene angis med 10 % og 90 % percentilene, heretter kalt P10 og P90.

En effekt av å velge P10 og P90 som inngangsverdier er, ved siden av å få mer realistiske angivelser av usikkerhetsspennet, at valg av fordelingsfunksjon blir praktisk talt uten betydning. Den nedenforstående formelene kan derfor uten store feil benyttes for enhver kontinuerlig fordeling.

Formlene for kontinuerlige fordelinger er en videreutvikling foretatt av Stein Berntsen, basert på formler utviklet av Steen Lichtenberg, og er verifisert av NTNU. Disse er videre kombinert med allment kjente formler for diskrete fordelinger. På denne måten er formelene gyldige både for estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet (ved estimatusikkerhet er sannsynligheten pr. definisjon 100% eller faktor 1,0).

*Tegnforklaringer:*

- a = Optimistisk verdi gitt ved P10
- m = Mest sannsynlig verdi
- b = Pessimistisk verdi gitt ved P90

- E = Forventet verdi
- SD = Standardavvik
- Var = Varians

*Formler for usikkerhet pr usikkerhetselement:*

$$E = p (a + 0,42m + b) / 2,42$$

$$SD = p(1-p)[(a + 0,42m + b) / 2,42]^2 + p[(b-a) / 2,5]^2$$

*Formler for total usikkerhet:*

$$E(\text{tot}) = \sum E \quad (\text{summen av forventet verdi for alle usikkerhetslementer})$$

$$SD(\text{tot}) = \sqrt{\sum Var + 2 \sum \text{Korr}(ab)} \quad (\text{summen av varians og kovarians for alle usikkerhetslementer})$$





Varians:  $Var = SD^2$

Kovarians:  $Kovar(ab) = 2 SD(a) SD(b) \text{Korr}(ab)$

Korrelasjonsfaktor  $\text{Korr} = [-1,1]$



## Vedlegg 6 Vurdering av styringsdokument (trafikklys)

 DOVRE INTERNATIONAL AS				
<h3>Sentralt Styringsdokument</h3>		 <i>Stopp</i>	 <i>Vent</i>	 <i>Kjør</i>
<b>Overordnede rammer</b>	• Hensikt, krav og hovedkonsept	●	●	▼
	• Prosjekt mål	●	●	▼
	• Kritiske suksessfaktorer	●	●	▼
	• Rammebetingelser	●	●	▼
	• Grensesnitt	●	●	▼
<b>Prosjektstrategi</b>	• Strategi for styring av usikkerhet	●	●	▼
	• Gjennomføringsstrategi	●	●	▼
	• Kontraksstrategi	●	●	▼
	• Organisering og ansvarsdeling	●	●	▼
<b>Prosjektstyringsbasis</b>	• Arbeidsomfang, herunder endringsstyring	●	●	▼
	• Prosjektnedbrytningsstruktur	●	▼	●
	• Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan	●	●	▼
	• Tidsplan	●	●	▼
	• Kvalitetssikring	●	●	▼
A12 Styringsdokument	Rødt lys: Avgjørende mangler Gult lys: Vesentlige mangler Grønt lys: Ingen vesentlige mangler			

**Vedlegg 7 Nøkkeltallssammenligninger**

Eksklusive merverdiavgift (Halsnøy er 4,1 km, T8,5 inklusive 7,5 km i dagen. Total kostnad 350 mill. kr)		<b>FINNFAST MENGDER * HALSNØY PRISER</b>						
		Entreprenør 1	Entreprenør 2	Entreprenør 3	Entreprenør 4	Gjennomsnitt	Standardavvik	P10/P90
A Felleskostnader		74 712 797	107 762 462	76 036 342	87 063 666	86 393 817	18 %	23 %
B Byggherrekostnader	Fra Anslag	87 000 000	87 000 000	87 000 000	87 000 000	87 000 000	0 %	0 %
Grunnerstatning		1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	0 %	0 %
Prosjekt og byggeledelse		31 000 000	31 000 000	31 000 000	31 000 000	31 000 000	0 %	0 %
Prosjektering		15 000 000	15 000 000	15 000 000	15 000 000	15 000 000	0 %	0 %
Uspesifisert		20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	0 %	0 %
Usikkerhet	Fra anslag	20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	0 %	0 %
E Elektro	Fra Anslag	38 929 600	38 929 600	38 929 600	38 929 600	38 929 600	0 %	0 %
M Massetransport	Fra Anslag	10 040 000	10 040 000	10 040 000	10 040 000	10 040 000	0 %	0 %
T Tunnel	Justert ned for innhold av elektro (Trekkør etc)	239 525 853	223 766 469	242 921 197	266 820 647	243 258 541	7 %	9 %
V Veg		19 585 218	22 782 887	23 232 917	23 050 272	22 162 823	8 %	10 %
Veg		15 585 218	18 782 887	19 232 917	19 050 272	18 162 823	10 %	12 %
Bomstasjon	Tillagt kostnad for inndrivingsystem	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	0 %	0 %
X Regningsarbeid og renter		2 624 450	2 567 650	2 998 250	2 741 250	2 732 900	7 %	9 %
Tilleggsarbeid		2 624 450	2 567 650	2 998 250	2 741 250	2 732 900	7 %	9 %
<b>Totalt</b>		<b>472 417 918</b>	<b>492 849 068</b>	<b>481 158 305</b>	<b>515 645 434</b>	<b>490 517 681</b>	<b>4 %</b>	<b>5 %</b>

**FINNFAST, FORVENTET KOSTNAD FRA ANSLAG (eksklusive mva)****477 174 000****ANSLAG vs HALSNØY**

C1 tunnel, hovedløp	232 435	40,9 tusen kr / lm	Tunnellengde Finnfast, hovedtunnel:	5685 m
C3 Vann og frostsikring (85% hovedtunnel)	37 771	6,6 tusen kr / lm	Tunnelkostnad Finnfast, hovedtunnel	263 140 429 kr
C4 Kryssområde (100% hovedtunnel)	4 000	0,7 tusen kr / lm	(Halsnøypriser)	
C5 Ekstra Sikring (100% hovedtunnel)	5 500	1,0 tusen kr / lm	Felleskostnader tunneldriving	80 %
F13 Massehåndtering (85%)	8 534	1,5 tusen kr / lm	Andel tunnelkostnad hovedtunnel	85 %
	288 240 kr			

<b>Tunneldriving Finnfast, Anslag</b>	<b>50,7 tusen kr / lm</b>	<b>Tunneldriving Finnfast, Halsnøy priser</b>	<b>46,3 tusen kr / lm</b>
---------------------------------------	---------------------------	---	---------------------------

Elektro kan grovt deles i to:

- Trekkør/frømføringer, bygninger og grøfter
- Elektrikerarbeid

Finnfast fra Anslag omfatter begge deler

For Halsnøy er trekkør/frømføringer, bygninger og grøfter inkludert i tunnelentreprisen  
Velger å bruke elektro kostnad fra Anslag og justere ned tunnelkostnad fra Halsnøy







## Vedlegg 8 Statusindikatorer Finnfast

Kategori	Underkategori	4	3	2	1
A	Grunnundersøkelser og hydrologi	Grunnundersøkelser er ferdigstilt. Resultatene er hensyntatt i detaløsning og kostnadsestimat.	Foreløpige grunnundersøkelser er foretatt. Begrenset antall prøveboringer. Resultatene er hensyntatt i kostnadsestimatet.	Spesifikk informasjon om grunn- og hydrologi forhold er ikke tilgjengelig, men områdets generelle egenskaper er kjent og er hensyntatt i kostnadsestimatet.	Spesifikk informasjon om grunnforhold og hydrologi forhold er ikke hensyntatt i kostnadsestimatet
	Tillatelser / godkjenning	Alle nødvendige tillatelser og godkjenninger er gitt. Eller det er søkt om disse og relevante myndigheter har indikert at søkekriteriene er tilfredstilt.	Alle nødvendige forberedelser og tiltak for å få nødvendige tillatelser og godkjenninger er utført. Dialog med relevante myndigheter er etablert.	Behovet for nødvendige tillatelser og godkjenninger er kjent og hensyntatt i konseptet. Begrenset kontakt med relevante myndigheter.	Begrenset informasjon om behov for tillatelser og godkjenninger. Ikke hensyntatt i kostnadsestimat.
	HMS krav	Detaljert HMS gjennomgang av endelig design. Nødvendige HMS tiltak er hensyntatt i konsept og kostnadsestimat.	Det er definert tiltak for å tilfredstille HMS krav. Foreløpig HMS gjennomgang er utført. Krav til teknisk standard hensyntatt i konseptet.	Foreløpig gjennomgang av HMS krav er under utarbeidelse.	HMS krav ikke identifisert.
B	Grensesnitt til bruker	Brukermiljøet er dypt involvert i designutviklingen, normalt med daglig kontakt. Inngående kjennskap til detalj design.	Brukermiljøet har gitt innspill ved behov. Omfattende gjennomgang av konseptet er utført.	Brukermiljøet har gjennomgått konseptuelt design, men har ikke vært ytterligere involvert.	Brukermiljøet har gitt begrenset eller ingen input til konsept og design.
	Grunnlag for kostnads-estimatet	Detaljert utstyrsliste er utarbeidet. Alle pristilbud fra leverandører er innhentet.	Detaljert utstyrsliste er utarbeidet. Noen pristilbud fra leverandører er innhentet. Innslag av faktor / sammenlignings estimering.	I hovedsak faktor- eller sammenlignings estimering. Noen budsjettpriser fra leverandører er innhentet.	Estimat basert på parametriske estimering. Ingen budsjettpriser fra leverandører
	Design Basis	Endelig design spesifisert. Planer og tegninger godkjent for produksjon. Fullstendige tekniske spesifikasjoner.	Konsept og hovedkvantiteter fastlagt. Foreløpige detaljspesifikasjoner utarbeidet. Fullstendige utstyrslistene foreligger.	Foreløpig konseptuelt design utarbeidet. Foreløpige plantegninger og utstyrsspesifikasjoner. Foreløpige materiallister.	Mulighetsstudie utført. Foreløpige designparametere, hovedkvantiteter og utstyrslistene.
	Fremdrift - prosjektering	Mer enn 40%	15 til 40 %	5 til 15%	Mindre enn 5%
C	Fremdriftsplan	Prosjektplan er etablert. Detaljert plan er etablert med leveringsdato for utstyr. Beskrivelse av grensesnitt og ressursplaner	Prosjektplan er etablert. Planens logikk er etablert. Aktiviteter og leveranser på kritisk linje er identifisert	Planens logikk er etablert på grovt nivå. Foreløpig analyse av kritisk linje er utført.	Milepæler er identifisert. Ikke utarbeidet gjennomføringsplan
	Kontraktstrategi	Kontraktstrategi er etablert. Strategien beskriver kontraktstruktur, kontraktsform, prisformat, sikringsmekanismer og evalueringskriterier	Kontraktstrategi er etablert. Strategien skisserer kontraktstruktur og kontraktsform	Kontraktstrategi er skissert	Kontraktstrategi ikke skissert
	Prosjekt team	Prosjektet er bemannet med fullt prosjekt team. Alle disipliner er representert	Prosjektet er bemannet med prosjekt team. Nøkkeldisipliner er representert	Kjerneteam på plass	Personell ikke allokert til prosjekt teamet

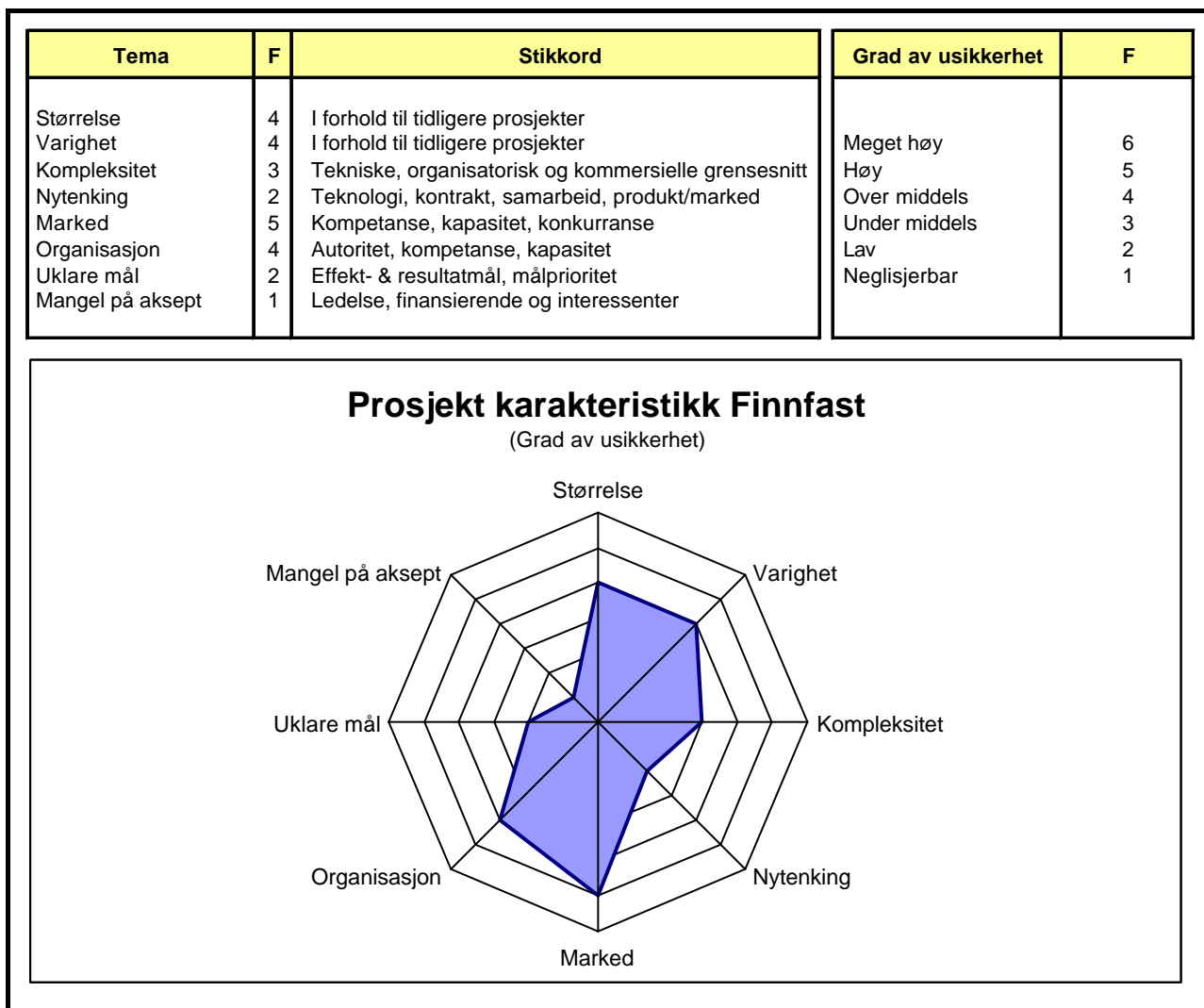
Vurdert av: Rolf Harkestad, Einar Kåre Hovland

Dato: 03.06.05

Gjennomsnitt: 3,2



## Vedlegg 9 Prosjektkarakteristikk





## Vedlegg 10 Vurdering av finansierings- og trafikkanalysen



Transportøkonomisk institutt

Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo  
Telefonnr: 22 - 57 38 00 Telefaknr: 22 - 57 02 90  
<http://www.toi.no>

Arbeidsdokument av 27. juni 2005  
O-2789 Strategiske analyser av helhetlig virkemiddelbruk  
Forskningsleder Harald Minken  
Cand oecon Knut Sandberg Eriksen

TØ/1771/2005

## Kvalitetsvurdering av finansieringsanalysen og trafikkanalysen i Finnfastprosjektet

*Som underleverandør til Dovre International har TØI gjennomført kvalitetsvurdering av trafikkanalysen og finansieringsanalysen i Finnfastprosjektet. Vurderingen bygger på konsekvensutredningen av 2000 med underliggende rapporter, reviderte finansieringsanalyser fra vegkontoret, datert 4. mai 2004 og 3. juni 2005, utkast til st.prp med finansieringsanalyse fra Vegdirektoratet, datert 6. juni 2005, en oppdatert versjon av regnearksmodellen for trafikkberegningene, samt samtale 3. juni 2005 med sjefsingeniør Per Einar Lædre og XXX.*

*Erfaringer fra andre steder, som bomringen i Tønsberg (Madslien 2005), tilsier at feilaktige prognoser om inntektene fra et bomsystem kan ha mange årsaker, deriblant*

- *Feil i trafikktegninger (ikke representative tellepunkter, for få tellinger, tekniske feil osv.)*
- *Sviktende forutsetninger om trafikkveksten fra telletidspunkt til åpningsår*
- *Feilaktige prognoser om avvisningseffektene*
- *Sviktende forutsetninger om gjennomsnittsbetalingen pr. passering (for lave anslag på bruk av kort og rabattordninger).*

*Vi tror at når det gjelder Finnfast, er det særlig det tredje punktet som vil kunne bli kritisk. Endringer i reisekostnadene i 2005 og 2006 i forbindelse med bortfall av forhåndsbompenger på ferja og bortfall av bompenger på Rennfast, sammen med de høye bompengene ved åpning, skaper et komplisert bilde. Vi kan komme til å se endringer i fordelingen av reiser mellom bilfører, bilpassasjer, hurtigbåtpassasjer og busspassasjer, både en og to ganger. Et bedre busstilbud etter åpning vil kunne svekke inntjeningen til bomselskapet. Vi har derfor laget vår egen modell for å vurdere trafikkutviklingen nærmere.*

Et annet kritisk punkt vil faktisk kunne være forutsetningen om inflasjonen. Uten inflasjon vil lånene bli tyngre å bære.



# 1 Finansieringsanalysen

## 1.1 Noen relevante bestemmelser

Finnfast må antas å skulle følge retningslinjene i Vegvesenets Håndbok 102 om bompengeprojekter. Om *takstene* sies det her i avsnitt 4.1.2: ”Takstene skal i utgangspunktet være tilnærmet slik at de gjenspeiler den nytte trafikantene får av utbyggingen.” Dette er det såkalte nytteprinsippet, som berøres i utredningene om Finnfast og i vedtak fra fylkestinget og de berørte kommunene, spesielt når det gjelder en utvidet periode med bompenger på Rennfast som en delfinansiering av Finnfast.

Det heter videre: ”For ferjeavløsningsprosjekter har det vært angitt at takstene ikke skal være over gjeldende ferjetakst + 40%.” Det er uklart hva en skal legge i formuleringen ”har det vært angitt”.

Om *bompengeperioden* heter det i samme avsnitt: ”Det skal ikke planlegges en lengre bomperiode enn 15 år. Dersom forhåndsinnkreving er aktuelt, for eksempel ved ferjeavløsningsprosjekt, kan dette komme i tillegg til 15-årsperioden.”

I Finnfastprosjektet er det lagt opp til en innkrevingsperiode på 18 år.

I avsnitt 4.4.4 samme sted behandles ordningen med *betinget refusjon*. Den gir mulighet for at staten kan ta ansvar for topprisikoen i prosjektet, gjennom en overføring av riksvegmidler fra fylkets ordinære ramme til et bomselskap som ikke klarer å oppfylle sine forpliktelser. Det går da på bekostning av andre riksvegprosjekter i fylket. Forutsetningen for å benytte ordningen er at fylket har gitt garanti til bomselskapet, og at prosjektet i utgangspunkt ser ut til å ha så god økonomi at betinget refusjon normalt ikke vil komme til utbetaling. Det skal utarbeides to prognoser når ordningen med betinget refusjon blir brukt, en nøktern og en pessimistisk. Den betingede refusjonen skal settes slik at den sammen med effekten av en takstøkning på 20% og en forlengelse av bomperioden med 5 år, akkurat gjør det unødvendig å innfri de fylkeskommunale eller kommunale garantiene, selv om forutsetningene i den pessimistiske prognosen legges til grunn. Det er i tillegg gitt en rekke spesielle saksbehandlingsregler for godkjenning av prosjekter med betinget refusjon.

Fylkestinget har vedtatt betinget refusjon i Finnfastprosjektet.

I St.prp. nr. 67 (2002-2003) er det gitt retningslinjer for alternativ bruk av ferjetilskudd. Stortinget sluttet seg til retningslinjene. Det framgår bl.a. at beregnede årlige innsparte ferjetilskudd vil bli bevilget årlig over en periode på 15 år fra åpningen av ferjeavløsningsprosjektet. Bomselskapet eller lokale styresmakter vil normalt bruke de årlige tilskuddene til å betjene lån i prosjektet.

Departementet tenker seg åpenbart at man vil ta opp et lån lik det årlige tilskuddet ganger femten, og sier derfor at ”bompengeselskapet/lokale styresmakter dekkjer prisstigning og renter”.<sup>6</sup>

Komiteen, derimot, tenker seg nok at lånet ikke skal være større enn at de årlige tilskuddene dekker både avdrag og renter (Innst.S.nr. 272 (2002-2003)). (Lån som tilbakebetales med bompenger kommer naturligvis i tillegg.)

---

<sup>6</sup> Allerede i St.prp. nr. 60 (2001-2002) heter det ”Renteutgifter og utgifter som følge av prisstigning knytte til slikt forskot må lokale styresmakter og/eller bompengeselskap dekkje.”



## 1.2 Finansieringsanalysene i Finnfast

Finansieringsanalysen av 4. mai 2004 er utarbeidet i tre ulike alternativer. Alternativene skiller seg fra hverandre ved hvor mye ekstern finansiering som det er regnet med. Bompengene vil utgjøre den resterende finansieringen, og satsene vil derfor (innafør gjeldende retningslinjer) bli satt for å dekke resten. I alternativ 2 var den gjennomsnittlige bompengesatsen i 2003-kroner beregnet til 126 kroner. Den øvrige finansieringen besto av forhåndsbompenger på ferja, netto innsparte ferjesubsidier og forlenget bompengeskjeving på Rennfast.

Fylkestinget vedtok 24. februar 2004 en finansieringsplan som bygger på alternativ 2, men med to endringer: Man antok at et lån fra staten på 17 millioner til Rennfast kunne brukes på Finnfast i stedet for å tilbakebetales, og man reduserte varigheten av forlenget bompengeskjeving på Rennfast. Den gjennomsnittlige bompengesatsen i 2003-kroner blei da beregnet til 137 kroner.

I en ny versjon av finansieringsanalysen (notat av 3. juni 2005 fra Per Einar Lædre) er det tatt hensyn til at kostnadsrammen nå har blitt 522 millioner 2006-kroner. I forhold til alternativ 2 fra 2004 er perioden med forlenget bompengeskjeving på Rennfast igjen økt med tre måneder, og i tråd med Fylkestingets seineste vedtak er 20 millioner av fylkesfordelte riksvegmidler tilført prosjektet. Gjennomsnittlig bompengesats i 2006-kroner blir da 146 kroner.

Alle disse finansieringsanalysene har den vesentlige svakheten at man ikke har regnet med finansieringskostnader (byggerenter, renter på bomselskapets lån ved åpningen og effekten av at innsparte ferjekostnader utbetales over 15 år). De forutsetter egentlig at bompengene i sin helhet er innkrevd på forhånd og at ferjesubsidiene i sin helhet blir utbetalt ved åpningen. Det første har ikke skjedd og det siste kommer ikke til å skje.

Finansieringsanalysen som er utarbeidet av Vegdirektoratet og datert 6. juni 2005 er den siste i rekka. Vi holder oss i det følgende til den. Den er oppgitt i 2006-kroner. Når vi omregner til 2004-kroner, ser finansieringsplanen slik ut:

7. Forhåndsbompenger på ferja	18	mill. kr
8. Netto innsparte ferjesubsidier	122	mill. kr
9. 5-6 mnd. forlenget bompengeskjeving Søkn	46	mill. kr
10. Returbeløp fra Tungenes ferjeterminal	16	mill. kr
11. Bompenger på prosjektet	632	mill. kr
12. Ordinære statlige midler	21	mill. kr
<b>Sum</b>	<b>856</b>	<b>mill. kr</b>

Her er det lagt til grunn en lånerente på 6.5 % nominelt, en årlig prisstigning på 2 %, byggestart i 2006 og åpning i 2009. Perioden med etterskuddsinnkreving av bompenger er satt til drøye 18 år, slik at bompengeskjevingen totalt sett vil foregå i drøye 23 år (2.5 år forhåndsinnskreving avsluttes 31.juli i år, men forhåndsinnskrevingen gjenopptas neste år og pågår til åpning (post 1)). Gjennomsnittlig bompengetakst ved etterskuddsinnkrevingen (post 5) antas å kunne være 146 kroner.

I oppstillingen av finansieringsplanen er fremdeles alle postene udiskonterte størrelser, så vidt vi kan se. Hensynet til oversikt over de årlige budsjettvirkningene for det offentlige har veidd tyngst ved valg av presentasjonsform, men det har gjort det vanskeligere å se om prosjektet faktisk er fullfinansiert. Vi har derfor laget vår egen kontantstrømsanalyse. Det er lagt til grunn for finansieringen at byggekostnadene er 500 millioner 2004-kroner.



Nedenfor klarerer vi ut postene 1, 3, 4 og 6 under ett, deretter post 2. Til slutt vurderer vi finansieringsplanen som helhet i lys av trafikkanalysen og de resulterende etterskuddsbompene (post 5). Vi tillater oss å anta at forhåndsinnkrevningen gjenopptas 1/1 2006, åpning av tunnelen 1/1 2009 og avslutning av innkrevningen 1/1 2027. Vår viktigste problemstilling vil da være om den forutsatte gjennomsnittssatsen på 146 kroner vil føre til full finansiering av prosjektet, gitt trafikkutviklingen som er anslått i vår egen trafikkanalyse.

### 1.3 Forhåndsbompenger og statlige midler

Når det gjelder forhåndsbompenger på ferja og inntektene fra forlenget bompeng innkreving på Rennfast, ser vi ingen problemer. Inntektene fra bompengene fra ferja skulle være enkle å anslå, ettersom denne ordningen finnes allerede. Beløpet fra Rennfast er sikret ved at det er mulighet til å forlenge forlengelsesperioden til beløpet er innkommet. Begge ordninger følger gjeldende regler for takstfastsettelse.

Forlengelsen på Rennfast har vært diskutert i forhold til nytteprinsippet (se avsnitt 2.1). Vegdirektoratet drøfter dette grundig i utkast til proposisjon. Det synes klart for oss at nytteprinsippet i og med denne drøftingen har fått en noe utvidet tolkning, slik at dersom en befolkning A har bidratt til bompengbetaling på et prosjekt som i hovedsak tjener en annen befolkning B, skal det være rimelig at befolkning B bidrar til bompengbetaling på et prosjekt som i hovedsak tjener befolkning A. Siden saka blir lagt klart fram for de besluttede myndigheter, har vi ingen innvendinger.

Staten bidrar i Finnfast på to måter: Ved ordinære fylkesfordelte riksvegmidler (post 6) og ved eventuell overføring av et lån til Rennfast til Finnfast (post 4). Riksvegmidlene disponeres etter fylkestyrets vedtak, og vedtaket om post 4 er fattet. Om post 6 kan det sies at dersom Stortinget vedtar en slik disposisjon, skulle den også være grei.

### 1.4 Sparte ferjetilskudd

Reglene for denne forma for finansiering er fastlagt gjennom Stortingets behandling av de sakene som det vises til i Vegdirektoratets utkast til proposisjon. Beregningene av de årlige tilskuddene for Finnfast følger reglene. Tilskuddet vedrørende sparte driftskostnader er ført opp i oversikten som 15 ganger det årlige tilskuddet, mens tilskuddet vedrørende sparte kapitalkostnader ikke er 15 ganger  $3.5 = 52.5$  millioner, men 69 millioner. Så vidt vi kan skjønne, framkommer 69 millioner ved å prisjustere det årlige beløpet med 2.5 % pr. år, fra og med tre år før første utbetaling. Til det er for det første å si at Stortinget etter vår tolkning ikke har åpnet for noen økning av beløpet ut over normal prisjustering, men bare har understreket at realverdien av beløpet skal holdes fast i 15-årsperioden.<sup>7</sup> For det andre er alle andre størrelser i regnestykket etter alt å dømme i faste priser, hvilket er det eneste oversiktlige. Vi må under enhver omstendighet ta vekk 2 % av den årlige veksten som er lagt inn, og ikke legge inn noen vekst ”på forhånd”.

Vi reduserer beløpet fra 69 til 52.5 millioner – eller snarere, vi fører inn kapitaldelen av tilskuddet med 3.5 millioner pr. år i en fullstendig analyse av kapitalstrømmene i prosjektet, se neste avsnitt.

---

<sup>7</sup> ”Komiteen mener at for å holde kroneverdien av de innsparte kapitalkostnadene noenlunde konstant, skal det legges til grunn en årlig økning på 2,5 % i femtenårsperioden i tillegg til basisverdien 3,5 mill. 2003-kroner.” (Innst.S.nr. 272 (2002-2003)).



## 1.5 Kontantstrømmer og finanskostnader

I dette avsnittet legger vi til grunn at alle poster i finansieringsplanen, unntatt kapitaldelen av sparte ferjesubsidier og eventuelt etterskuddsbompengene, er riktig beregnet. Formålet er å skaffe oversikt over lånebehovet og bompengesatsen som følger av det.

### 1.5.1 Finansieringsplanen ved byggekostnad 500 millioner 2004-kroner, realrente 4.5 %

I det sentrale styringsdokumentet, versjon 1 datert 15. november 2004, finner vi en tabell over investeringskostnadens fordeling på år. Kostnadene er oppgitt i 2004-kroner. Det er antatt at byggingen foregår i 2006-2008. Ved inngangen til byggeperioden, eller i løpet av byggeperioden, foreligger følgende midler, som vi for enkelhets skyld ikke har lagt til renter på: Post 1 (18 mill) + post 3 (46 mill) + post 4 (16 mill) + post 6 (21 mill), minus forbrukt fram til byggeperiodens start (10 mill i henhold til tabellen). Totalt er dette 91 mill. På dette tidspunktet skal det opptas lån som dekker resten av investeringskostnadene. Investeringsbehovet ifølge tabellen er 205 millioner i 2006, 160 millioner i 2007 og 125 millioner i 2008. Lånebehovet er altså 114 millioner i 2006, 160 millioner i 2007 og 125 millioner i 2008. Anta lånene blir tatt opp tidlig i hvert av årene.

Vi skiller ikke mellom byggelånet og det konverterte lånet som seinere skal nedbetales med bompengene og årlige statlige bevilgninger ("innsparte ferjesubsidier"). Vi legger til grunn at begge lånene kan opptas til nominell rente på 6.5 %, og at prisstigningen pr. år er 2%, slik at *realrenta* er 4.5%. Ved åpning av tunnelen, som vi antar er 1/1 2009, utgjør realverdien av lånet  $114 * 1.045^3 + 160 * 1.045^2 + 125 * 1.045 = 437$  millioner kroner. De reelle byggelånsrentene er altså  $437 - 399 = 38$  millioner kroner.

Anta lånet på 437 millioner kroner pr. 1/1 2009 skal nedbetales som et annuitetslån over 18 år, fremdeles med 4.5 % rente. Årlige lånekostnader i perioden 2009-2026 er da 34.4 millioner kroner. Av dette dekkes 7.3 millioner av overføringer fra staten i de 15 årene 2009-2023 ("innsparte ferjekostnader", omregnet fra 2006 til 2004-kroner). Det resterende beløp, 27.1 millioner kroner i 2009-2023 og 34.4 millioner i 2024-2026, må dekkes av bompenger. Nåverdien av det som skal dekkes av bompenger er 359 millioner 2004-kroner ved starten av 2009.

I løpet av bompengeperioden vokser trafikken med 1.4 % i året fram til og med 2011, og 0.9 % i året deretter. Tar vi hensyn til dette, finner vi at bompengeinntektene må være 27.09 millioner 2004-kroner i det første året (2009). Deretter vil de vokse med veksten i trafikken. Av den grunn gir beregnet inntekt det første året tilstrekkelig indikasjon på om finanskravet blir oppfylt.

*Kriteriet på om prosjektet er fullfinansiert om byggekostnaden er 500 millioner, er altså at det tas inn 27.09 millioner 2004-kroner i bompenger det første året, eller 74.2 tusen pr. dag..*

Vi kan nå bedømme Vegdirektoratets finansieringsplan, som antar gjennomsnittlige bompenger på 146 kroner pr. passering. Det må da passere 509 betalende kjøretøyer pr. dag for å oppfylle kriteriet. Trafikken med ferja i 2004 var 396 kjøretøyer pr. dag. Legger vi som vegvesenet til grunn 2.6 % årlig vekst i fra 2004 til 2005, deretter 1.4 % fram til åpning, får vi 430 kjøretøy pr. dag i 2009 uten tunnel. En 20 % trafikkvekst på grunn av tunnelen, som forutsatt av vegvesenet, gir 516 kjøretøy pr. dag, eller *akkurat tilstrekkelig* til for å finansiere tiltaket.

Men hvor sannsynlig er det at byggekostnaden blir 500 millioner, og hvor sannsynlig er det at *realrenta* blir 4.5 %?



## 1.5.2 Finansieringsplanen ved andre forutsetninger om byggekostnad og realrente

Anslag fra kvalitetssikringen tyder på at byggekostnadene kan forventes å bli 35 millioner kroner mindre enn Vegdirektoratets anslag. Hvis vi reduserer det årlige lånebehovet i byggeperioden slik at det (sammen med forhåndsbompengene og statsmidlene) kan dekke en byggekostnad på 465 millioner kroner, finner vi at realverdien av lånet pr. 1/1 2009 er 397 millioner kroner. Nødvendig bompengerinntekt i 2009 for at finansieringsplanen skal holde, er da 24.1 millioner 2004-kroner.

Kvalitetssikringen viser at et øvre anslag på byggekostnaden er 530 millioner. Hvis vi øker det årlige lånebehovet i byggeperioden slik at det (sammen med forhåndsbompengene og statsmidlene) kan dekke en byggekostnad på 530 millioner kroner, finner vi at realverdien av lånet pr. 1/1 2009 er 468 millioner kroner. Nødvendig bompengerinntekt i 2009 for at finansieringsplanen skal holde, er da 29,4 millioner 2004-kroner.

Det er usikkerhet knyttet til realrenta. Antar vi for eksempel at det ikke blir noen prisstigning i perioden, vil et lån med nominell rente 6.5 % også ha realrente 6.5 %. Dette kan betraktes som en pessimistisk forutsetning. På den andre sida var renta i Austevollprosjektet bare 5.3 %, eller 3.3 % realrente. Dette tar vi som et optimistisk anslag.

Vi har beregnet lånestørrelsen i 2009 og nødvendig bompengerinntekt i 2009 under alle de ni ulike kombinasjonene av byggekostnad (465, 500 og 530) og rente (3.3, 4.5, 6.5). Resultatene vises i tabell 1 og 2.

Tabell 1. Lånestørrelsen ved åpning ved ulike nivåer for byggekostnad og rente

	2. Byggekost 465	1. Byggekost 500	3. Byggekost 530
<b>C. Rente 3.3 %</b>	<b>388</b>	<b>425,5</b>	<b>457,5</b>
<b>A. Rente 4.5 %</b>	<b>397</b>	<b>437</b>	<b>468</b>
<b>B. Rente 6.5 %</b>	<b>418</b>	<b>452</b>	<b>486</b>

Tabell 2. Krav til bompengerinntekt i 2009 ved ulike nivåer for byggekostnad og rente

	2. Byggekost 465	1. Byggekost 500	3. Byggekost 530
<b>C. Rente 3.3 %</b>	<b>20,7***</b>	<b>23,2**</b>	<b>25,4</b>
<b>A. Rente 4.5 %</b>	<b>24,1*</b>	<b>27,1</b>	<b>29,4</b>
<b>B. Rente 6.5 %</b>	<b>30,9</b>	<b>33,9</b>	<b>36,9</b>

Vi ser av tabell 2 at dersom vegvesenets trafikkprognose slår til ved en gjennomsnittlig bomsats på 146 kroner, og vi får en bominntekt på  $146 \times 516 \times 365 = 27.5$  millioner kroner i 2009, vil prosjektet være fullfinansiert (a) hvis realrenta blir 3.3 %, og (b) hvis realrenta blir 4.5 % og byggekostnaden maksimalt 500 millioner kroner.

Men hvor sannsynlig er det at vegvesenets trafikkprognose slår til?





## 2. Nye trafikkforutsetninger

Den årlige trafikkveksten fram til åpning i Vegdirektoratets plan er satt nøkternt, og burde ikke by på vesentlige negative overraskelser. Vi legger den til grunn. På toppen av den kommer endringer på grunn av endringene i generaliserte reisekostnader. De vil være av to slag: endringer før åpning og ved åpning.

I 2005 faller forhåndsbompene på ferja bort i ca. et halvt år, men gjeninnføres i 2006. På den andre sida faller bompene på Rennfast bort i 2006. Begge disse forholdene vil bidra til en engangs trafikkvekst, som vi med vår egen modell (arbeidsdokument TØ/1772/2005) har anslått til 1.5 % i 2005 og ytterligere 10.5 % i 2006. Utenfra gitt vekst kommer i tillegg til dette.

Men ved tunnelåpning vil to forhold, bompene og den sparte reisetida, virke mot hverandre og gi en engangs *trafikkreduksjon* på 4 %, slik at totalt vil trafikken etter åpning ligge 8 % over trendveksten, eller på 464 kjøretøyer.

Dette er korttidsvirkningene av kostnadsendringene. De er anslått i en modell som tar hensyn til at reisefrekvens og resemiddelfordeling kan endre seg når kostnadene endrer seg. Hvor elastisk etterspørselen på strekningen er ved kostnadsendringer, er et avgjørende punkt. I modellresultatene vi har gjengitt her, har vi antatt en elastisitet lik gjennomsnittet av de elastisitetene som er anvendt i Trafikkanalysen fra 2000, dvs. -0.55. Vi har også gjort alternative beregninger med en lavere elastisitet, som kan danne basis for en mer pessimistisk prognose. Denne er anslått til -0.25 på grunnlag av en regresjonsanalyse med ÅDT og reisekostnader for reiser over Hanasand brygge i perioden 1995-2004 (se arbeidsdokument TØ/1772/2005). I den alternative beregningen finner vi en trafikk etter åpningen på kjøretøyer.

Vi er altså relativt langt fra vegvesenets trafikkprognose i begge varianter.

Historiske data for trafikkutviklingen viser for øvrig en sterk vekst fram til 2002, som vi tolker som en langtidsvirkning av Rennfast. Den kan bestå av endring i bilhold, pendlingsmønster, skolegang, næringsutvikling og fritidsvaner knyttet til åpningen av Rennfast.

Vil en tilsvarende langtidsvirkning vise seg i Finnfast og redde regnestykket?

Vi tror nok den vil vise seg, men svakere enn forrige gang, blant annet fordi bilholdet i Finnøy nå har kommet opp på et høyere nivå. I tiltaksalternativet vil virkningen også svekkes av de høye bompene. Med andre ord: Bortfall av bompene på Rennfast vil kunne føre til en langtidsvirkning på trafikken, men svakere enn i 90-åra. Endringen kan bestå av endring i bilhold, pendlingsmønster, skolegang, næringsutvikling og fritidsvaner. Tunnelen, sammen med de høye bompene, vil *svekke* denne langtidsvirkningen. Tidsgevinsten fra 2009 vil ikke oppveie bompene fra 2009. Av den grunn har vi ikke regnet med noen langtidsvirkning i form av økt veksttakst i årene etter tunnelåpning.

Med så lav etterspørselastisitet som i våre to alternative modeller, er det teknisk mulig å øke bompenginntektene ved å øke satsene. (En annen sak er om det er politisk mulig.) En økning i satsen for liten bil på 10 % vil øke inntekten med 8 % gitt at rabattandelen ikke endres. Større endringer i bompengesatsen vil imidlertid kunne påvirke så vel størrelsen på elastisiteten som rabattandelen.

Med hensyn til rabattandelen opererer vi med at gjennomsnittsinntekten pr passering for liten bil utgjør 83 % av full takst, med andre ord at 17 % faller bort i form av rabatter. Grunnen til den lave



rabattandelen er at reisevaneundersøkelsen som blei gjennomført i Finnøysambandet i 1997, viser en meget lav andel av daglige reiser.<sup>8</sup>

Madslie (2005) har evaluert finansieringsplanen for bompengeringen i Tønsberg og kommet til at de faktiske gjennomsnittsinntektene pr passering er betydelig lavere enn anslagene som var lagt til grunn på forhånd. Gjennomsnittsinntekten ligger på ca 53 % av det som ville være inntekten hvis alle betalte full pris, store biler medregnet. I nyttekostnadsanalysen hadde en kalkulert med 67 %. Sammensetningen av reisene er annerledes, og rabattordningene er ikke helt de samme for FINNFAST. Men regner vi som et eksempel at vi også her kommer 14 % lavere enn i prognosen, blir det en gjennomsnittsinntekt på 69 % av full bompengetakst per passering for liten bil og tilsvarende for stor bil. Dette gir også 14 % svikt i bompengeinntektene.

Bompengeinntektene kan svekkes vesentlig dersom busstilbudet forbedres etter åpning. Som et eksempel regner vi med en fordobling av passasjertallet med buss fra Judaberg, og fra nordre del av Finnøy, der vi tidligere har regnet med et forsvinnende lite antall bussreisende, regner vi nå med en direktebuss med gjennomsnittlig 40 passasjerer. Dette gir en inntektssvikt på om lag 5,5 % i bompengeinntektene. Inntektsendring for store biler er ikke medregnet.

For de to sett av elastisiteter mhp reisekostnadene har vi beregnet bompengeinntektene for det første året, 2009, og for hele bompengerperioden 2009 – 2027 (i 2004-kr). Dette er gjengitt i Tabell 3 til Tabell 7 nedenfor. Resultatene kan sammenliknes med Tabell 2 for å finne under hvilke betingelser finansieringskravet er oppfylt.

Tabell 3 Neddiskonterte bompengeinntekter, 2004-kr. Rabatt 17 % lett bil, 36 % tung bil. Elast. ~ - 0,55.

	Realrente	Lett bil		Tung bil	Sum
		Judaberg - Stavanger	Finnøy f.ø. - Stavanger		
2009		11,2	5,4	7,7	24,3
	3,30 %	167,4	80,8	115,6	363,8
2009 - 2027	4,50 %	153,1	73,9	105,1	332,1
	6,50 %	133,2	64,4	90,7	288,3

Tabell 4. Neddiskonterte bompengeinntekter, 2004-kr Rabatt 17 % lett bil, 36 % tung bil. Elast. ~ - 0,25.

	Realrente	Lett bil		Tung bil	Sum
		Judaberg - Stavanger	Finnøy f.ø. - Stavanger		
2009		10,7	5,2	7,7	23,6
	3,30 %	160,3	78,6	115,6	354,5
2009 - 2027	4,50 %	146,6	71,9	105,1	323,6
	6,50 %	127,6	62,6	90,7	280,9

<sup>8</sup> Vegvesenet opererer med rabattandel 40 % ved beregning av bompengeinntektene og gjennomsnittssatsen, mens i trafikkanalysen ser man bort fra rabatter i nullalternativet. Ingen av delene virker riktig.



Tabell 5. Neddiskonterte bompenginntekter. Øket rabattandel. Elast  $\sim -0,55$ .

	Realrente	Lett bil		Tung bil	Sum
		Judaberg-Stavanger	Finnøy f ø-Stavanger		
2009		9,7	5,4	7,3	22,4
	3,30 %	144,9	64,8	108,4	318,1
2009 - 2027	4,50 %	132,6	59,3	98,6	290,5
	6,50 %	115,4	51,6	85,1	252,1

Tabell 6. Neddiskonterte bompenginntekter. Øket rabattandel. Elast  $\sim -0,25$ .

	Realrente	Lett bil		Tung bil	Sum
		Judaberg-Stavanger	Finnøy f ø-Stavanger		
2009		9,1	4,5	7,3	20,9
	3,30 %	136,6	67,2	108,4	312,2
2009 - 2027	4,50 %	125	61,4	98,6	285
	6,50 %	108,8	53,5	85,1	247,4

Vi ser at økt rabattgrad gir et inntektsbortfall i 2009 på 1.9 millioner kroner dersom etterspørselen er relativt elastisk, og 2.7 millioner kroner hvis den er lite elastisk. Grunnen til at inntektsbortfallet blir større når etterspørselen er lite elastisk, er at etterspørselen da vil ha økt relativt lite ved bortfallet av bompenger på Rennfast, slik at vi går inn i 2009 på et lavere nivå. Vi ser også at inntektene blir rundt 1.5 millioner mindre dersom det viser seg at etterspørselen er langt mer uelastisk enn det vegvesenet la til grunn. Det viktige bompengekravet i 2009 i disse tabellene kan oppsummeres i tabell 7.

Tabell 7. Bompenginntekt 2009

	Elastisitet	
		-0,55
Standard rabatt	24,3	23,6
Øket rabattandel	22,4	20,9

I tabell 2 har vi indikert hvor robuste bompengekravene er i følge disse regneksemplene som er gjengitt i tabellene 3 til 5. Tre stjerner \*\*\* angir at kravene er oppfylt i tre av fire tilfeller, \*\* angir at de er oppfylt i to tilfeller, osv.

Tar vi for oss eksempelet med den beste inntjeningen, vårt eget første anslag på rabattgraden og elastisitet  $-0,55$ , gir det en inntekt på 24,3 mill kr i 2009. Sammenligner vi det med tilfellet der kravet til inntjening er lavest, 20,7 mill kr basert på realrente 3,3 % og byggekostnader 465 mill. kr, finner vi at bompengesatsen kan senkes med 15 % uten at prosjektet går underskudd. Som det går fram av tabell 7, svarer dette nokså nært til inntjeningen med øket rabattgrad og vårt eget anslag på elastisiteten. Dette medfører at trafikken med liten bil i 2009 øker fra 386 biler pr dag til 397 pr dag, altså med 11 biler, herav 7 fra Judaberg og 4 fra resten av Finnøy.



### 3 Nøktern og pessimistisk prognose

I henhold til reglene for bruk av betinget refusjon skal det utarbeides en nøktern og en pessimistisk prognose. På grunn av usikkerheten om hvilken rentesats en kan låne til, har vi her utarbeidet den i to versjoner.

NH Nøktern prognose med antatt lånerente 6.5 % og 2 % prisstigning, dvs. 4.5 % realrente.

NL Nøktern prognose med antatt lånerente 5.3 % og 2 % prisstigning, dvs. 3.3 % realrente.

PH Pessimistisk prognose med antatt lånerente 6.5 % og 0 % prisstigning, dvs. 6.5 % realrente.

PL Pessimistisk prognose med antatt lånerente 4.5 % og 0 % prisstigning, dvs. 4.5 % realrente.

I **nøktern prognose (N)** ligger følgende forutsetninger:

- Byggekostnad 465 millioner kroner
- Elastisitet -0.55
- Trafikktall som i vår modell med rabatt som følger: Bilfører og passasjer på ferje 20 %, hurtigbåt 33 %, lett bil tunnel 17 %, tung bil tunnel 36 %.
- Ingen vesentlig overgang til buss etter åpning (uendret tilbud)
- Realrente 3.3 % (L) eller 4.5 % (H)

I **pessimistisk prognose (P)** ligger følgende forutsetninger:

- Byggekostnad 530 millioner kroner
- Elastisitet -0.25
- Trafikktall som i vår modell med rabattgrad for tunnel lettbil økt med 14 prosentpoeng til 31 %
- En viss overgang til buss etter åpning (bedre tilbud)
- Realrente 4.5 % (L) eller 6.5 % (H)

Ved hjelp av tabell 7 og 2 kan vi trekke konklusjoner om finansieringsplanen for hver av de fire prognosene.

*NH* krever en bompenginntekt i 2009 på 24.1 millioner kroner (tabell 2), og produserer en bompenginntekt på 24.3 millioner kroner ved gjennomsnittssats 146 kroner (tabell 7). I vår transportmodell finner vi at ÅDT i 2009 i dette tilfellet er 464 kjøretøyer. Det er følgelig rom for en reduksjon i gjennomsnittssatsen med vel en krone, eller i praksis ingen ting. Men ved 146 kroner er prosjektet finansiert.

*NL* krever en bompenginntekt i 2009 på 20.7 millioner kroner, og produserer en bompenginntekt på 24.3 millioner kroner ved gjennomsnittssats 146 kroner. I vår transportmodell finner vi at ÅDT i 2009 i dette tilfellet er 464 kjøretøyer. Det er følgelig rom for en reduksjon i gjennomsnittssatsen med 21 kroner, og prosjektet er finansiert med god klaring.

Samlet sett er konklusjonen at finansieringsplanen holder i den nøkterne prognosen.

*PH* krever en bompenginntekt i 2009 på 36.9 millioner kroner, og produserer en bompenginntekt på 20.9 millioner kroner ved gjennomsnittssats 146 kroner, minus la oss si 5 % på grunn av overgang til buss, dvs. ca. 20 millioner. Det er ingen mulighet til å kompensere for underfinansieringen gjennom å øke bompengene, som allerede er på et kritisk nivå. Forlenget



bomperiode vil heller ikke gi store bidrag, siden bomperioden allerede er så lang at nåverdien av inntekter etter dette blir for liten.

*PL* krever en bompengainntekt i 2009 på 29.4 millioner kroner, og produserer en bompengainntekt på 20.9 millioner kroner ved gjennomsnittssats 146 kroner, minus la oss si 5 % på grunn av overgang til buss, dvs. ca. 20 millioner. Det er ingen mulighet til å kompensere for underfinansieringen gjennom å øke bompengene, som allerede er på et kritisk nivå. Forlenget bomperiode vil heller ikke gi store bidrag, siden bomperioden allerede er så lang at nåverdien av inntekter etter dette blir for liten.

Den pessimistiske prognosen tilfredsstillende altså ikke betingelsene for å anvende betinget refusjon, siden kravet er at en 20 % bompengøkning og en femårs forlengelse av bompengeperioden skal skape fullfinansiering i dette tilfellet.

Resultatet er oppsummert i tabell 8, som viser hvilken grad av finansiering som kan oppnås ved bompengesatsen 146 kroner i de fire prognosene.

Tabell 8. Finansieringsgrad i fire prognoser

	Nøktorn	Pessimistisk
Høy rente	1,01	0,54
Lav rente	1,17	0,68

## 4 Samfunnsøkonomi

Vi har ikke beregnet netto nytte av tiltaket i noe alternativ. Det er imidlertid åpenbart at samfunnsøkonomien i prosjektet er vesentlig dårligere med slike bompenger som det er snakk om her, enn de ville vært med full skattefinansiering. I 18 år får bilførerne høyere generaliserte reisekostnader enn de ville hatt uten prosjektet. Vi ser da også at trafikken i disse 18 åra går ned i forhold til trafikken i nullalternativet. Netto gevinst for trafikantene forekommer ikke før i 2027. I 2027 øker trafikken med 6-16 % (avhengig av elastisitetsforutsetning), og dette viser hva som kunne ha skjedd i 2009 dersom prosjektet hadde vært fullt skattefinansiert.

Vi stiller spørsmål om ikke Finnøybuene ville kunne vente i ganske mange år på at prosjektet skal kunne finansieres over skatteseddelen, og likevel komme bedre ut enn ved bompengeløsning nå.

Vi understreker også at alt som kan gjøres for å redusere bompengene vil forbedre samfunnsøkonomien.

## 5 Konklusjon

Vegdirektoratets finansieringsplan bryter med direktoratets egne regler for bompengeperiodens lengde. Forhåndsinnkrevingen på Sokn innebærer en vid fortolkning av ”nytteprinsippet”. Det kan også stilles spørsmål ved om ikke nytteprinsippet brytes når bompengene i gjennomsnitt blir så høye at generaliserte reisekostnader går opp i hele perioden med etterhåndsinnkreving. Hvis Stortinget vil vedta dette, er det naturligvis deres fulle rett, og vi har ingen innvendinger.

Etter vårt skjønn har direktoratet anvendt samferdselskomiteens merknad om prisjustering av kapitaldelen av ”sparte ferjesubsidier” feil, og vi har justert ned denne posten i finansieringsplanen med 16.5 millioner.



Under forutsetning av at vegvesenets trafikkforutsetninger slår til, vil prosjektet likevel være fullfinansiert ved gjennomsnittlige bompenger på 146 kroner, realrente 4.5 % og byggekostnad på 500 millioner kroner. Vi har imidlertid laget vår egen trafikkanalyse, som viser at trafikken vil være mindre enn det som kreves. Samtidig har byggekostnadene blitt redusert til 465 millioner gjennom kvalitetssikringen, og det er stilt spørsmålsteget ved renteforutsetningen.

En nøktern prognose med den nye byggekostnaden viser at prosjektet er fullfinansiert så vidt det er ved 4.5 % realrente og gjennomsnittstakst 146 kroner, og med god margin hvis realrenta blir lavere. Ved 3.3 % realrente kan bompengene senkes med 21 kroner.

En pessimistisk prognose innebærer null prisvekst og dermed 2 % høyere realrente, lavere etterspørselastisitet som innebærer mindre trafikkøkning når bompengene på Rennfast faller vekk, økt andel rabatter og en byggekostnad på 530 millioner. I tillegg antas at et sterkt forbedret busstilbud kan kapre 5 % av bompengebetalerne. Prosjektet er da håpløst langt fra å kunne finansieres. Det innebærer at ordningen med betinget refusjon ikke lar seg anvende her.

Alt som kan redusere bompengene vil forbedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet. Dersom Finnfast snarere er en investering på langt sikt enn et tiltak som vil oppleves som en forbedring på kort sikt, stiller det spørsmålet om ikke prosjektet like gjerne kunne ligge på vent til det kan realiseres uten de svært høye bompengene som skal til for å finansiere det nå.

## 6 Litteratur

Asplan Viak. 1995. *Trafikkberegning og samfunnsøkonomisk nytte av ferjeavløsningsprosjekter*. P-94347.

Madslie, A. 2005. *Bompengeringen i Tønsberg. Inntekter i forhold til finansieringsplanen*. TØI-rapport 775/2005. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Minken, H og Eriksen, K Sandberg. 2005. *Trafikkberegninger til kvalitetssikring av Finnfast*. Arbeidsdokument TØI/1772/2005. Oslo: Transportøkonomisk institutt.



## Vedlegg 11 Trafikkberegninger



*Transportøkonomisk institutt*

Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo  
Telefonnr: 22 - 57 38 00    Telefaknr: 22 - 57 02 90  
<http://www.toi.no>

Arbeidsdokument av 27. juni 2005  
O-2789 Strategiske analyser av helhetlig virkemiddelbruk  
Forskningsleder Harald Minken  
Cand oecon Knut Sandberg Eriksen

TØ/1772/2005

### Trafikkberegninger til kvalitetssikring av Finnfast

*Som underleverandør til Dovre International har TØI gjennomført kvalitetsvurdering av trafikkanalysen og finansieringsanalysen i Finnfastprosjektet. Som en "second opinion" på trafikkanalysen har vi konstruert en alternativ transportmodell for området. Vi har lagt vekt på transportmiddelvalget, som ikke finnes i vegkontorets modell. Vår modell er altså en modell for valg av reisefrekvens og transportmiddelvalg mellom Finnøy og Stavanger, supplert med et antall hurtigbåtpassasjerer som ikke har noe valg og en meget skissemessig modell for godstrafikken.*

*Arbeidet er her dokumentert i fire steg – (1) estimering av elastisiteten for reiser som bilfører, (2) formulering av modellen, (3) kalibrering av modellen, og (4) gjennomførte tester og resultater.*

## 1 Estimering av elastisitet

For å få et visst grunnlag for å sette parameterverdier i vår egen modell vil vi undersøke elastisiteten for personreiser til og fra Finnøy kommune med bil. Vi tar utgangspunkt i data fra ferjeselskapet for ÅDT på strekningen Hanasand-Ladstein. Data er fra 1994 til 2004. Vi antar alle reiser gjelder Judaberg-Stavanger, dvs. vi ignorerer andelen som bare skal til Rennesøy. (Reiser lengre vekke fra enn Judaberg og til steder sør for Stavanger vil ikke ha endret sine kostnader for de ekstra strekningene i perioden, og det gjør derfor ikke mye om vi ser bort fra disse kostnadene og antar at alle reiser gjelder Judaberg-Stavanger.)

Anta etterspørselsfunksjonen

$$x = ke^{-IG}$$

Konstanten k kan vi skrive

$$k = e^{k_0+rt}$$

der  $k_0$  er en konstant, r er årlig vekstrate og t er tida (1994 = 1, 2004 = 11).



G kan vi dekomponere i en pengedel og en tidskostnadsdel:

$$G = P + qT$$

der P er pengeskostnaden,  $q$  er tidsverdien og T er reisetida.

Tar vi nå logaritmen, har vi

$$\ln x = k_0 + rt - I P - I q T$$

Med notasjonen som er vanlig ved regresjonsanalyse:

$$\ln y = b_0 + b_1 + b_2 P$$

der vi har slått sammen  $k_0$  og tidskostnadene, som er konstante i perioden. Vi kan altså vente oss at  $b_1$  er positiv og rundt 0.07 (om vi får det, er det et tegn på at estimering med så få data er vellykket), og  $b_2$  er den parameteren vi er interessert i, nemlig  $-I$ . Vi har nemlig at elastisiteten i denne etterspørselsmodellen er

$$El_{P,x} = \frac{P}{G} El_{G,x} = \frac{P}{G} (-I G).$$

Ved å anslå tidskostnaden får vi et anslag på G, og vi får også et anslag på om konstantleddet er rimelig stort.

## 1.1 Data

*Trafikkdata.* Vi har trukket ut tungtrafikken fra ÅDT-opplysningene med et antall som stiger med en bil annet hvert år, fra 46 i 1994, 47 i 1995 og 1996 osv., til 51 i 2003 og 2004. Med andre ord en vekst på ca. 1 % i året. Dette er gjort etter en skjønnsmessig vurdering av de tallene for PBE og antall kjøretøyer vi har.

*Kjørekostnadene* er satt lik kr. 2.15 pr. kilometer i 2003 (jfr. høringsutkast til Håndbok 140), multiplisert med en indeks for bilholdskostnader pr. kilometer i det aktuelle året. Indeksen er beregnet på grunnlag av publikasjonen *Bil- og veistatistikk 2005* fra Opplysningsrådet for veitrafikken, tabell side 104. Liten og mellomstor bil fra tabellen er veid sammen med like vekter, og det er antatt en årlig kjørelengde på 15 000 km. Kjørelengda Judaberg-Stavanger er satt til 36 kilometer.

*Bompenger* er historiske bompenger på Rennfast. Anta helt forsøksvis at 20 % av de lette bilene på reiserelasjonen Judaberg-Stavanger får 40 % rabatt, og 30 % får 30 % rabatt. Det gir en gjennomsnittsrabatt for lette biler på 17 %. Bompengene er tilslutt omregnet til 2003-kroner med konsumprisindeksen.

*Ferjetakst.* Det er regnet med forhåndbompenger i ferjetaksten. 11/12 av forhåndsbompengene som blei innkrevd fra 1. februar 2003 er regnet med i det året, og fulle forhåndsbompenger i 2004. Fra og med 1999 blei største lengde for minste takst økt fra 5 til 6 meter. Vi har antatt at dette reduserer taksten for 3 % av bilene under 6 meter. På usikkert grunnlag regner vi også med en gjennomsnittsrabatt for alle biler på 20%. Etter disse omregningene er ferjetakstene omregnet til 2003-kroner etter konsumprisindeksen.

*Tidskostnadene* er beregnet på grunnlag av tabell 3 nedenfor og reisetid 72 minutter, se teksten rundt tabell 3 nedenfor. Det samme gjelder ulempeskostnader.





Tabell 1. Kostnader Judaberg-Stavanger for lett kjøretøy.

År	ÅDT lett	Kjørekostnadsindeks	Kjørekostnad	Bompenger	Ferjetakst	Tidskostnad	Ulempeskostnad
1994	166	0.841	62.91	76.41	37.28	99	34
1995	191	0.906	67.77	74.51	37.32	99	34
1996	208	0.898	67.17	78.59	37.84	99	34
1997	239	0.885	66.20	76.59	37.82	99	34
1998	265	0.901	67.39	81.15	37.95	99	34
1999	278	0.976	73.01	82.37	37.93	99	34
2000	298	0.971	72.63	79.87	38.49	99	34
2001	318	1.038	77.63	77.52	37.36	99	34
2002	342	0.959	71.73	76.53	38.52	99	34
2003	347	1.000	74.80	74.70	61.20	99	34
2004	346	0.934	69.87	74.37	63.72	99	34

Den sterke trafikkøkningen for lette biler fram til 2002 (8.68 % i året) kan ha noe å gjøre med bilholdet i Finnøy kommune, som kan ha steget sterkt etter Rennfast. Det er nå nærmere landsgjennomsnittet. Andre former for tilpasning til Rennfast kan også ha virket inn. Stagnasjonen deretter kan ha noe med forhåndsinnkreving av bompenger å gjøre.

Tabell 2. Observasjoner

Iny	t	P
5.1119	1	176.60
5.2523	2	179.60
5.3375	3	183.60
5.4765	4	180.61
5.5797	5	186.49
5.6276	6	193.31
5.6971	7	190.99
5.7621	8	192.51
5.8348	9	186.78
5.8493	10	210.70
5.8464	11	207.96

## 1.2 Resultater

I mesteparten av 1994 var nåværende rutestruktur i søndre Finnøysamband ennå ikke på plass. Vi har derfor foretatt regresjonen både med og uten 1994-observasjonen inkludert. Det viser seg at forskjellen blir ubetydelig, både når det gjelder koeffisientenes størrelse og t-verdiene. Vi har valgt å presentere resultatene uten 1994.

Vi finner en trendmessig vekst på mellom 8 og 9 % i lettbiltrafikken over Hanasand, og en "følsomhet for kostnader", hvis vi kan kalle  $\lambda$  det, på -0.005. Med en slik  $\lambda$  blir elastisiteten med hensyn på generaliserte kostnader -0.17, og elastisiteten med hensyn på pengedelen av de generaliserte kostnadene -0.09. Konstantleddet og trendveksten er svært signifikante, og følsomhetsparameteren er nesten signifikant (t-verdi -1.8).

Det er åpenbart en kortsiktig elastisitet vi måler på denne måten. Den langsiktige tilpasningen kan vi tenke oss er fanget opp i trendleddet i vår modell. Den vil bestå av endring i bilhold, pendlingsmønster, skolegang, næringsutvikling og fritidsvaner knyttet til åpningen av Rennfast.



### 1.3 Implikasjoner

Finansieringsanalysen bør bygge på nøkterne forutsetninger. I mangel av mer dyptgående kunnskap om de langsiktige endringene som Rennfast og Finnfast vil føre til i distriktet, tilsier det kanskje at vi bygger trafikkprognosene på den kortsiktige elastisiteten. Vi syns nok likevel elastisiteten er vel liten, og justerer den opp til -0.25. Vi gjør dette ved å velge følsomhetsparametre i modellen i neste avsnitt som er slik at en 1 % økning av de generaliserte kostnadene for bilfører gir en reduksjon på 2.5 promille i antall bilførerreiser.

Rennfast har åpenbart hatt en meget sterk langsiktig virkning på bilreiser til og fra Finnøy. Det er realistisk å regne med at også Finnfast vil ha en slik virkning, men svakere – bl.a. fordi bilholdet allerede har kommet relativt høyt. Men denne virkningen vil i avgjørende grad være avhengig av bomsatsene. Hvis bomsatsene helt ut motvirker de reduserte ulempes- og tidskostnadene, burde vi ikke ha noen virkning i det hele tatt. Skal vi legge inn en trendmessig vekst på grunn av den nye fastlandsforbindelsen, må den altså avpasses i størrelse og varighet etter bomsatsene.

## 2 Modell

Vi regner fire reisemidler, bilfører, bilpassasjer, hurtigbåtpassasjer og buss. Vi definerer følgende *variable*:

$x_i$  reiser (ÅDT) med reisemiddel  $i$

$q_i$  pengeutlegg, reisemiddel  $i$

$p_i$  ulempeskostnad, reisemiddel  $i$

$t_i$  transporttida inkludert ventetid og gangtid omregnet til tid ombord

*Parametre:*

$\bar{w}_i$  konstant som gjenspeiler preferanse for reisemiddel  $i$

$q$  tidsverdien

$I$  følsomhetsparameter

$b$  følsomhetsparameter, mindre enn  $\lambda$

$M$  parameter, kan tolkes som en øvre grense for totalt antall reiser

$F$  gjenspeiler eksogen trafikkvekst,  $F = 1$  i utgangsåret og vokser med prognostisert vekstrate



Vår modell er:

$$x_j = M \cdot F \cdot \frac{\exp \mathbf{b}W}{\exp \mathbf{b}W + 1} \cdot \frac{\exp(\mathbf{I}(\bar{w}_j - (q_j + p_j) - \mathbf{q}t_j))}{\sum_{i=1}^4 \exp(\mathbf{I}(\bar{w}_i - (q_i + p_i) - \mathbf{q}t_i))}$$

der

$$W = \frac{1}{\mathbf{I}} \ln \left( \sum_{i=1}^4 \exp(\mathbf{I}(\bar{w}_i - (q_i + p_i) - \mathbf{q}t_i)) \right)$$

Generaliserte kostnader er naturligvis her  $G_j = q_j + p_j + \mathbf{q}t_j$ .

## 2.1 Kalibrering av modellen

I utgangsåret 2004 kjenner vi generaliserte kostnader ( $G_1, G_2, G_3, G_4$ ) for hvert av reisemidlene, og reisemiddelfordelingen ( $P_1, P_2, P_3, P_4$ ). Summen av P-ene er lik 1.

Elastisiteten av bilreiser med hensyn på generaliserte kostnader i denne modellen er tilnærmet lik produktet av generaliserte kostnader og en lineær kombinasjon av parametrene  $\beta$  og  $\lambda$ , med andelen andre reiser og bilreiser som vektor. Vi begynner derfor kalibreringen med å sette  $\beta$  og  $\lambda$  slik at elastisiteten for bilreiser ser ut til å bli -0.25, i tråd med kapittel 1.

Neste steg er å beregne konstantene  $\bar{w}_j$ . Vi setter først  $\bar{w}_1 = 0$  og beregner

$$y_1 = \exp(-\mathbf{I}G_1) = \exp(-\mathbf{I}(q_1 + p_1 + \mathbf{q}t_1)).$$

Siden  $P_j/P_1 = y_j/y_1 = \exp(\mathbf{I}(\bar{w}_j - G_j)) / \exp(-\mathbf{I}G_1)$ , får vi følgende formel for beregning av konstantene  $\bar{w}_j$ :

$$\bar{w}_j = G_j + \frac{1}{\mathbf{I}} \ln \left( \frac{P_j}{P_1} y_1 \right)$$

Med disse konstante på plass kan vi så beregne W.

Til slutt må vi så beregne M. La totalt antall reiser i utgangsåret være N. Vi må åpenbart tilpasse M slik at

$$N = M \frac{\exp \mathbf{b}W}{\exp \mathbf{b}W + 1}$$

Dette innebærer

$$M = N \left( 1 + \frac{1}{\exp \mathbf{b}W} \right)$$

Når denne kalibreringen er gjennomført, må vi kontrollere at den gir ønsket elastisitet. Hvis elastisiteten er for liten, må vi justere parametrene  $\beta$  og  $\lambda$  oppover, og omvendt.

Vi ser at det som trengs for å etablere denne modellen, er en forhåndsoppfatning om elastisitet, data om generaliserte kostnader og data om reiseaktiviteten i utgangspunktet. Vi kan godt si at modellen er i slekt med den som vegkontoret har brukt, men at vi også tar hensyn til reisemiddelvalget.



## 3 Kostnadene

### 3.1 Kostnadselementene Judaberg-Stavanger

#### 3.1.1 Tidskostnader

Vi legger til grunn at kjørelengda Judaberg-Stavanger er *36 km* med ferje og *42 km* med tunnel. Vi antar en gjennomsnittsfart langs veg på *72 km/t* i begge tilfeller.

Når det gjelder ventetid, regner vi sambandet for å være bynært, hvilket vil si i denne sammenhengen at folk ankommer ferjekaia til planlagt, ikke helt tilfeldig tid. Bråthen og Lyche (2004) har regelen om at ventetida skal være  $\frac{1}{4}$  av tida mellom avgangene i et slikt tilfelle. Gjennomsnittlig er tida mellom avgangene Hanasand-Ladstein ca. 75 minutter, om vi antar at trafikken er lavere på de tidene det er lengre mellom avgangene. Med en liten oppjustering i forhold til de anbefalte  $\frac{1}{4}$  for bynære samband regner vi ventetida i alternativet med ferje til *20 minutter*. Vi vektet ventetida med 1 i dette tilfellet.<sup>9</sup>

Som et snitt kan ferja sies å ta *22 minutter*. Reisetida i nullalternativet er da *72 minutter*. Det er 3 minutter mindre enn utredningens anslag. Reisetida med tunnel blir *35 minutter*, som i utredningen.

Mens ferjesambandet kan betraktes som "bynært" når det gjelder ventetid, vil vi argumentere for at det ikke er "bynært" når det gjelder ulempeskostnad. I tråd med høringsutkastet til Håndbok 140 og Bråthen og Lyche (2004) setter vi derfor ulempeskostnaden til *34 kroner*. Når tunnelen er etablert, faller ulempeskostnaden vekk. Samtidig reduseres den også på hurtigbåten! Det skyldes at sambandet er blitt bynært fordi det finnes et godt alternativ, slik at de som velger hurtigbåt framleis, er de som avgangene passer best for. I følge tabell 5-11 i høringsutkastet kan vi nå sette ulempeskostnaden på hurtigbåten til 7 kroner.

Ser vi videre på hurtigbåten, kan vi ut fra rutetabellen regne med en gjennomsnittlig kjøretid på *40 minutter* og en gjennomsnittlig tid mellom avgangene på 80 minutter, som gir en ventetid på *20 minutter*. Vi må dessuten regne gangtid, la oss si *10 minutter* i hver ende. Det gir en samlet reisetid på *80 minutter*. Av dette skal ventetida veies med 1.2 og gangtida med 1.8. Totalt gir det 100. Vi kan altså regne som om hurtigbåten medfører en tidskostnad lik *100 minutter uvektet*. Dette vil gjelde uansett alternativ.

Busstilbudet er dårlig i dag. Vi setter reisetida til 86 minutter, og tid mellom avganger skjønnsmessig til 60 minutter. (Avgangene passer nok bra for de som tilbudet er ment for.) Vi regner ti minutter gangtid. (Siden bussen har flere stopp, blir gangtida mindre enn for hurtigbåten.) Bruker vi metodene fra høringsutkastet til Håndbok 140 på disse tallene, finner vi at tidskostnaden tilsvarer *132.5 minutter uvektet* reisetid.

Det er gjennomført en reisevaneundersøkelse (Statens vegvesen Rogaland 2000) som indikerer at fritidsreisene utgjør mesteparten av ferjereisene i sambandet. Imidlertid blei den gjennomført midt i juni, på en onsdag pluss en fredag. Be dømmer vi undersøkelsen skjønns messig, kan vi kanskje anta at reiser i arbeid utgjør rundt 20 %, arbeids- og skole reiser 20 % og fritidsreiser i vid forstand 60 %. Samlet sett er det nær landsgjennomsnittlig fordeling av korte bilreiser. På hurtigbåtsambandene kan vi regne med 50 % skole- og arbeidsreiser, herunder en stor del elever. Reiser i arbeid er kanskje 15 % og fritidsreiser 35 %. For hurtigbåten til Stavanger er imidlertid fordelingen en helt annen, i følge vegkontorets regnearksmodell, med hele 83% arbeids- og skolereiser. Vi legger det til grunn.

---

<sup>9</sup> Det er slik vi oppfatter Bråthen og Lyche (2004). Høringsutkastet til Håndbok 140 opererer med vekt 1.2.



En stor del av hurtigbåtpassasjerene er elever. De vil ha mindre mulighet til å endre transportmiddel. Skjønnsmessig trekker vi ut 30 % av hurtigbåttrafikken og sier at den ikke vil kunne påvirkes av tiltaket. For de resterende reisene vil da reisemiddelfordelingen være annerledes, med 75 % arbeids- og skolereiser.<sup>10</sup>

Vi stoler ikke så mye på reisevaneundersøkelsen at vi vil differensiere modellen etter reisehensikt. Det er imidlertid klart at reisene på strekningen er lengre enn gjennomsnittlige korte reiser og foretas sjeldnere. Med henvisning til tabell 5-4 i høringsutkastet til håndbok 140 setter vi en felles tidsverdi for alle reiser på *kroner 80*.

Vi kan oppsummere tidskostnadene i tabell 3. Vi skiller mellom fire reisemåter. Buss er et dårlig tilbud i nåsituasjonen, men et bedre tilbud kan komme på tale med tunnelen. Siden tilbudet ikke er spesifisert med hensyn til frekvens, vil ventetida og dermed tidskostnaden være uavklart.

Tabell 3. Tidskostnader Judaberg-Stavanger med og uten tiltak

	Nullalternativ		Tunnelalternativ	
	Tidskostnad	Ulempeskostn.	Tidskostnad	Ulempeskostn.
Bilfører	<b>99</b>	<b>34</b>	<b>47</b>	<b>0</b>
Bilpassasjer	<b>99</b>	<b>34</b>	<b>47</b>	<b>0</b>
Hurtigbåtpass.	<b>133</b>	<b>34</b>	<b>133</b>	<b>7</b>
Busspass.	<b>177</b>	<b>34</b>	<b>177</b>	<b>0</b>

### 3.1.2 Pengekostnader

Kjørekostnadene for lett bil blir *kroner 77.40* i nullalternativet (tabell 1) og *kroner 90.30* med tunnel. For tung bil blir det *kroner 258.48* i nullalternativet og *kroner 301.56* med tunnel (Høringsutkastet til Håndbok 140).

Ferja Hanasand-Ladstein koster i dag *21 kroner* for passasjerer og *83 kroner* for lett bil. Lettbiltaksten inkluderer forhåndsinnkreving av bompenger, som utgjør 7 takstsoner. (Sambandet kommer i takstzone 11 i stedet for 4). Ved bortfall av forhåndsinnkrevingen vil taksten for passasjer framleis være 21 kroner, mens taksten for lettbil vil være *53 kroner*.

Bompengene på Rennfast er nå *90 kroner* for lett bil. Ved bortfall blir de *0 kroner*.

Billetten på hurtigbåten koster *72 kroner* mellom Judaberg og Stavanger.

### 3.1.4 Rabatter

Reisevaneundersøkelsen forteller at bare 14 % av reisene i ferjesambandet reiste daglig, 36 % reiste ukentlig, 19 % månedlig og 31 % reiste sjeldnere enn en gang i måneden. Antar vi at alle daglige passasjerer har 40 % rabatt og alle ukentlige har klippekort (17 % rabatt), får vi et gjennomsnitt på 12 % rabatt for passasjerer på ferja. På grunn av fritaksordninger og honnør/barnebillett forhøyer vi til 20 %. Dette er et meget usikkert anslag som må sjekkes. Det gir passasjerbillett på *17 kroner*.

<sup>10</sup> Ved en feil er alle hurtigbåtreiser regnet som elastiske i den endelige modellen for Finnøya. Samtidig er alle reiser regnet som uelastiske i modellen for resten av Finnøy. Feilen er liten.



For biler på ferja kan det oppnås 40 % rabatt ved kjøp av klippekort på 40 klipp. Antar vi at 50 % har klippekortet, gir det en gjennomsnittsrabatt for biler (tunge og lette) på 20 %. Ferjebilletten for lett bil blir da *66 kroner*. Også dette anslaget må sjekkes.

For hurtigbåten regner vi grovt en gjennomsnittsrabatt på 30 % (de fleste gjenværende etter at 30 % av de reisende er trukket ut, vil framleis ha full rabatt, hvis vi skal tru på vegkontorets reisemiddelfordeling, men ikke hvis vi trur mer på reisehyppigheten). Det gir gjennomsnittsbillett-kostnad på *50 kroner*.<sup>11</sup>

I finansieringsanalysen er det lagt til grunn at 80 % av trafikantene i tunnelen vil ha 40 % rabatt. Tatt i betraktning reisehyppigheten i ferjesambandet ifølge reisevaneundersøkelsen, virker det urimelig. Hvor mange som kjøper kort, vil for øvrig avhenge av overføringen av reiser fra hurtigbåten. Anta helt forsøksvis at 20 % av de lette bilene får 40 % rabatt og 30 % får 30 % rabatt. Det gir en gjennomsnittsrabatt for lette biler på 17 %. Vi antar samtidig en gjennomsnittsrabatt for tunge biler på 36 %.

### 3.1.4 Pengekostnader i det enkelte år og alternativ

Vi regner med Vegdirektorats utforming av finansieringen, slik den er beskrevet i innstilling til Samferdselsdepartementet juni 2005. Prognose for trafikkutviklingen er i henhold til Vegdirektorats foreløpige retningslinjer til handlingsprogrammet 2006-2009, men forenklet av oss. Vi kan da sette opp følgende tabell over tidspunkter hvor noen av variablene i modellen endrer seg, henholdsvis i nullalternativet og tunnelalternativet (noen av datoene er satt mer presist av oss):

Tabell 4. Antatt dato for endringer i kostnader og andre parametre

	Nullalternativet	Tunnelalternativet
Forhåndsbompenger på ferja opphører	<b>31/7 2005</b>	<b>31/7 2005</b>
Forhåndsbompenger på ferja gjenopptas		<b>1/1 2006</b>
Bompenger Rennfast opphører	<b>1/1 2006</b>	<b>30/6 2006</b>
Forhåndsbompenger på ferja avsluttes		<b>1/1 2009</b>
Finnfast åpner		<b>1/1 2009</b>
Veksttakt endres fra til 1.4 % til 0.9 %	<b>1/1 2012</b>	<b>1/1 2012</b>
Bompenger Finnfast opphører		<b>1/1 2027</b>

Når forhåndsbompengene på ferja opphører i 2005, vil ferjetaksten for lett bil bli 30 kroner billigere. Dette utgjør en reduksjon på årsbasis på kr. 12.50, slik at ferjetaksten for bil blir kr. 70.50 i 2005, eller *56 kroner* med gjennomsnittsrabatt. Dersom tunnelalternativet blir valgt i høst, vil ferjebilletten for lett bil igjen stige til et årsgjennomsnitt på 83 kroner, eller *66 kroner* med rabatt. Med nullalternativet, derimot, vil den synke til *42 kroner*.

Bompengene på Rennfast bortfaller 1/1 2006 i nullalternativet og et halvt år seinere i tunnelalternativet.

Ut fra det kan vi sette opp følgende tabell over pengekostnadene år for år:

Tabell 5. Pengekostnader Judaberg-Stavanger med og uten tiltak

	Nullalternativ	Tunnelalternativ
--	----------------	------------------

<sup>11</sup> Vegkontorets regneark har 60 kroner.



År 2004	Ferje/båt	Kj.kost	Bom	Ferje/båt	Kj.kost	Bom
Bilførere	66	77.40	74.70	66	77.40	74.70
Bilpassasjer	17	0	0	17	0	0
Hurtigbåtpass.	50	0	0	50	0	0
Busspass.	50	0	0	50	0	0

År 2005	Nullalternativ			Tunnelalternativ		
	Ferje/båt	Kj.kost	Bom	Ferje/båt	Kj.kost	Bom
Bilførere	56	77.40	74.70	56	77.40	74.70
Bilpassasjer	17	0	0	17	0	0
Hurtigbåtpass.	50	0	0	50	0	0
Busspass.	50	0	0	50	0	0

År 2006	Nullalternativ			Tunnelalternativ		
	Ferje/båt	Kj.kost	Bom	Ferje/båt	Kj.kost	Bom
Bilførere	42	77.40	0	66	77.40	0
Bilpassasjer	17	0	0	17	0	0
Hurtigbåtpass.	50	0	0	50	0	0
Busspass.	50	0	0	50	0	0

År 2007-8	Nullalternativ			Tunnelalternativ		
	Ferje/båt	Kj.kost	Bom	Ferje/båt	Kj.kost	bom
Bilførere	42	77.40	0	66	77.40	0
Bilpassasjer	17	0	0	17	0	0
Hurtigbåtpass.	50	0	0	50	0	0
Busspass.	50	0	0	50	0	0

År 2009-26	Nullalternativ			Tunnelalternativ		
	Ferje/båt	Kj.kost	Bom	Ferje/båt	Kj.kost	Bom <sup>12</sup>
Bilførere	42	77.40	0	0	90.30	115
Bilpassasjer	17	0	0	0	0	0
Hurtigbåtpass.	50	0	0	50	0	0
Busspass.	50	0	0	50	0	0

År 2027-	Nullalternativ			Tunnelalternativ		
	Ferje/båt	Kj.kost	Bom	Ferje/båt	Kj.kost	Bom
Bilførere	42	77.40	0	0	90.30	0
Bilpassasjer	17	0	0	0	0	0
Hurtigbåtpass.	50	0	0	50	0	0
Busspass.	50	0	0	50	0	0

Det er interessant å sammenlikne generaliserte kostnader i perioden 2009-2026 med og uten tunnel (legg sammen tabell 3 og 5). Generaliserte kostnader for bilførere er så å si uendret ved åpning av

<sup>12</sup> I henhold til finansieringsplanen fra Vegdirektoratet er gjennomsnittstaksten 146 kroner. Vi regner at 13 % av kjøretøyene er tunge. Vi regner 17 % rabatt for lette og 36 % rabatt for tunge kjøretøyer. Taksten for tunge kjøretøyer antas å være 4 ganger lettbiltaksten, som i vegkontorets finansieringsplan (to ganger lettbiltaksten er det vanligste). Vi får da 115 kroner for lette og 353 for tunge biler etter rabatt.



tunnelen, på grunn av bompengene. Siden de andre reisemåtene får tidsbesparelser, kan vi vente en mindre overgang til dem. Det er altså ingen grunn til å regne med noen langsiktige virkninger av tunnelen i de første 18 årene, slik som på Rennfast.

### 3.2 Stavanger-resten av Finnøy kommune

Vi angir her *forskjellen* mellom kostnadene for denne typen reiser og reiser Stavanger-Judaberg.

*Hurtigbåt*: For reiser mellom Stavanger og Finnøy kommune unntatt Finnøya regner vi grovt med at både pengekostnaden (billetten) og tidskostnaden får et påslag på 30 % i forhold til Judaberg-Stavanger. Dette gjelder i alle alternativer, etter som hurtigbåtruta er den samme.

*Ferje*: For *bilførere* regner vi i gjennomsnitt med et påslag på 5 kroner i kjørekostnader i forhold til Judaberg-Stavanger i alle alternativer, og et påslag på 32 kroner (7 takstsoner) på ferjebilletten i nullalternativet. Med gjennomsnittsrabatt blir det et påslag på 26 kroner. Ved bortfall av forhåndsbetalingen reduseres ferjebilletten for disse med 20 kroner, ikke 30 som for de fra Finnøya. Med gjennomsnittsrabatt blir det en reduksjon på 16 kroner. I tunnelalternativet blir ferjekostnadene for folk utafor Finnøya 68 kroner (7 takstsoner). Med gjennomsnittsrabatt blir det 54 kroner.

For passasjerer med ferja regner vi et påslag på ferjebilletten med 9 kroner i nullalternativet, eller 7 kroner med rabatt. I tunnelalternativet blir ferjebilletten deres 25 kroner, eller 20 kroner med rabatt.

Grovt regner vi reisetida mellom Stavanger og et slikt punkt med bil og ferje til 60 minutter mer enn reisetida Judaberg-Stavanger i alle alternativer. Det dekker da den ekstra ferjereisa og en ekstra overgang. Den ekstra tidskostnaden er altså 80 kroner.

Det er ingen bussreisende på denne reiserelasjonen, med mindre en ny bussrute fra Judaberg blir etablert.

### 3.3 Kalibrering

Vil har 346 reiser som bilfører med lettbil i 2004, 277 bilpassasjerreiser<sup>13</sup>, 125 busspassasjerer og MC-førere, og 315 hurtigbåtreiser. Anta bussreisende er 100, og utelat MC-førerne. Det gir 1038 reiser.

Av disse gjelder 67 % av ferjereisene og 59 % av hurtigbåtreisene reiser fra/til Finnøya og Talgje. Det gir følgende tall for vår modell for Judaberg-Stavanger, personreiser: 232 (bilfører) + 186 (bilpassasjer) + 67 (busspassasjer) + 186 (hurtigbåt) = 671 reiser.

Fra/til resten av Finnøy 367 reiser.

Kalibreringen av personreisemodellen i tråd med avsnitt 2 gir i vårt tilfelle:

---

<sup>13</sup> Basert på forutsetning 1.8 passasjerer pr. bil. Det samsvarer med konsekvensanalysen, men ikke med vegkontorets regneark, som har 194 bilpassasjerer, hvilket gir belegg 1.56 hvis alle er passasjerer i lettbil.





$$I = 0.001$$

$$b = 0.0072$$

$$\bar{w}_1 = 0$$

$$\bar{w}_2 = -422.62138$$

$$\bar{w}_3 = -355.62138$$

$$\bar{w}_4 = -1332.191$$

$$M = 1073.31$$

## 4 Tungtrafikken

På grunn av tidsnød har vi ikke laget en egen modell for tungtrafikken. Vi forutsetter at den er 51 biler i 2004 og øker med den eksogene veksttakten som gjelder alle, dvs. 1.4 % fram til og med 2011, deretter 0.9 %.

Tabell 6 viser vekstfaktorene for trafikken som helhet så vel som tungtrafikken, og ÅDT for tungtrafikken.

Tabell 6. Tungtrafikken

År	Vekstfaktor	Tunge biler
2004	1.000	51
2005	1.014	52
2006	1.028	52
2007	1.043	53
2008	1.057	54
2009	1.072	55
2010	1.087	55
2011	1.102	56
2012	1.112	57
2013	1.122	57
2014	1.132	58
2015	1.142	58
2016	1.153	59
2017	1.163	59
2018	1.174	60
2019	1.184	60
2020	1.195	61
2021	1.206	61
2022	1.216	62
2023	1.227	63
2024	1.238	63
2025	1.250	64
2026	1.261	64
2027	1.272	65



## 5 Resultater

Modellen er implementert i et regneark. Vi gjengir resultatene for to ulike forutsetninger om elastisiteten, ca. -0.55 og ca. -0.25. Årene hvor ingen vesentlige endringer i kostnadene skjer, er utelatt. Ved å bruke vekstfaktorene fra tabell 6, eller konsultere tabell 4, kan disse årene rekonstrueres, om ønskelig.

Ved tolkningen av resultatene må man ta hensyn til den eksogent gitte trafikkveksten, som ligger inne i tallene. For å finne totaltrafikken må også tunge biler fra tabell 6 føyes til.

Vi har testet to alternativer, nullalternativet og tunnelalternativet.

År	Nullalternativet						Tunnelalternativet					
	Bilf	Pass	Hurt	Buss	Sum	B%	Bilf	Pass	Hurt	Buss	Sum	B%
04	232	186	186	67	671	0.346	232	186	186	67	671	0.346
05	239	188	188	68	682	0.350	239	188	188	68	682	0.350
06	276	182	182	65	704	0.392	266	184	184	66	701	0.380
07	280	184	184	66	714	0.392	270	187	187	67	710	0.380
09	288	189	189	68	734	0.392	267	215	186	86	754	0.348
26	338	223	223	80	863	0.392	314	253	219	101	887	0.348
27	341	225	225	81	871	0.392	374	240	207	95	916	0.408

Tabell 8. Personreiser øvrige Finnøy-Stavanger, elastisitet ca. -0.55. B% = bilførerandel.

År	Nullalternativet						Tunnelalternativet					
	Bilf	Pass	Hurt	Buss	Sum	B%	Bilf	Pass	Hurt	Buss	Sum	B%
04	114	91	129	38	372	0.306	114	91	129	38	372	0.306
05	117	92	130	39	378	0.310	117	92	130	39	378	0.310
06	134	89	127	39	389	0.345	131	90	128	39	388	0.338
07	136	91	128	40	395	0.345	133	91	130	40	394	0.338
09	140	93	132	41	406	0.345	129	107	135	41	412	0.308
26	165	110	155	48	477	0.345	152	126	158	48	484	0.311
27	166	111	157	48	482	0.345	181	120	150	48	499	0.363

Tabell 9. Personreiser Finnøya-Stavanger, elastisitet ca. -0.25. B% = bilførerandel.

År	Nullalternativet						Tunnelalternativet					
	Bilf	Pass	Hurt	Buss	Sum	B%	Bilf	Pass	Hurt	Buss	Sum	B%
04	232	186	186	67	671	0.346	232	186	186	67	671	0.346
05	237	188	188	68	681	0.348	237	188	188	68	681	0.348
06	253	187	187	67	695	0.364	249	188	188	68	694	0.360
07	257	190	190	68	705	0.364	253	191	191	69	704	0.360
09	264	195	195	70	725	0.364	259	205	193	77	733	0.353
26	310	230	230	83	852	0.364	304	241	227	90	862	0.353
27	313	232	232	83	860	0.364	325	238	224	89	876	0.371



Tabell 10. Personreiser øvrige Finnøy-Stavanger, elastisitet ca. -0.25. B% = bilførerandel.

År	Nullalternativet						Tunnelalternativet					
	Bilf	Pass	Hurt	Buss	Sum	B%	Bilf	Pass	Hurt	Buss	Sum	B%
04	114	91	129	38	372	0.306	114	91	129	38	372	0.306
05	116	92	131	39	377	0.308	116	92	131	39	377	0.308
06	125	91	130	39	386	0.325	124	92	130	39	385	0.322
07	127	93	131	40	391	0.325	126	93	132	40	390	0.322
09	131	95	135	41	402	0.325	127	102	136	41	405	0.314
26	154	112	159	48	473	0.325	150	120	160	48	477	0.314
27	155	113	160	48	477	0.325	162	118	157	48	485	0.334

En rekke indikatorer kan beregnes på grunnlag av tabell 7-10, eller for samletrafikken (tabell 6 + 7 + 8 eller tabell 6 + 9 + 10). For eksempel viser bilbelegget (= (Bilf + Pass)/Bilf) en interessant utvikling. Engangsvekst ved endring i generaliserte kostnader kan beregnes (OBS! Ta hensyn til at faste vekstrater også ligger inne i tallene!). Sammen med kostnadstall (tabell 3 og 5) kan indikatorer som brukernytte og elastisiteter beregnes. Av hensyn til tida vil dette ikke bli gjort her.

Vi kan rense tallene for trend. Legger vi for eksempel tabell 7 til grunn, ser vi da en 12 % virkning av hendelsene fram til tunnelåpning i tunnelalternativet. Virkningen er mindre enn i nullalternativet, fordi forhåndsinnkrevingen pågår helt til åpning. Åpningen forårsaker en 4 % nedgang, slik at trafikkgrunnlaget for bompengene er nær 8 % over trend. Tilsvarende virkninger i tabell 9 er omtrent halvparten.

Kriteriet på om prosjektet er finansiert, er bompengene i 2009, ifølge et parallelt arbeidsdokument om finansieringsanalysen av Finnfast. Vi trekker derfor ut de samlede tallene for lette og tunge biler i tiltaksalternativet i 2009 og presenterer dem i tabell 11.

Tabell 11. Tunge og lette biler over bommen i 2009

	Lette	Tunge
Elastisitet ca. -0.55	<b>396</b>	<b>55</b>
Elastisitet ca. -0.25	<b>386</b>	<b>55</b>

Ved bompenger på gjennomsnittlig 146 kroner gir det totale antallet biler her, 451 med høy elastisitet og 441 med lav, en bominntekt på 24.0 millioner i 2009 ved høy elastisitet og 23.5 millioner ved lav elastisitet. I det andre arbeidsdokumentet har vi 24.3 ved høy elastisitet og 23.6 ved lav, altså et lite avvik som vi ikke har brydd os med å finne årsaka til. Vi anbefaler oppdragsgiveren å holde seg til inntektstallene fra det andre arbeidsdokumentet. Uansett blir konklusjonen fra det andre arbeidsdokumentet ikke endret.

Grunnen til at høy elastisitet gir større inntekt er at det gir større utslag når bompengene på Rennfast bortfaller. Utslagene på grunn av åpning av tunnelen blir nødvendigvis mindre enn utslagene når Rennfast slutter med bompenger, på grunn av at bompengene på Finnfast motvirker tidsgevinsten.



## 6 Litteratur

Bråthen, S. og L. Lyche. 2004. *Konsekvensanalyser i ferjesektoren*. Gjennomgang av noen kostnadskomponenter. Upublisert kommentarutkast av 6. mai 2004.

Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. 2005. *Håndbok 140. Veiledning konsekvensanalyser. Høringsutgave mars 2005*.

Statens vegvesen Rogaland. 2000. *Reisevaneundersøkelse i Ryfylke. Delrapport 2*. Januar 2000.



## Vedlegg 12 Notat om markedsusikkerhet

Til: Jan Reidar Onshus, Samferdselsdepartementet  
Kopi: Peder Berg, Finansdepartementet  
Hagbarth Vogt-Lorentzen, TerraMar

Fra: Stein Berntsen, Dovre International

### BEREGNING AV MARKEDSUSIKKERHET

I forbindelse med ekstern kvalitetssikring av Rv 519 Fastlandsforbindelse til Finnøy i Rogaland, utført av Dovre, og Rv 64 Atlanterhavstunnelen i Møre og Romsdal, utført av TerraMar ble det påpekt at vurderingen av usikkerheten knyttet til markedsutvikling ser ut til å være noe forskjellig.

På anmodning fra Samferdselsdepartementet har Dovre kontaktet TerraMar, for å kunne gi en redegjørelse angående denne problemstillingen. TerraMar har bidratt med beskrivelsen av egen tilnærming og er forelagt innholdet i dette notatet til kommentar før utsendelse. Notatet bør derfor gi et representativt bilde av problemstillingen på vegne av begge selskapene. TerraMar har imidlertid ønsket at notatet formelt sendes fra Dovre.

Først litt generelt om problemstillingen:

Prosjektkostnader i Vegvesenet blir kompensert for generell prisstigning i henhold til Byggekostnadsindeks for Veganlegg<sup>14</sup> (SSB). Usikkerheten vedrørende markedsutvikling er derfor relatert til utvikling i markedsmiddel som er høyere eller lavere enn den prisstigningen som blir kompensert.

For å forklare dette nærmere: BKI måler prisutviklingen på innsatsfaktorene, hovedsakelig kostnad pr arbeidstime og materialkostnad, og er derfor en såkalt *inputindeks*. Hva byggherren faktisk betaler i markedet påvirkes i tillegg av produktivitet og entreprenørens krav til fortjeneste. Det finnes imidlertid ingen offisielle statistikker for en slik såkalt *outputindeks* for bygg- og anleggsmarkedet.

Denne problemstillingen er nærmere beskrevet i rapporten "Styring av prosjektporteføljer i staten", utarbeidet av Dovre for forskningsprogrammet Concept, hvor markedsusikkerhet er behandlet spesielt. Rapporten inneholder blant annet en historisk analyse av forskjeller mellom BKI og faktisk markedspris i perioden 1985-2001.

Videre er det ikke bare dagens etterspørsel som påvirker prisene, men også entreprenørens forventning om etterspørselen fremover, og i et perfekt marked vil prisene i dag reflektere fremtidig forventning fullt ut. Anleggsmarkedet er imidlertid ikke perfekt, men prisene vil likevel i større eller mindre grad også reflektere fremtidige forventninger. Dette betyr at entreprenørens kjennskap til planlagte prosjekter det neste året vil påvirke dagens anbudspriser.

---

<sup>14</sup> BKI for Veganlegg viser fra 1. kvartal 2004 til 1 kvartal 2005 en stigning på 5 pst.



Så til TerraMar og Dovre sine vurderinger:

TerraMar har presentert sine kostnader i juni 2005 prisnivå (4 mnd. etter vegvesenets anslag). Basert på analyser av anbudspriser fra høst 2004 og vinter 2005 samt innhentede tall fra Eiksund, ligger Terramars prisnivå 4-5 pst. høyere enn vegvesenets anslag. , For usikkerhet knyttet til utviklingen i markedet frem til anbudstildeling har TerraMar lagt til grunn at markedet i beste fall kan gå ned noe, mens det i verste fall kan øke en del mer, noe som medfører en liten forventet økning.

TerraMar har her basert sine vurderinger på SwecoGrønners oppfatninger om markedet, samt diskusjoner med prosjektet om konkurrerende prosjekter i regionen for ”veg i dagen” og på riksnivå for ”undersjøisk tunnel” entreprisen.

Dovre har presentert sine kostnader i november 2004 prisnivå, det samme som prosjektets anslag, for sammenlignbarhetens skyld. For å komme frem til juni 2005 prisnivå er det derfor nødvendig å prisjustere med BKI. Dovre har analysert normaliserte anbudspriser for fire sammenlignbare tunnelprosjekter<sup>15</sup> fra 2004 og 2005, og konkluderer med at det på bakgrunn av disse tallene ikke er mulig å påstå en trend i denne perioden som tilsier prisstigning utover BKI.

Dovre har heller ikke funnet holdepunkter for å påstå noe om hvordan markedet fremover vil utvikle seg i forhold til BKI, og inkluderer derfor muligheten for at utviklingen i markedet kan bli både større og mindre enn utviklingen i BKI, i tråd med konklusjonene og veiledende verdier for markedsusikkerhet som beskrevet i rapporten om porteføljestyling av prosjekter i staten.

TerraMar og Dovre har lagt noe ulike vurderinger til grunn for å vurdere om markedet kan forventes å øke utover BKI. Størrelsesmessig er imidlertid denne differansens virkning på forventet kostnad begrenset til om lag 1 pst. av samlet kostnad for hvert av prosjektene.

Stavanger, 3.7.2005  
Dovre International

Stein Berntsen  
Leder Prosjektrådgivning

---

<sup>15</sup> Eiksundtunnelen (april 04), Lofast: Raftsundet-INGelsfjorden (mai 04), Lofast: Ingelsfjordtunnelen (februar 05) og Halsnøy (april 05). Tallene i parentes refererer til dato for anbudsåpning.