

Statens prosjektmodell
Rapport nummer D019b

Kvalitetssikring (KS 2) av E39 Rogfast

*Utarbeidet for Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet
11. november 2016*

Om Atkins og Oslo Economics

Atkins Norge er et av Norges ledende konsulentselskaper innen rådgivning, beslutningsstøtte, ledelse og styring av prosjekter. Vår kjernekompetanse er prosjektarbeid, og vi har siden oppstarten av Terramar i 1987 hatt sentrale roller i planlegging og gjennomføring av noen av de mest krevende prosjektene i Norge.

Oslo Economics utreder økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, myndigheter og organisasjoner. Vi er blant Norges ledende uavhengige samfunnsøkonomiske analysemiljøer og tilbyr innsikt og analyse basert på bransjeerfaring, sterk fagkompetanse og et omfattende nettverk av samarbeidspartnere.

Kvalitetssikring

Det er etablert en ordning med ekstern kvalitetssikring av statlige investeringsprosjekter med en antatt kostnad over 750 mill. kr. Ordningen omfatter kvalitetssikring av konseptvalg (KS 1) og kvalitetssikring av kostnadsoverslag og styringsunderlag (KS 2). Atkins, Oslo Economics og Promis har sammen en rammeavtale med Finansdepartementet innen kvalitetssikring.

Statens prosjektmodell, Rapport nummer D019b, KS 2 E39 Rogfast

© Oslo Economics/Atkins 2016

Kontaktperson:

Pierre H Bastviken / Oppdragsleder

pierre.bastviken@atkinsglobal.com, Tel. 979 68829

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	5
Superside	7
1. Mandat og gjennomføring av KS 2	9
2. Om prosjektet	10
3. Sentralt styringsdokument	12
3.1 Føringer fra KVU	12
3.2 Mål og krav	12
3.3 Hovedkonseptet	14
3.4 Kritiske suksessfaktorer	15
3.5 Rammebetingelser	16
3.6 Grensesnitt	16
3.7 Prosjektstrategi	17
3.8 Prosjektstyringsbasis	21
4. Usikkerhetsanalyser	24
4.1 Generelt	24
4.2 Gjennomføring av usikkerhetsanalysen	24
4.3 Basiskalkyler	24
4.4 Forutsetninger for analysen	25
4.5 Resultater fra usikkerhetsanalysen	25
4.6 Fremdriftsusikkerheten	27
4.7 Reduksjon av risiko	29
4.8 Forenklinger og reduksjoner	30
4.9 Tilrådning om kostnadsramme	30
5. Vurdering av trafikkgrunnet	31
5.1 Bompengerordningen	31
5.2 Trafikkgrunnlag	31
5.3 Vår vurdering av trafikkgrunnet	33
5.4 Usikkerhet til bompengerinntekten	37
6. Bompengerfinansiering	41
6.1 Innledning	41
6.2 Input	41
6.3 Sannsynlighet for nedbetalt anlegg	42
6.4 Renter og bompengerinntekt bidrar mest til usikkerheten	42
6.5 Løpende saldo og fylkeskommunal garanti	43
6.6 Sannsynlig statlig bidrag	44
7. Samfunnsøkonomisk analyse	45

7.1 Innledning	45
7.2 Analyse i KS 2	45
7.3 Sensitivitetsanalyser	47
7.4 Konklusjon samfunnsøkonomisk analyse	48
8. Underlag for kvalitetssikringen	49

Sammendrag og konklusjoner

Vår kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsoverslag viser at E39 Rogfast har en anslått kostnad P50 på 16 600 millioner kroner og P85 på 20 100 millioner kroner. Finansieringen av prosjektet krever uvanlig høye bomstater. Det er lav sannsynlighet for å få finansiert prosjektet i løpet av en 20 års bompengeperiode, selv om prosjektet med en bomtakst på 330 kroner er samfunnøkonomisk lønnsomt. Vi er skeptiske til at kvalitetsmålet er satt som lavest prioritert, da vi oppfatter at det er begrensede muligheter for å redusere noe her. Fremdriftsplanen for prosjektet er lite detaljert sammenlignet med hva man må forvente i et forprosjekt. Styring av prosjektet bør skje gjennom en egen styringsgruppe og prosjektledelsen anses underbemannet innen enkelte områder.

Vårt oppdrag

Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet har i avrop datert 28. juni 2016 bestilt en utvidet kvalitetssikring (KS 2) av styringsunderlag og kostnadsoverslag for E39 Rogfast. Oppdraget er utvidet til også å omfatte vurdering av trafikkgrunnlaget og de elementer i finansieringsplanen som er relatert til trafikkgrunnlaget, og en kvalitetssikring av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Avropet (bestillingen) er knyttet til rammeavtalen av 21. september 2015 mellom Finansdepartementet og Atkins Norge AS/Promis AS/Oslo Economics AS.

Om prosjektet

E39 Rogfast består av en toløps tunnel i Boknafjorden fra Harestad i Randaberg kommune til Laupland i Bokn. Hovedtunnelen er 26,7 km lang med en 4,1 km lang tunnel opp til Kvitsøy. Boknafjorden krysses i dag av to ferjesamband. Hovedsambandet går mellom Mortavika og Arsvågen og er en del av E39 mellom Stavanger og Bergen. Det andre ferjesambandet er strekningen Mekjærvik-Kvitsøy.

Prosjektet skal oppnå raskere og mer effektiv transport ved kryssing av Boknafjorden. Dette skal bidra til reduserte samfunnskostnader og et større bo- og arbeidsmarked. Den nye tunnelen vil medføre reduksjon av reisetiden med ca. 38 minutter.

Sentralt styringsdokument

Styringsdokumentets målstruktur er lagt til grunn for vår vurdering av om styringsdokumentet gir et tilstrekkelig grunnlag for estimering, usikkerhetsvurdering og videre styring av prosjektet. Når det gjelder målprioriteringen, savner vi en diskusjon eller begrunnelse for den valgte prioriteringen. Vi er spesielt skeptiske til at kvalitetsmålet er satt som lavest prioritert da vi oppfatter at det er begrensede muligheter for å redusere noe her. Vi anbefaler derfor at kvalitet prioriteres foran både kostnad/økonomi og fremdrift.

Vi mener styringsdokumentet gir en ryddig beskrivelse av prosjektet som del av E39 Kyststamvegen-Boknafjordkryssingen, med en entydig avgrensning av prosjektet, og at det er gitt en tilfredsstillende beskrivelse av viktige valg som må tas og arbeider som må gjennomføres i den videre planlegging og gjennomføring av prosjektet. Vi mener videre at Styringsdokumentet gir en god beskrivelse av generelle forhold som vil være viktige for at prosjektet skal nå sine resultatmål, men etterlyser en vurdering og beskrivelse av de mer prosjektspesifikke suksessfaktorer det vil være kritisk å ha kontroll på.

Vi støtter ikke styringsdokumentets argumentasjon for at totalentreprise anses å være en uaktuell entrepriseform. Vi mener det er fullt mulig å ivareta prosjektets utfordringer i kombinasjon med byggherrens behov for medvirkning og samspill gjennom andre integrerte kontraktsformer enn byggherrestyrte. Vi anser allikevel bruk av totalentreprise som risikabelt i et prosjekt som Rogfast, ettersom totalentreprise oppfattes å være en entrepriseform Statens vegvesen har begrenset erfaring med.

Kostnadsestimatet har hatt en betydelig økning gjennom kvalitetssikringsperioden. Dette er etter vår mening et uttrykk for at kostnadsestimatet ved oppstart av KS 2 ikke har hatt den modenhet man må forvente. Dette er forbedret gjennom usikkerhetsanalysen og videre bearbeidelse av kostnadsestimatet fra prosjektets side det siste halve året. Usikkerheten er imidlertid fortsatt betydelig og større enn det vi oppfatter som normalt ved KS 2. Foruten markedsusikkerheten er usikkerheten i hovedsak knyttet til geologi/løsmasseområder i tunnelen. Denne usikkerheten er det vanskelig å få bedre kontroll på før oppstart av prosjekt, og må derfor løses ved løpende prøveboringer fremfor stoff gjennom anleggsperioden.

Fremdriftsplanen slik den presenteres i styringsdokumentet, gir ingen styringsmessige føringer utover angivelse av start og slutt for noen innledende hovedaktiviteter og for de viktigste entreprisene. Det er ikke gitt noen beskrivelse av hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for planen. Planen fremstår således som umoden sammenlignet med hva man må forvente i et forprosjekt. Planen for kontraheringsfasen anser vi som vel optimistisk, og tidspunkt for anleggsstart i forhold til utlysning av anbudskonkurranse som urealistisk.

Vi mener at et så omfattende, langvarig og komplekst prosjekt ikke bør styres og rapporteres gjennom linjen, men at det bør nedsettes en egen styringsgruppe. Videre mener vi at prosjektstyringsdelen, som vi anser som særs viktig, synes å være underdimensjonert ved at det bare er satt av to heltidsstillinger gjennom prosjektperioden.

Etttersom HMS er satt det høyest prioriterte resultatmålet mener vi dette burde vært reflektert ved å allokere en HMS ansvarlig til hver tunnelkontrakt og ikke bare én HMS koordinator for hele prosjektet. Vi vil også påpeke viktigheten av at roller, ansvar og myndighet klart fremgår av styringsdokumentet, og at man ikke bare henviser til Statens vegvesens håndbøker. Styringsdokumentet bør derfor oppdateres med hensyn til dette.

Usikkerhetsanalysen

Det er gjennomført en usikkerhetsanalyse av prosjektets kostnader som gir P50 på 16 600 millioner kroner og P85 på 20 100 millioner kroner. Kuttlisten i prosjektet er begrenset til inntil 100 millioner kroner.

Usikkerheten i prosjektet er større enn for andre veiprosjekter ved KS 2, og skyldes i hovedsak prosjektets størrelse, kompleksitet, lang gjennomføringstid og markedsusikkerhet.

Vurdering av trafikkgrunnlaget

Statens vegvesen har gjennomført en grundig analyse av trafikkgrunnlaget med bruk av resultater fra transportmodeller og erfaringsdata. For å beregne trafikknivå på Rogfast har vi laget en overordnet transportmodell som analyserer sammenhengen mellom endret transportkostnad og trafikknivå. Vi har i vår trafikkanalyse kommet frem til at en bomtakst på 330 kroner vil være nødvendig for å finansiere de samlede kostnadene. En bomtakst på 330 kroner gir en trafikk på 6 350 ÅDT i åpningsåret. Lavere trafikkvekst og høyere elbilandel vil redusere bompenginntekten.

Bompengefinansiering

Som en del av denne KS 2 er det etablert en modell for å vurdere finansieringen av prosjektet. Hovedmålet til modellen er å svare på hvor lang tid det går før bompengeselskapets lån er nedbetalt. Gitt et takstnivå på 330 kroner, er det lav sannsynlighet (46 prosent) for nedbetalt anlegg over 20 år. Med en nedbetalingsperiode på 25 år øker sannsynligheten til 73 prosent. En annen måte å øke sannsynligheten for nedbetalt anlegg er å øke takstnivået. Med bompengetakst på 440 kroner blir sannsynligheten for nedbetalt anlegg over 20 år 80 prosent.

Samfunnsøkonomisk analyse

Våre analyser viser at Rogfast er samfunnsøkonomisk lønnsom. Netto nåverdi er på 9 338 millioner kroner, neddiskontert til 2016-priser, med en bomtakst på 330 kroner. Sensitivitetsanalysene viser at lønnsomheten påvirkes av endrede trafikkscenarier, men at lønnsomheten fortsatt er positiv dersom trafikkveksten reduseres med 1 prosentpoeng og trafikktendringen i åpningsåret blir lavere enn forventet. Videre viser analysene at Kvitsøyarmen øker lønnsomheten av Rogfast. Kvitsøyarmen reduserer anleggsperioden, på grunn av mer effektiv tunneldriving. Et tverrslag på Kvitsøy (uten fullt vegsystem) vil gi de samme gevinstene i anleggsperioden, men til en noe lavere kostnad. Våre beregninger viser at det er marginalt mer lønnsomt å kun bygge et tverrslag på Kvitsøy, men forskjellen i netto nåverdi må sies å være innenfor et normalt usikkerhetsspenn. En bomtakst på 330 kroner gir lav sannsynlighet for nedbetalt anlegg. For å oppnå 80 prosent sannsynlighet, vil økt innkrevingsperiode være tiltaket som reduserer den samfunnsøkonomiske lønnsomheten minst.

Superside

Generelle opplysninger			Henvvisning til KS 2-rapport
Kvalitetssikringen	Ekstern kvalitetssikrer: Atkins Norge og Oslo Economics		Dato: 11. nov. 2016
Prosjektinformasjon	Prosjektnavn og evt. nr.:	Departement:	Prosjekttype:
	E39 Rogfast	Samferdselsdepartementet	Samferdsels (veg) - prosjekt
Basis for analysen	Prosjektfase: Forprosjekt	Prisnivå: 2016	
Tidsplan	St.prp. 2016	Prosjektoppstart: 2017	Planlagt ferdig: 2025
Avhengighet til-grensede prosjekt	<ul style="list-style-type: none"> Vegprosjekt E39 Smiene - Harestad 		
Styringsfilosofi	<ul style="list-style-type: none"> Prosjektet bør styres gjennom egen styringsgruppe under ledelse av prosjekteier, supplert med prosjektfaglig ekspertise – gjerne eksterne som kan se prosjektet "utenfra". Prosjektets nedbrytningsstruktur er etablert i henhold til Anslagsmetoden, Statens Vegvesens modell for strukturering, estimering og beregning av usikkerhet. Videre bearbeidelse bør sørge for at endelig valg av kontraktsstruktur blir reflektert i nedbrytningsstrukturen. Prosjektets leveransestyring anbefales basert på byggherrestyrte utførelsesentrepriser med enhetspriser og regulerbare mengder. Prosjektet vil ta i bruk Statens Vegvesens rutiner for usikkerhetsstyring. Disse er basert på resultater fra forskningsprosjektet "Praktisk usikkerhetsstyring i et prosjekteiers perspektiv". 		
Anmerkninger	Ingen		
Tema/Sak			
Kontraktstrategi	<p>Entreprise-/ leveransestruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tunnelarbeider (tre entrepriser) Forberedende arbeider (to entrepriser; tverrslag Mekjarvik og Arsvågen) Kryssløsninger og støytiltak i Bokn (én entreprise) Elektroarbeider - vi anbefaler denne vurdert delt opp i mindre kontrakter (ikke én samlet slik styringsdokumentet indikerer) Mindre tekniske entrepriser (oppdeling/ antall bestemmes nærmere) <p>Entrepriseform/ Kontraktsformat:</p> <ul style="list-style-type: none"> Byggherrestyrte utførelsesentrepriser Statens Vegvesens standard byggherrestyrte enhetspriskontrakter <p>Kompensasjons-/vederlagsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> Enhetspriser og regulerbare mengder 		
Kritiske suksessfaktorer	<p>De viktigste suksessfaktorene:</p> <p>I tillegg til de generelle suksessfaktorene som er beskrevet i styringsdokumentet for å nå resultatmålene, vil følgende prosjektspesifikke faktorer være avgjørende for måloppnåelsen:</p> <ul style="list-style-type: none"> God kontroll på naturgitte forhold spesielt med hensyn til usikkerhet knyttet til grunnforhold i tunnel traseen. Tilstrekkelig kapasitet og kompetanse innen prosjektledelsen spesielt knyttet til løpende oppfølging og mengdekontroll av de ulike utførelsesentreprisene det legges opp til. Hensiktsmessig kontraktstruktur spesielt med hensyn til å sikre en god og reell anbudskonkurranse spesielt på tunnelarbeidene og elektroleveranser/ -arbeider. Unngå tidsforsinkelser både av hensyn til finansieringen og negativt omdømme i media og hos publikum. 		

Estimatusikkerhet	De tre største usikkerhetslementer:		Anmerkninger:		Kapittel 4.5
	E1.3 – Transport og sortering av masser		Tunnel		
	E1.2 – Sprengning av tunnel		Tunnel		
	E1.4.4 – Sikring med sprøytebetong		Tunnel		
Hendelsesusikkerhet	De tre største hendelsene:	Sanns:	Konsekvens:	Anmerkninger	Kapittel 4.5
	Markedsusikkerhet E02 Hovedtunnel Kvitsøy	100 %	-13% / +17%	Andel av entreprise, P10/P90	
	Markedsusikkerhet Elektrokontrakt	100 %	-15% / +20%		
	Markedsusikkerhet E04 Hovedtunnel Nord	100 %	-13% / +17%		
Risikoreduserende tiltak	Mulige / anbefalte tiltak:		Forventet kostnad:		Kapittel 4.7
	Dele opp elektrokontrakten i flere kontrakter		Ikke kvantifisert, men ikke omfattende kostnader		
	Prekvalifisering av entreprenører til tunnelentreprisene				
	Sikre erfaringsoverføring fra Ryfast				
Reduksjoner og forenklinger	Mulige tiltak: - Tak- og veggelementer Kvitsøyarmen - Forenklinger Dagsone Austre Bokn - Nødstasjoner i skap		Forventet besparelse: 126 mill. kroner totalt		Kapittel 4.8
Usikkerhetsanalyse	Anbefalt styringsramme:	16 600	P50	Kapittel 4.9	
	Anbefalt kostnadsramme:	20 000	P85 fratrukket kuttliste		
	Mål på usikkerhet:	19 %	Relativt standardavvik		
Valuta	NOK				
Tilråding om organisering og styring	<ul style="list-style-type: none"> • Det er kvalitetssikrers vurdering at det bør være en egen funksjon/rolle som prosjekteringsleder i et prosjekt av denne karakter og omfang. • Kvalitetssikrer vurderer at fullmakter og styringsregime for utløsning av midler fra reserveavsetninger burde vært beskrevet eksplisitt i SSD. • Kvalitetssikrer mener prinsipielt at et prosjekt av denne størrelse og kompleksitet, bør ha et organ i form av en styringsgruppe. • Kvalitetssikrer mener at det bør vurderes om Bypakke Nord-Jæren og Sykkeltamvegen kan ha samme styringsgruppe. 				Kapittel 4.2.4
Planlagt bevilgning	Inneværende år: N/A	Neste år: N/A	Dekket innenfor vedtatte rammer? N/A		
Anmerkninger	Ingen				

1. Mandat og gjennomføring av KS 2

Oppdraget fra Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet om å gjennomføre kvalitetssikring (KS 2) av E39 Rogfast ble gitt i avrop av 28. juni 2016. Avropet er knyttet til rammeavtale om ekstern kvalitetssikring av 21. september 2015 mellom Finansdepartementet og Atkins Norge AS/Promis AS/Oslo Economics AS.

Oppdraget består av kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsoverslag for prosjektet E39 Rogfast, utvidet med en vurdering av trafikkgrunnlaget for prosjektet og de elementer i finansieringsplanen som er relatert til trafikkgrunnlaget. Oppdraget inkluderer også en kvalitetssikring av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for det foreliggende prosjektalternativet.

Atkins Norge AS og Oslo Economics AS har utført kvalitetssikringsoppdraget i henhold til rammeavtalen med Finansdepartementet og gjeldende veiledere.

Hensikten med kvalitetssikringen er å gi oppdragsgiverne en uavhengig analyse av styringsunderlag og kostnadsoverslag før det valgte prosjektalternativ forelegges Stortinget, og derigjennom bidra til å sikre et vellykket prosjekt.



2. Om prosjektet

Prosjektets realisering

I det sentrale styringsdokument (SSD) står: «Hensikten med utbyggingen er å oppnå ferjefri kryssing av Boknafjorden og å utvikle E39 Kyststamvegen mellom Kristiansand og Trondheim. I tillegg vil øysamfunnet Kvitsøy få fastlandsforbindelse.»

Prosjektet skal oppnå raskere og mer effektiv transport ved kryssing av Boknafjorden. Dette skal bidra til reduserte samfunnskostnader og et større bo- og arbeidsmarked. Den nye tunnelen vil medføre reduksjon av reisetiden med ca. 38 minutter.

Reisetiden mellom Stavanger og Bergen vil bli ned mot 3,5 timer, noe som kan bety at antallet reiser med fly på strekningen reduseres.

Historikk og bakgrunn for prosjektet

Første bilferje i rute mellom Nord- og Sør-Rogaland ble satt i trafikk på ruten Stavanger-Kopervik-Haugesund i 1939. Ferjesambandet mellom Stavanger og Skudeneshavn åpnet i 1970. Fastlandsforbindelsen for Rennesøy (Rennfast) ble realisert i 1992, samtidig som Bokn var blitt landfast på nordsiden. Det nye ferjesambandet gikk mellom Mortavika på Rennesøy og Arsvågen på Bokn. Sambandet ble trafikkert med tre konvensjonelle ferjer fram til 2007. Fra 2007 trafikkeres sambandet med to gassdrevne ferjer.

Strekningen mellom Stavanger og Trondheim inngår i nasjonal transportkorridor 4 (jf. Nasjonal transportplan 2006-2015). Strekningen mellom Stavanger og Ålesund utgjør stamvegrute 4a. Som et ledd i arbeidet med Nasjonal transportplan lages det rutevise utredninger for stamvegnettet. Prosjektet «E39 Rogfast - Ferjefri forbindelse under Boknafjorden» har vært omtalt i disse utredningene siden forarbeidet til Norsk veg- og trafikkplan (NVVP) 1998-2007.

KVU utført i 2007 resulterte i en konklusjon om at Rogfast er samfunnsøkonomisk ulønnsomt ved bompengefinansiering. Derfor lander KVU-en på en konklusjon om å vente med bygging av ferjefri forbindelse inntil trafikkmengden øker i en slik grad at tiltaket blir lønnsomt. Konseptvalgutredningen ble kvalitetssikret og KS1-rapporten forelå 4. desember 2007. KS1 konkluderer med det samme:

«Kvalitetssikrer er av den mening at Rogfast ikke er et prosjekt som nødvendigvis vil være uaktuelt i overskuelig fremtid. Med den kunnskap man har i dag, synes det imidlertid som trafikk og trafikkvekst vil bli for lav til at prosjektet bør realiseres på det tidspunkt man har regnet med i Konseptvalgutredningen (KVU). En realisering i perioden 2020-2030 kan imidlertid være realistisk, men det forutsetter en trafikkvekst i de nærmeste årene som er mer på linje med den vekst man har hatt i trafikken over fjorden i de senere år. En noe lavere trafikkvekst slik som forutsatt i Kvalitetssikrer sin analyse, tilsier derimot en realisering etter 2030.»

Ferjestrekningen Mortavika – Arsvågen hadde en årsdøgntrafikk i 2015 på 4183 kjøretøy pr døgn.

Det forventes derimot en betydelig økning i trafikken som følge av ny tunnel.

I brev datert 7. mai 2009, med referanse 09/380-PNF, skriver Samferdselsdepartementet til Vegdirektoratet at planleggingen etter plan- og bygningsloven med KU og KDP skal slutføres.

I NTP 2010-2019 fremgår det at Regjeringen vil satse på å fortsette planleggingen av Rogfast, basert på en bompengefinansiering. NTP sier videre at det er knyttet usikkerhet til framtidige trafikk tall. På den annen side er det fra lokalt hold lagt til grunn at bompengedraget vil kunne dekke en stor del av prosjektets investeringskostnader. En nærmere kvalitetssikring og utvikling av prosjektet vil være nødvendig.

Utvikling i kostnads- og bevilgningsbilde

I KVU-en som ble utarbeidet i 2007 ble investeringskostnaden for Rogfast kalkulert til mellom 4,5 og 6,5 milliarder kroner. De årlige driftskostnader var kalkulert til 50 millioner kroner.

I Sentralt styringsdokument¹ er investeringskostnadens forventningsverdi beregnet til mellom 14,7 milliarder og 16,2 milliarder kroner inkludert usikkerhetsavsetning (P85).

¹ Sentralt styringsdokument, Statens vegvesen Region Vest, datert 28. januar 2016

Prosjektets omfang

Tiltaket skal løses med to-løps, firefelts undersjøisk tunnel fra Harestad i Randaberg kommune til Laupland i Bokn kommune. Dette vil avløse dagens to ferjesamband som i dag går mellom henholdsvis Arsvågen (Bokn) - Mortavika (Rennesøy) og mellom Mekjarvik (Randaberg) – Kvitsøy.

Prosjektet omfatter blant annet:

- 26,7 km firefelts undersjøisk tunnel i to løp mellom Harestad og Laupland
- 4,1 km tofelts sidetunnel fra hovedtunnelen til Kvitsøy
- Veg i dagen på E39 og veg i dagen inkludert tre nye bruer på Kvitsøy
- Dagsone Randaberg (Harestad), Kvitsøy og Bokn (Knarholmen og Austre Bokn)
- Tilknytning lokalveier
- Massedeponi på Mekjarvik, Kvitsøy og Arsvågen
- Tverrslag til tunnel (Mekjarvik og Arsvågen)

Grensesnitt og avgrensninger

Prosjektet er avhengig av vegprosjekt E39 Smiene – Harestad, som ikke er endelig vedtatt. Det utarbeides for tiden en reguleringsplan for denne strekningen. Denne strekningen skal finansieres delvis av statlige midler og delvis av bompenger fra Bypakke Nord-Jæren. I NTP 2013-2014 er det forutsatt at denne strekningen bygges innenfor perioden 2018-2023.



3. Sentralt styringsdokument

Kvalitetssikrer skal kontrollere om det sentrale styringsdokumentet gir tilstrekkelig grunnlag for estimering, usikkerhetsvurdering og styring av prosjektet.

Et styringsdokument skal gi en oversikt over alle sentrale forhold i et prosjekt, på en måte som virker retningsgivende og avklarende for alle interne aktører, oppdragsgiver og relevante eksterne interessenter.

Et godt styringsdokument må ha en balansert fremstilling av punktene, og tydeliggjøre årsakssammenhengen mellom prosjektets hensikt, mål, kritiske suksessfaktorer, strategier og styringsgrunnlag.

3.1 Føringer fra KVV

Konseptvalgutredningen (KVV 2007) inneholder et kapittel om politiske føringer. Her henvises det til St.meld. nr. 24 (2003-04) Nasjonal transportplan 2006-2015:

Samferdselsdepartementet prioriterer veginvesteringer på E39 Kyststamvegen. Utvikling av Kyststamvegen er viktig både av hensyn til vegens sentrale betydning for næringslivets transport, trafiksikkerhet, framkommelighet og som grunnlag for å utvikle robuste bo- og arbeidsmarkedsregioner. Tiltakene omfatter utbedring og ombygging av flere smale, bratte, rasutsatte og svingete strekninger.

Rogfast er eksplisitt listet som et tiltak i NTP 2006-2015. I NTP 2010-2019 fremgår det at Regjeringen vil satse på å fortsette planleggingen av Rogfast, basert på en bompengefinansiering. NTP sier videre at det er knyttet usikkerhet til framtidige trafikk tall.

Både KVV-rapporten og tilhørende KS1-rapport anbefalte å vente med Rogfast-prosjektet til trafikkgrunnlaget eventuelt ville gjøre det lønnsomt. Oppdragsbrev fra Samferdselsdepartementet (brev datert 7. mai 2009, med referanse 09/380-PNF) til Vegdirektoratet ber imidlertid om at planleggingen av Rogfast slutføres etter plan og bygningsloven med tilhørende KU (konsekvensutredning) og KDP (kommunedelplan).

Det er ikke gitt føringer knyttet til oppstart av forprosjektet. Vi har fått opplyst i Samferdselsdepartementet at det normalt ikke gis føringer knyttet til forprosjektet etter at KS1 rapport foreligger.

Kvalitetssikrers vurdering

Oppdragsbrev for kommende prosjekter må gi klare føringer for hva som skal legges til grunn i prosjekteringen. Dette er særlig viktig i situasjoner der KS1 har kommet til en annen anbefaling enn KVV. Oppdragsbrevet må spesifisere hvilke forhold/anbefalinger fra KS1 som skal videreføres, supplert med eventuelle nye politiske føringer, herunder hvilke samfunns- og effektmål som skal legges til grunn for forprosjekteringen.

Av mangelen på føringer for forprosjektet har vi valgt å legge styringsdokumentets målstruktur til grunn i vår videre vurdering av om Styringsdokumentet gir et tilstrekkelig grunnlag for estimering, usikkerhetsvurdering og videre styring av prosjektet.

3.2 Mål og krav

Samfunns mål

Det sentrale styringsdokumentet har formulert følgende samfunns mål:

- Rogfast skal bidra til å utvikle E39 til en viktig forbindelsesveg for Vestlandet som en del av den nasjonale transportkorridoren langs Vestlandskysten.

- Rogfast skal bidra til å utvikle et sammenhengende godstransportsystem med tilførsel mot de sentrale havnene og andre knutepunkt langs Vestlandskysten.
- Rogfast skal bidra til å utvikle et felles bo- og arbeidsmarked for Nord-Jæren og Haugalandet.

Kvalitetssikrers vurdering

Samfunnmålene skal gi uttrykk for virkningen et tiltak er forventet å gi i relasjon til ønsket samfunnsutvikling.

Alle de tre samfunnmålene oppfattes å bygge opp under hovedmålene som er formulert for transportpolitikken slik det fremgår av NTP (Nasjonal transportplan 2014-2023).

Vi konstaterer samtidig at styringsdokumentet har valgt å vektlegge effektivitetsaspektet, og ikke reflektere målene om sikkerhet, miljøvennlighet og tilgjengelighet slik det opprinnelig var formulert i KVU fra 2007.

Effekt mål

Det sentrale styringsdokumentet har beskrevet følgende effekt mål:

- Reduksjon i tidskostnadene mellom Nord- og Sør-Rogaland gjennom at reisetiden reduseres med 40 minutter.
- Økt trafikanntytte og redusert ulempeskostnad ved at ventetiden i ferjesambandet forsvinner. Risikoen for driftsavbrudd og nedetid skal reduseres til et minimum.
- Ulykkeskostnadene skal ikke øke som følge av etableringen av Rogfast. Selv om beregningene viser en økning i antallet skadde og drepte skal sikkerheten i prosjektet legges på et nivå slik at vi ikke får en økning i hardt skadde og drepte.

Kvalitetssikrers vurdering

I mangel av en foreliggende KVU, har vi tillatt oss å gjøre en overordnet "KS1" betraktning av hvorvidt effektmålene er konsistente med de angitte samfunnmålene.

Det to første effektmålene bygger opp under og er konsistente med samfunnmålet. Effektmålet knyttet til ulykkeskostnader er derimot ikke forankret i samfunnmålet, men må oppfattes mer som et normativt behov med tilhørende krav til løsning gitt av samferdselsmyndighetene. Vi mener derfor dette ikke hører hjemme som målformulering men heller som et overordnet krav.

Det første effektmålet (reisetid/reisetidskostnader) er konkret, tidsbestemt og enkelt å evaluere i ettertid. Reisetidsbesparelsen på 40 minutter forutsetter en fartsgrense på 100 km/t.

Det neste effektmålet (trafikanntytte, ulempeskostnad) er av mer kvalitativ karakter. Målet bør spesifiseres med tallfestede indikatorer, for eksempel i form av maksimalt antall driftsavbrudd eller maksimal nedetid per år.

Det siste effektmålet (antall skadde, drepte) som er formulert ved at trafiksikkerheten ikke skal forverres etter åpning av Rogfast, oppfatter vi som nevnt foran, som et krav om å etterleve gitte forskrifter og løsningskrav og altså ikke et effekt mål.

Resultat mål

De resultatmålene som er spesifisert i Styringsdokumentet inneholder stikkordsmessig følgende:

HMS/ ytre miljø:

- Det skal ikke være personskader som fører til død eller varig mén.
- H1-verdi (fraværsskadefrekvens) skal være mindre enn 5.
- H2-verdi (personskadefrekvens) skal være mindre enn 15.
- F-verdi (fraværskadefrekvens) skal være mindre enn 20.
- N-verdi (frekvens på rapporterte nesten-ulykker) skal være større enn 1000.
- Ytre miljø skal ikke påføres skade.

Økonomi:

- Prosjektet skal løpende kontrolleres og styres slik at styringsrammen tilsvarende P50 på 14 544 millioner kroner (2015-kroner) holdes.

Framdrift:

- Forutsatt Stortingets godkjenning senest høsten 2016, skal prosjektet igangsettes i løpet av første halvdel 2017 og ferdigstilles i løpet av 2024/2025.

Kvalitet:

- Prosjektet skal bygges i henhold til vedtatte reguleringsplaner/ -bestemmelser, krav og spesifikasjoner som utarbeides i byggefasen av prosjektet.
- Det skal etableres gode planer og rutiner for kvalitetskontroll av utførte arbeider.

Resultatmålene er videre gitt følgende prioritering ved eventuelle målkonflikter:

1. HMS/ ytre miljø
2. Økonomi
3. Framdrift
4. Kvalitet

Kvalitetssikrers vurdering

HMS/ytre miljø-målet er tydelig og tallfestet og derav mulig å kontrollere/etterprøve.

Økonomimålet er tydelig og tallfestet og derav mulig å kontrollere/etterprøve.

Framdriftsmålet er tydelig og tallfestet, men burde vært ytterligere konkretisert gjennom noen sentrale delmål for ulike faser, for eksempel tidspunkt for kontrahering, byggestart, gjennomslag tunell o.l.

Kvalitetsmålet gir liten verdi utover forhold som i hovedsak dels er lovpålagte og dels er selvfølgelige.

Hva angår målprioriteringen savner vi en diskusjon eller begrunnelse for den valgte prioriteringen. Vi er spesielt skeptiske og spørrende til hvorfor kvalitetsmålet er satt lavest. Dersom det skulle oppstå målkonflikter under prosjektgjennomføringen, oppfatter vi at det er lite å "spille på" hva angår kvalitet. Dette vil i så fall innebære avvik som det vil kreve tid å få aksept for (endret reguleringsplan, dispensasjon fra gjeldende regelverk o.l.). Dersom ikke prosjektet kan gi en god begrunnelse for å prioritere kvalitet lavest, anbefaler vi at kvalitet prioriteres foran både kostnad/økonomi og fremdrift ved eventuelle målkonflikter.

Krav

Styringsdokumentets omtale av spesifikke krav som skal gjelde for prosjektet, begrenser seg til henvisninger til vegnormalene og andre relevante offentlige lover og forskrifter. Videre inneholder reguleringsplanene beskrivelser av tiltak knyttet til prosjektet, slik som eksempelvis innfartsparkeringer, tilrettelegging av turstier og bussholdeplasser.

Kvalitetssikrers vurdering

Styringsdokumentet har ikke gitt noen beskrivelse av spesifikke krav som skal stilles for den videre planlegging og gjennomføring av prosjektet, utover forhold som reguleres av ulike lover og forskrifter (rammebetingelser) samt generelle krav knyttet til vegstandard (godkjennelse og utførelse).

Selv om Statens vegvesen ikke er blitt gitt noen føringer om mulige krav som skal ivaretas hverken fra KVVU eller oppdragsbrev fra departementet, mener vi allikevel at Styringsdokumentet burde ha behandlet/ omtalt mulige krav som ligger utenfor lov-/ normpålagte krav. Eksempler på dette vil være:

- Hvilken fartsgrense vegen skal dimensjoneres for (avklart i forbindelse med KS-arbeidet)
- Tiltak mot monotoni og klaustrofobi (opplyste haller i tunnel etc.)
- Dimensjonering av innfartsparkeringer
- Miljøkrav
- Krav til restriksjon for transport av farlig gods, og eventuell løsning for transport av gods som ikke tillates transportert i tunnelen.

3.3 Hovedkonseptet

Sentralt styringsdokument med tilhørende dokumentunderlag (jfr 1.3) gir en samlet oversikt over prosjektet gjennom:

- Generell beskrivelse av prosjektet:
Prosjektet strekker seg fra eksisterende E39 ved Harestadkrysset i Randaberg kommune, under Boknafjorden i en undersjøisk tunnel via Kvitsøy frem til tilkobling til eksisterende E39 ved Knarholmen i Bokn kommune.

Tunnelens hovedløp vil bli 26,7 km lang, med en 4,1 km lang sidetunnel opp til Kvitsøy. Prosjektet inkluderer også bygging av ny veg i dagen på ca. 2,3 km mellom Laupland og Knarholmen i Bokn og ca. 2,0 km på Kvitsøy.

Det er beregnet at prosjektet vil få en årstdøgns trafikk på ca. 5 900 kjøretøy i åpningsåret og som forventes å stige til over 13 000 når bompengene innkrevingen avsluttes.

- Forhold til det øvrige vegnett:

Etablering av Rogfast vil medføre at dagens Rennfast blir lokalveg for Rennesøy og Finnøy, og trafikken gjennom tunnelene i Rennfast vil bli bortimot halvert.

Videre vil dagens ferjer mellom henholdsvis Mortavika-Arsvågen og mellom Mekjarvik-Kvitsøy bli lagt ned. I tillegg til nedleggelse av ferjesambandet E39 Mortavika-Arsvågen, vil dagens E39 fra Randaberg over Rennesøy til Mortavika bli omklassifisert til fylkesveg.

- Tidligere planer:

Det ble i 2007 gjennomført en KVV for Boknafjordkryssingen der konsept 3 viste å ha størst måloppnåelse. KVV-en ble etterfulgt av en ekstern kvalitetssikring (KS1) som anbefalte å vente med bygging av ferjefri forbindelse inntil trafikkmengden hadde økt til et nivå som ville gjøre tiltaket lønnsomt.

Samferdselsdepartementet ga allikevel i mai 2009 beskjed til Vegdirektoratet om å starte planleggingen og arbeider med KU og KDP av Rogfast i henhold til plan- og bygningsloven.

Rogfast er etter dette omtalt i NTP 2010-2019 som "en start på det langsiktige arbeidet med å utvikle E39 til en effektiv og rask transportåre som binder sammen de store vekstregionene langs kysten".

- Nøkkeltall og virkningsberegninger:

Styringsdokumentet gir også en samlet oversikt over en del utvalgte nøkkeltall knyttet til kostnadsestimat, statlig og annen finansiering, samt tallfestede endringer som utbyggingen av Rogfast er forventet å medføre med hensyn transportkostnader, drepte/skadde, CO₂-utslipp, inngrep i vernede områder og dyrket mark.

Kvalitetssikrers vurdering

Styringsdokumentet gir en ryddig beskrivelse av prosjektet som del av E39 Kyststamvegen-Boknafjordkryssingen, med en entydig avgrensning av prosjektet.

3.4 Kritiske suksessfaktorer

Kritiske suksessfaktorer er behandlet i styringsdokumentets kapittel 2.3, der suksessfaktorer er vurdert opp mot de fire resultatmålene:

Resultatmål	Kritiske suksessfaktorer
HMS og ytre miljø	Resultatmål for HMS og ytre miljø skal holdes
Økonomi	Prosjektets styringsramme skal holdes
Framdrift	Prosjektet skal startes opp 1. halvdel 2017 og ferdigstilles senest i 2025
Kvalitet	Prosjektet skal bygges i henhold til vedtatte reguleringsplaner og gjeldende krav

Kilde: Statens vegvesen sentralt styringsdokument

Det er videre beskrevet ulike forslag til tiltak som kan iverksettes for å understøtte de fire suksessfaktorene.

Kvalitetssikrers vurdering

Styringsdokumentet har gitt en god beskrivelse av en rekke viktige forhold som vil være kritiske for at prosjektet skal nå sine resultatmål. Det er også beskrevet konkrete tiltak som gir gode, operative muligheter til å kontrollere og styre de kritiske faktorene i ønsket retning.

De angitte suksessfaktorene med tilhørende tiltak er imidlertid av svært generell karakter, og vi etterlyser en nærmere presisering av mer prosjektspesifikke suksessfaktorer i lys av de forhold som er fremkommet gjennom usikkerhetsanalyser og de anbefalinger som følger av Styringsdokumentet. Prosjektspesifikke forhold det ville vært naturlig å trekke frem for dette prosjektet, vil blant annet være:

- **Naturgitte forhold:**
Sikre god kontroll på usikkerheten særlig knyttet til grunnforhold i tunneltraseen, ettersom dette er identifisert som det største usikkerhetsmomentet utover markedsusikkerheten (jfr. resultat av usikkerhetsanalysen kap. 4).
- **Prosjektorganisasjon:**
Viktigheten av å kunne videreføre organisasjon/nøkkelpersonell fra Ryfast-prosjektet.
- **Prosjektledelse:**
Spesielt behovet for kapasitet og kompetanse til løpende oppfølging og mengdekontroll – dette er særlig viktig ved bruk av utførelsesentrepriser og regulerbare mengder.
- **Kontraksstrategi:**
Valg av kontraktstruktur på de store leveransene – spesielt tunnelentreprisene og elektroentreprisen – som sikrer en reell anbudskonkurranse mellom flere kompetente entreprenører.
- **Fremdrift:**
En eventuell forsinkelse i ferdigstilling av anlegget vil kunne medføre betydelige konsekvenser for finansieringen. I tillegg vil et prosjekt av en slik karakter og varighet bli utsatt for stor interesse, og tidsavvik vil kunne føre til negativt omdømme både i media og hos publikum.

3.5 Rammebetingelser

Rammebetingelser er behandlet i styringsdokumentets kapittel 2.4, der disse er inndelt i fire ulike kategorier:

- **Eksternt regelverk:**
Overordnede lover og forskrifter der det er listet det som oppfattes å være de mest sentrale.
- **Internt regelverk:**
Statens vegvesen sine håndbøker for utforming av veg- og tunnelanlegg, der de tre viktigste er listet opp. I tillegg er mulig fravik vedrørende kryssløsning inne i tunnel omtalt spesielt.
- **Helse, miljø og sikkerhet:**
Særskilte presiseringer/krav knyttet til støyende virksomhet, utlegging av masser i utfyllings-områder, utslipp av tunnelvann i drivefasen, håndtering av risikoavfall og forurenset masse. I tillegg påpekes viktigheten av å innarbeide alle miljøkrav i anbudsgrunnlaget for prosjektet.
- **Bevilgninger:**
Finansieringsplan basert på Statens vegvesens handlingsprogram 2014-2017 (2023) fordelt på statlig og annen finansiering for periodene 2014-2017 og 2018-2023.

Kvalitetssikrers vurdering

Styringsdokumentet gir en tilfredsstillende redegjørelse for prosjektets viktigste rammebetingelser.

I tillegg til de rammebetingelser som er omtalt, vil vi også påpeke gjeldende reguleringsplaner som en helt sentral premiss for planlegging og gjennomføring av prosjektet.

3.6 Grensesnitt

Grensesnitt er behandlet i styringsdokumentets kapittel 2.5, og inndelt etter:

- **Fysiske grensesnitt:**
Geografisk avgrensning av prosjektet er definert med et søndre grensesnitt (ved tunnelmunning på Harestad i Randaberg kommune) og et nordre grensesnitt i nytt kryss på Knarholmen (Bokn kommune). Styringsdokumentet angir i tillegg at følgende deler utenfor disse fysiske grensesnittene skal inkluderes i prosjektet:

- Veie-/ kontrollplass syd for tunnelmunningen med teknisk bygg, p-plasser og adkomst fra E39.
 - Ombygging av kryss nord for Knarholmen (på Austre Bokn)
 - Grensesnittet for sidearm til Kvitsøy er beskrevet å inneholde veg og forskjæring til Kvitsøy-tunnelen, samt adkomstveg (omgjøres senere g/s-veg) til Krågøy.
- Tekniske grensesnitt:

Disse grensesnittene er ifølge styringsdokumentet primært knyttet til håndtering av overskuddsmasser fra tunneldriving, der det er snakk om plassering/bruk av massene på tre ulike steder; i Mekjarvik (utfyllingsareal i sjøen), på Kvitsøy (utfylling i sjø og på land) og i Arsvågen (bruk i veglinje for E39, samt utfylling i sjøen).

Prosjektet antas å kunne gjennomføres uten særlige konflikter med trafikk på eksisterende E39. Ombygging av kryss på Knarholmen og på Austre Bokn vil imidlertid representere et slikt grensesnitt men oppfattes å være av begrenset omfang.
 - Organisatoriske grensesnitt:

Styringsdokumentet beskriver grensesnittet mellom ulike deler av Statens vegvesen organisasjon og Vegdirektoratet (sikkerhetsforvaltning/ -godkjenningsinstans for tunneler). I tillegg er omtalt grensesnitt mellom entreprenører og offentlige myndigheter, som forutsettes styrt og fulgt opp av byggherren (Statens vegvesen) gjennom de enkelte kontraktene.
 - Kommersielle grensesnitt:

Det viktigste under denne kategorien anses å være grensesnittet mellom byggherren (Statens vegvesen) og bompengeselskapet ettersom prosjektet er forutsatt finansiert ca. 80 prosent gjennom bompenger.

Det påpekes i den sammenheng at det vil være vesentlig at anleggsarbeidene koordineres med hensyn til en optimalisering av byggetiden ved at det legges inn fleksibilitet i grensesnittene mellom entreprisene slik at tunnelarbeidene ikke ensidig begrenses av opprinnelig satte entreprisegrenser, men drives til anleggsarbeidene/entreprisene fysisk møtes.

Kvalitetssikrers vurdering

Styringsdokumentet gir en strukturert og grei oversikt over viktige grensesnitt som må håndteres.

Vi støtter som beskrevet i styringsdokumentet at det i kontrakt med entreprenører legges inn bestemmelser om fleksibilitet med hensyn til entreprisegrenser, slik at tunnelarbeidene kan drives til man fysisk møter tilgrensende entrepris.

Det er i løpet av kvalitetssikringen fremkommet opplysninger om pågående utredninger om videreføringen av E39 i Bokn kommune som kan medføre at grensesnittet for Rogfast trekkes nærmere tunnelmunning. Ettersom resultatet av disse utredningene ikke foreligger p.t. har vi i våre vurderinger forholdt oss til grensesnittet slik det er definert i styringsdokumentet.

3.7 Prosjektstrategi

Styring av usikkerhet

Strategi for styring av usikkerhet er behandlet i styringsdokumentets kapittel 3.1. Det redegjøres her for de prinsipper som vil bli lagt til grunn for oppfølging og styring av usikkerhet under prosjektgjennomføringen.

De viktigste prinsippene for usikkerhetsstyringer som trekkes frem er:

- Utarbeidelse av plan for usikkerhetsstyring og -register, herunder planlagte tiltak for å redusere risiko
- Løpende vedlikehold og månedlig rapportering av usikkerhetsregister

Styringsdokumentet redegjør for det man gjennom Anslag har identifisert å være de faktorer som gir størst bidrag til usikkerheten, med tilhørende mulige tiltak for å redusere usikkerheten.

Kvalitetssikrers vurdering

Styringsdokumentet gir en tilfredsstillende redegjørelse for de prinsipper man vil legge til grunn for å kontrollere og styre usikkerheten.

Gjennomføringsstrategi

Prosjektets gjennomføringsstrategi er behandlet i styringsdokumentets kapittel 3.2. Det redegjøres her for viktige arbeider som må gjøres og valg som må foretas knyttet til:

- Videre planprosess:
Hensynet til drift og vedlikehold vil bli særlig vektlagt ved utarbeidelse av byggeplaner. Det legges videre vekt på å sikre nødvendig kapasitet og kompetanse i byggherreorganisasjonen (SVV) til konstruktivt å utfordre og styre innleide prosjekterende konsulenter.
- Grunnerverv:
Grunnervervet vil bli basert på vedtatte reguleringsplaner, og plan- og bygningsloven/ vegloven gir hjemmel til ekspropriasjon i de tilfeller dette blir nødvendig. I den sammenheng skisserer styringsdokumentet prosesser for hvordan grunnervervet tenkes gjennomført med forhandlinger og eventuell ekspropriasjon.
- Utbyggingsrekkefølge:
Prosjektet er planlagt gjennomført med en byggetid på 7-8 år, der driving av Boknafjordtunnelen på 26,7 km vil være den tidskritiske hovedaktiviteten.

Styringsdokumentet redegjør for hvordan prosjektet er planlagt gjennomført med tre angrepspunkter - Mekjarvik (Randaberg), Krossøy (Kvitsøy) og Laupland (Bokn) - samt hvilke entrepriser som er planlagt og tidspunkt for utlysning av disse.
- Optimalisering av byggefasen:
Bygging av hovedtunnel med to løp gir mulighet for vekseldrift og andre tiltak som kan redusere byggetiden. Vurderinger rundt dette vil være viktig i videre planlegging av prosjektet, samt at anbuds materiale gir mulighet for fleksibilitet med hensyn på gjennomføring.

Kvalitetssikrers vurdering

Styringsdokumentet gir en tilfredsstillende beskrivelse av viktige valg som må tas og arbeider som må gjennomføres i den videre planlegging og gjennomføring av prosjektet.

Beskrivelsen reflekterer viktige forhold knyttet til gjennomføringsplanen (tidskritiske aktiviteter, utbyggingsrekkefølge mv.), arbeidsomfanget (fleksibilitet/ robusthet mv.), organisering (kapasitet og kompetanse, delprosjekter mv.) og forhold til omgivelsene (informasjon/ dialog med grunneiere mv.)

Kontraksstrategi

Prosjektets kontraktstrategi er behandlet i styringsdokumentets kapittel 3.3, der det er gitt en overordnet beskrivelse av de forhold som har hatt betydning for valg av kontraktstrategi.

Vi har i det etterfølgende valgt å drøfte kontraktstrategien gjennom de underavsnitt som vi mener er helt vesentlig å inkludere i vurderinger av kontraktstrategi:

- Markedssituasjon ved inngåelse av hovedkontraktene
Det er ikke fremlagt noe materiale som tilsier at prosjektet har gjort noen form for markedsmessige analyser i forbindelse med vurdering og valg av kontraktstrategi.

Vi har i samarbeid med Prognosesenteret gjennomført en egen markedsanalyse der seks store norske anleggsaktører har vært intervjuet. Her fremkommer at konkurransen både i Rogaland og i landet forøvrig er sterk, samtidig som kapasiteten anses å være god. Samtlige aktører som er intervjuet, uttrykker en klar ambisjon om å delta i kommende konkurranser og at oppdrag av denne størrelsesorden som går over lang tid blir prioritert. Det er videre verdt å merke seg at prosjektet for store norske riksentreprenører vurderes som spesielt interessant dersom man velger norsk produksjonsmetode og ikke TBM for driving av tunnel arbeidene.

- **Kontraktstyper og kompensasjonsformat**

Styringsdokumentet anbefaler at Rogfast bygges ved bruk av utførelsesentrepriser basert på enhetspriskontrakter med regulerbare mengder. Dette er en entrepriseform Statens vegvesen har lang erfaring med og som innebærer at hovedvekt av risiko (herunder mengder) legges på byggherren, mens entreprenør påtar seg risiko for enhetspriser og rater.

Styringsdokumentet begrunner den anbefalte strategi ut fra følgende argumenter:

- Utforming og innhold i prosjektet er i stor grad bestemt gjennom reguleringsplaner, lovverk og vegnormaler, og det ligger derfor ingen vesentlig gevinst i å utfordre entreprenørens kreativitet på andre områder enn selve gjennomføringen.
- Særskilte vurderinger av tunnelstandard i lys av den store lengden, har medført krav som går utover gjeldende krav i håndbok N-500, hvilket ifølge Styringsdokumentet umuliggjør bruk av totalentreprise.
- Det er vesentlig at prosjekteringsgrunnlaget og endringer under bygging gjelder sammenhengende for hele tunnelen for å sikre gjennomgående funksjonalitet. Dette taler for at prosjekteringsfunksjonen ikke legges under entreprenørene som totalentrepriser, spesielt ikke når arbeidene er delt i ulike parseller og kontrakter.

- **Kontraktstruktur**

Styringsdokumentet angir følgende kontraktstruktur for anleggsdelen:

- Tunnelentrepriser (tre entrepriser; søndre tunnel fra Randaberg, midtre tunnel fra Kvitsøy og nordre tunnel fra Bokn)
- Forberedende arbeider (to kontrakter; Tverrslag Mekjarvik og Tverrslag Arsvågen)
- Mindre anleggsentreprise (én kontrakt; kryssløsninger og støytak i Bokn)

Prosjektets begrunnelse for oppdeling av tunnelarbeidene i tre kontrakter, er hensynet til kortest mulig byggetid. Dette oppnås ved å starte fra begge ender av tunnelen parallelt med at man starter opp arbeidene med armen til Kvitsøy. Straks denne armen er etablert, vil man kunne drive to løp i begge retninger, slik at man derved oppnår tunneldrift med fire stuffer samtidig.

Videre angir Styringsdokumentet følgende øvrige kontrakter:

- Elektroentreprise (én entreprise for hele prosjektet)
- Elektrokontrakten vil inkludere montasje/ legging av kabler, inntaks- og fordelingstavler, lys, pumpeanlegg, ventilasjon og radioanlegg
- Mindre tekniske entrepriser (oppdeling og antall er ikke endelig avklart)
- De mindre tekniske entreprisene vil inkludere vareleveranser knyttet til vegbelysning, automasjon, overvåking, skilting mv.

- **Kontraheringsprosessen**

Styringsdokumentet indikerer bruk av prekvalifisering for entreprenører til de tre tunnelentreprisene samt for kryssløsninger i Bokn. Det planlegges også for dialogmøter/konferanser med leverandørene. Hensikten er å få forslag/synspunkter på de tekniske løsningene som er presentert i prekvalifiseringsgrunnlaget, slik at gode ideer kan innarbeides i det endelig konkurransegrunnlaget.

Det er også skissert en utbyggingsrekkefølge med sekvensiell utlysning av de største entreprisene:

- Tverrslag (Mekjarvik og Arsvågen) 11/ 2016
- Kvitsøyarm + midtre del hovedtunnel 01/ 2017
- Hovedtunnel sør 05/ 2017
- Hovedtunnel nord 09/ 2017
- Elektro 03/ 2018

Kvalitetssikrers vurdering

- **Markedssituasjon:**

Markedsanalysen vi har gjennomført indikerer at interessen og prestisjen rundt et slikt prosjekt er betydelig og at det derfor må kunne forventes å oppnå en reell konkurranse mellom de største riksdekkende entreprenører samt enkelte utenlandske aktører.

Det vil allikevel være viktig at prosjektet forbereder markedet på oppdragene gjennom tidlig og løpende informasjon, slik at markedet er godt forberedt på anbudskonkurransene når disse utlyses.

- **Kontraktstyper:**

Statens vegvesen har betydelig og bred erfaring med utførelsesentrepriser basert på enhetspriskontrakter og regulerbare mengder. I tillegg er det en klar styrke om den ferske og relevante erfaring som er oppnådd gjennom Ryfast, kan nyttiggjøres ved at Ryfastorganisasjonen videreføres til Rogfast.

Vi støtter imidlertid ikke styringsdokumentets argumentasjon for at totalentreprise anses å være en uaktuell entreprisetform i dette tilfellet. Vi mener det er fullt mulig å ivareta prosjektets utfordringer i kombinasjon med byggherrens behov for medvirkning/samspill gjennom andre integrerte kontraktsformer enn byggherrestyrt, da gjerne i kombinasjon med prismekanismer som balanserer risiko i forhold til den enkeltes rolle og påvirkningsmulighet.

Vi anser likevel bruk av totalentreprise som risikabelt i et så stort og komplekst prosjekt som Rogfast, ettersom vi oppfatter at totalentreprise er en entreprisetform Statens vegvesen har begrenset erfaring med. Hensynet til gjennomgående og sammenhengende løsninger og funksjonalitet i hele tunnelen, i kombinasjon med behovet for oppdeling av tunnelen i tre anleggstekniske parseller, styrker valget av en mer byggherrestyrt entreprisetform. I lys av dette mener vi at Statens vegvesen heller bør teste ut nye alternative modeller i prosjekter av mindre omfang og kompleksitet enn Rogfast, og det er positivt at man planlegger for bruk av totalentreprise for tverrslaget i Arsvågen.

- **Kontraktstruktur:**

Vår markedsanalyse viser at alle de forespurte entreprenørene mener en oppdeling av anleggsarbeidene i flere større kontrakter vil være hensiktsmessig tatt i betraktning prosjektets totale omfang og kompleksitet. En samlet kontrakt for hele tunnelen vil sannsynligvis kunne medført at noen av de største entreprenørene ville velge å gå sammen i en anbudskonkurranse, og således en risiko for færre anbydere og en mindre reell anbudskonkurranse.

Vi anser derfor inndeling av anleggsarbeidene i tre store hovedparseller, og utlysning av disse som tre separate kontrakter, som hensiktsmessig. Dette vil gi grunnlag for en reell anbudskonkurranse mellom flere anbydere, og vil også åpne for flere angrepspunkter og derved minimere anleggstiden.

Vi stiller oss derimot skeptisk til forslaget om å samle alt elektroarbeid i én kontrakt. Erfaring fra Ryfast indikerer ifølge Statens vegvesen at flere elektroaktører slår seg sammen med vellykket resultat. Omfanget av én elektrokontrakt for Rogfast vil imidlertid være vesentlig større enn tilfellet for Ryfast. Vi tror det vil være en betydelig usikkerhet knyttet til elektromarkedets respons til å kunne påta seg et slikt oppdrag, i tillegg til at vi tviler på om man vil kunne få en reell anbudskonkurranse på en slik kontrakt. Vi vil derfor sterkt anbefale at man snarest gjør vurderinger om hvordan man kan dele opp denne kontrakten samtidig som man kan sikre ivaretagelse av gjennomgående og sammenhengende løsninger og funksjonalitet i hele tunnelen. I lys av at elektrokontrakten er planlagt utlyst tidligst om to år, mener vi det bør være god tid til å gjennomføre en slik vurdering.

- **Kontraheringsprosess:**

Det er behov for betydelig erfaring fra denne type prosjekter for å planlegge og drive effektivt gjennom hele prosjektets varighet. Gode og dokumenterte referanser, lang erfaring fra tilsvarende prosjekter, solid økonomi og nødvendig kapasitet må tillegges særlig vekt ved valg av entreprenør. Vi støtter derfor prosjektets vurdering om bruk av prekvalifisering som første fase av kontraheringsprosessen både som ledd i å forberede entreprenørmarkedet samt legge til rette for innspill av gode ideer som kan innarbeides i det endelige konkurransegrunnlaget. Videre konkurranse mellom de prekvalifiserte bør primært baseres på prisvilkår, forutsatt at mengdebeskrivelser med enhetspriser benyttes i ytelsesbeskrivelsen samt nøkkelpersonells erfaring og kompetanse.

Prosjektet har indikert en sekvensiell utlysning av de største anleggsentreprisene med ca. 4 måneders mellomrom. Vi oppfatter dette som optimistisk tatt i betraktning den tid som må forventes å medgå (konkurransperiode, evaluering, klagefrister) til kontrahering av så omfattende entrepriser.

Kontraktstrategien omtaler ikke sikringsmekanismer spesifikt, og det legges til grunn at prosjektet vil innarbeide og tilpasse dette til de kontraktstandarder som blir valgt for de ulike entreprisene. Viktige mekanismer/krav som må ivaretas i kontrakten vil bl.a. være:

- Entreprenør stiller nødvendig sikkerhet og garantier
- Kompensasjon/utbetalinger skjer i samsvar med produksjon eller faktisk utført arbeid
- Kontraktarbeidene er forsikret gjennom ansvarsforsikring
- Forsinkelser er regulert gjennom dagmultsklausuler eller tilsvarende
- Forsettlig eller grov uaktsomhet medfører erstatningsansvar

3.8 Prosjektstyringsbasis

Prosjektets prosjektstyringsbasis er behandlet i styringsdokumentets kapittel 4 med tilhørende underkapitler.

Arbeidsomfang og prosjektnedbrytningsstruktur

Prosjektnedbrytningsstrukturens hensikt er å strukturere prosjektet slik at oppfølging og styring kan gjennomføres på en hensiktsmessig måte.

Nedbrytningen av prosjektet er gjennomført på et overordnet nivå 1 og et mer detaljert nivå 2:

Nivå 1	<ul style="list-style-type: none">• Dagsone• Tunnel• Tekniske installasjoner• Byggherrekostnader
Nivå 2	<ul style="list-style-type: none">• Aktiviteter delt i underliggende kostnadselementer

Det er videre opplyst om at strukturen vil bli omstrukturert og tilpasset nedbrytningsstrukturen før oppstart av byggefasen.

Kvalitetssikrers vurdering

Vi har ingen kommentarer til kalkylestruktur og den prosess som er gjennomført i forbindelse med Anslag.

Ved videre bearbeidelse av nedbrytningsstrukturen anbefaler vi at den endelige kontraktsstruktur blir reflektert på et overordnet nivå i kalkylestrukturen for å sikre god og entydig oppfølging av den enkelte kontrakt.

Kostnadsestimat

Kostnadsestimatet er utarbeidet etter Anslagsprosessen basert på nedbrytningsstruktur omtalt i forrige avsnitt. Dette har dannet basis for vår gjennomgang og vurdering av prosjektets kostnadsestimat.

Kvalitetssikrers vurdering

Vi har i samarbeid med fagekspertene fra Sweco gått gjennom prosjektets kostnadsestimat og underlaget for dette. Våre kommentarer og spørsmål til enhetspriser og mengder i den sammenehegn er diskutert med prosjektet i forbindelse med usikkerhetsanalysen som ble gjennomført i juni. Dette har resultert i at basiskalkylen er blitt justert (for tunnelarbeider og tekniske installasjoner betydelig justert).

Det er normalt vanskelig å vurdere hvilken "modenhetsgrad" et kostnadsestimat har før det er gjort en grundig gjennomgang av underlaget sammen med prosjektet. I lys av den til dels betydelige økningen av basisestimatet i løpet av kvalitetssikringsperioden, må vi i ettertid kunne si at kostnadsestimatet fra Anslag som ble fremlagt for KS 2, må anses ha vært umodent i forhold til hva som bør forventes på dette prosjektnivå.

Usikkerhetsanalysen og videre bearbeidelse av kostnadsestimatet fra prosjektets side det siste halve året har brakt modenheten betydelig opp. Usikkerheten er imidlertid fortsatt betydelig og større enn det vi oppfatter som normalt ved KS 2. Den store usikkerheten skyldes foruten markedsusikkerhet (megaprojekt med lang varighet) i hovedsak forhold knyttet til geologi/ grunnforhold/ løsmasseområder i tunnelen, noe det er det vanskelig å få

bedre kontroll på før oppstart av prosjektet. Denne usikkerhet vil først kunne avdekkes i byggefasen gjennom løpende prøveboringer framover fra stoffen for å kartlegge hvilken fjelltype/ løsmasseforhold man har foran seg.

Fremdriftsplan

Styringsdokumentets kapittel 4.5 viser en svært grov og overordnet framdriftsplan, tilsvarende nivå 1 i prosjektnedbrytningsstrukturen. Det er videre forutsatt at de ulike utførende entreprenører på dette grunnlag skal etablere sine fremdriftsplaner (hovedplaner og detaljerte styringsplaner). Tidsplanen viser oppstart av de ulike entrepriser ca. 3 måneder etter planlagt utlysning av anbudskonkurranse (jfr. avsnitt Kontraheringsprosessen under kap. 2.7).

Kvalitetssikrers vurdering

Fremdriftsplanen slik den presenteres i styringsdokumentet gir ingen styringsmessige føringer utover angivelse av start og slutt for noen innledende hovedaktiviteter (søknads-/ godkjenningsprosesser, grunnundersøkelser og grunnerverv) og for de viktigste entreprisene (tunnel og elektro).

Det er ikke gitt noe beskrivelse av hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for planen. Planen fremstår således som umoden sammenlignet med hva man må forvente i et forprosjekt. En slik plan bør på et overordnet nivå som minimum blant annet vise viktige milepæler det vil være viktig å binde opp (beslutningsmessig og kontraktsmessig), tidskritiske hovedaktiviteter samt eventuelt kritiske avhengigheter mellom hovedaktiviteter.

Styringsdokumentet angir imidlertid en mer detaljert plan for kontraheringsfasen. I tillegg fikk vi fire måneder etter ferdigstilling av styringsdokumentet tilgang til et supplement til fremdriftsplanen i form av et skråstrekdigram. Hensikten med dette diagrammet var ifølge prosjektet primært å vise effekten av å ha flere angrepspunkt for anleggsarbeidene og hvordan man gjennom dette kan minimere byggetiden. Denne planen gir en langt bedre illustrasjon av de forhold vi savner i styringsdokumentets fremdriftsplan.

Vi registrerer imidlertid at skråstrekeplanen angir anleggsstart bare 3 måneder etter utlysningstidspunktet for den enkelte tunnelentreprise slik det fremgår av styringsdokumentet. Dette anser vi som helt urealistisk og må justeres i et revidert styringsdokument. Vi tror videre, som også omtalt i kapittel 3.7 (kontraheringsprosessen), at den sekvensielle utlysning av de ulike hovedkontraktene er optimistisk vurdert i lys av kompleksitet og omfang av disse kontraktene.

Til slutt vil vi anbefale at det kontraktsmessig nedfelles krav til enhetlig framdriftsoppfølgingsverktøy på tvers av entreprisene, slik at prosjektledelsen enkelt kan motta og flette sammen månedlige framdriftsplaner på hovedframdriftsnivå.

Organisering og styring

Det sentrale styringsdokument dokumenterer organisering og styring i kapittel 3.4.

Styringsdokumentet beskriver følgende ansvar og myndighetsstruktur:

- Regionvegsjefen har årlige resultatavtaler med prosjektsjefen der prosjektets mål innarbeides. Målene følges opp i månedlig rapportering, regionledermøte og medarbeidersamtale.
- Prosjektsjefen utarbeider en prosjektbestilling til prosjektleder basert på prosjektets rammer. Bestillingen følges opp gjennom månedlig rapportering, prosjektledermøter og medarbeidersamtale.
- Prosjektleder bruker dette styringsdokument og øvrige styrende dokumenter som redskap i prosjektgjennomføringen. Gjennomføringen følges opp gjennom faste prosjektmøter med nøkkelpersonell i organisasjonen ukentlig. I tillegg gjennomføres medarbeidersamtaler.

Prosjektet planlegges styrt etter en avtalebasert struktur mellom disse nivåene i kombinasjon med styringsmøter.

Kvalitetssikrers vurdering

Ansvar og myndighet må være entydig plassert for et vellykket prosjekt. Vi er klar over at ansvar og roller er gitt i Statens vegvesens håndbøker, men savner allikevel en overordnet ansvarsmatrise som tydeliggjør den ansvarlige for ulike beslutninger, hvilken myndighet som tilligger den enkelte rolle. Vi mener det spesielt er viktig å klargjøre eier-rollen; hvem som innehar denne og hva den innebærer av ansvar, tydelighet og involvering.

Vi mener videre at et så omfattende, langvarig og komplekst prosjekt ikke bør styres og rapporteres gjennom linjen, men at det bør nedsettes en egen styringsgruppe. Styringsgruppen kan ledes av prosjekteier, slik at man

oppretholder prinsippet om linjens ansvar. Samtidig bør man sørge for å bringe inn nødvendig prosjektfaglig ekspertise – gjerne eksternt/ sivilt – som evner å kunne se prosjektet "utenfra". I denne sammenheng bør prosjektleder rapportere til Styringsgruppen.

Prosjektorganisasjon

Styringsdokumentet har indikert hvordan man ser for seg sammensetningen prosjektorganisasjon med hensyn til funksjon/rolle, herunder en periodisering av bemanningsbehovet for perioden fra og med 2017 til og med 2025.

Kvalitetssikrers vurdering

Prosjektstyringsdelen består, slik vi oppfatter det, av to heltidsstillinger gjennom hele prosjektperioden (2017-2025), noe vi oppfatter som underbemanning av en særskilt viktig stilling. Et prosjekt av dette omfang bør som et minimum allokere egne ressurser for å ivareta styring og rapportering knyttet til kontraktsadministrasjon, plan/fremdriftstyring og kostnadsstyring.

Vi mener også det er avgjørende at hver tunnelkontrakt har hver sin HMS-koordinator. Vi er kjent med at denne funksjonen ofte ivaretas av byggeleder, men mener denne funksjonen er for viktig til å legges som en deloppgave under byggeleder, spesielt i lys av at HMS faktisk er definert som det høyest prioriterte resultatmålet.

Vi vil også påpeke viktigheten av at roller, ansvar og myndighet klart fremgår også av styringsdokumentet, og at man ikke bare henviser til Statens vegvesens håndbøker. Styringsdokumentet bør derfor oppdateres med hensyn til dette.

4. Usikkerhetsanalyser

4.1 Generelt

I henhold til Rammeavtalen for KS-ordningen skal en usikkerhetsanalyse gjennomføres blant annet for å:

- Gi en samlet oversikt over prosjektets risikobilde
- Sikre at prosjektets grunnleggende estimater holder en tilfredstillende karakter
- Vurdere de hendelsesusikkerheter som prosjektet er stilt overfor
- Vurdere risikoreducerende tiltak
- Gi grunnlag for anbefaling av kostnadsramme, med nødvendig avsetning for usikkerhet

I denne kvalitetsikringen er resultatene fra usikkerhetsanalysen også input til finansieringsberegningene, se kapittel 6.

For en nærmere metodebeskrivelse av usikkerhetsanalysen og detaljert beskrivelse av input henvises til Bilag C.

4.2 Gjennomføring av usikkerhetsanalysen

Usikkerhetsanalysen er basert på en omfattende informasjonsinnhenting. I tillegg til dokumentasjonsstudier av prosjektets kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden og kvalitetsikringen av prosjektets kostnadsoverslag i regional kostnadsgruppe, har det blitt gjennomført en to-dagers fellessamling med prosjektets nøkkelpersonell.

4.3 Basiskalkyler

Usikkerhetsanalysen har tatt utgangspunkt i prosjektets Anslag datert 7. oktober 2016 og tilleggsnotat til Anslag datert 28. januar 2016.

Vi har engasjert Sweco til faglige vurderinger av enhetspriser, mengdeberegninger, løsninger og tilhørende usikkerhet. Se Bilag A.

Etter rammeavtalens pkt. 6.3 skal det finnes et komplett estimat over kostnadene på basiskostnadsnivå. I Anslag er ikke dette gitt som en summert basiskostnad, men ved å summere sannsynlig verdi anses dette som prosjektets basiskalkyle.

Basiskalkylen er blitt revidert for å ta opp i seg de endringer som har skjedd siden Anslag og de vurderinger vi har gjort om kalkylen. Dette er dokumentert i detalj i Bilag A.

Tabell 4-1 Endringer fra Anslag til KS 2

Beskrivelse		Kommentar
Basiskalkyle	13 107 mill. kroner	Prosjektets basiskalkyle fra Anslag
Dagsoner	+ 85 mill. kroner	Hovedsakelig endring i enhetspriser grunnet overgang fra åpen til lukket drenering
Tunnel	+ 1 077 mill. kroner	Større endringer er knyttet til sprengningsvolum, detaljering av tekniske bygg, nye krav til behandling av masse og endring i ventilasjonsløsning
Tekniske Installasjoner	+ 260 mill. kroner	Endringene skyldes større grad av detaljering av systemer for trafikkstyring og tilhørende utstyr
Byggherrekostnader	+ 21 mill. kroner	
Vår basiskostnad (2015)	14 550 mill. kroner	
Indeksring	1 %	Kilde: SSB
Vår basiskostnad (2016)	14 696 mill. kroner	

Kilde: Statens vegvesen Anslag, Atkins og Oslo Economics

Kvalitetssikrers vurdering

- Prosessen bak prosjektets fremskaffelse av basiskostnaden er dokumentert og etterprøvable
- Prosjektets Anslag er ryddig og veldokumentert
- Vi er langt på vei enige i Anslags enhetspriser
- Det er under KS 2-prosessen kommet opp betydelige endringer som følge av økt detaljprosjektering. Vi har medtatt disse endringene så langt de er mottatt og vurdert
- Vi har gjennom kvalitetssikringen økt prosjektets basiskalkyle med ca. 12 prosent fra Anslag. Dette skyldes i stor grad endringer i prosjektet siden Anslag som følge av detaljeringen av prosjektet og våre egne vurderinger av løsnings- og enhetspriser.
- Basiskostnaden fra Anslag inkludert våre endringer er lagt til grunn for vår usikkerhetsanalyse

4.4 Forutsetninger for analysen

4.4.1 Generelle forutsetninger

Usikkerhetsanalysen dekker ikke større premissendringer, for eksempel:

- Endring av tunnelklasse
- Større traseendringer
- Usikkerhet i trasé videre nordover
- Hendelser med liten sannsynlighet og store konsekvenser (ekstremhendelser) medtas ikke i analysen
- Finansieringskostnader medtas ikke i analysen av investeringskostnader
- Bevilgningsusikkerhet medtas ikke i analysen.

4.4.2 Prosjektspesifikke forutsetninger

- Prisnivå for analysen er satt til Q2 2016 og kostnader er indeksert i forhold til dette.
- Analysen antar følgende fremdrift:
 - Byggestart: Q2 2017
 - Åpning av anlegget: 2024/2025
- Kontraktstrategi:
 - Utførelsesentrepriser basert på enhetspriskontrakter
 - Tre store tunnelkontrakter:
 - E02 – Dagsone Kvitsøy, Kvitsøytunnel og hovedtunnel midt
 - E03 – Hovedtunnel sør
 - E04 – Hovedtunnel nord
 - En stor elektrokontrakt for hele tunnelen E06
 - Mindre entrepriser på dagsoner og forberedende arbeider
- Følgeprosjekter og grensesnitt
 - Grensesnitt mot E39 videre nordover
 - Harestadkrysset

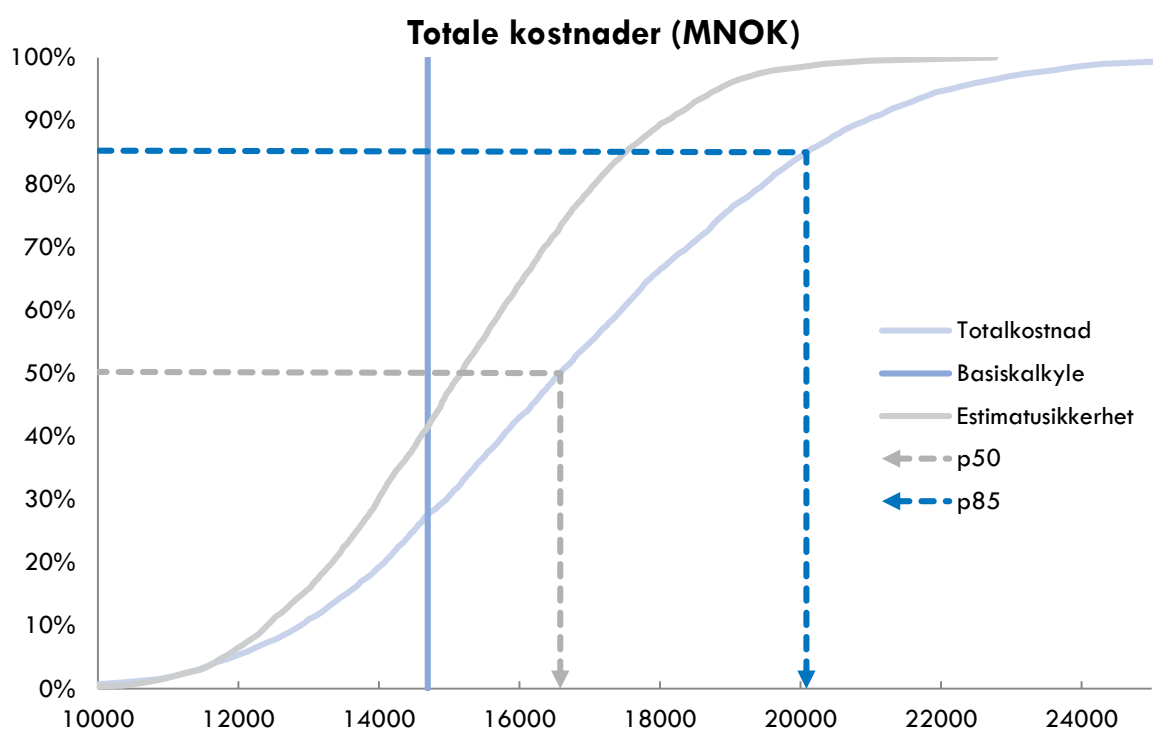
4.5 Resultater fra usikkerhetsanalysen

4.5.1 Totalkostnad

Det totale usikkerhetsspennet (hensyntatt summen av usikkerhet på estimater, generelle forhold og hendelser) for prosjektkostnadene er vist med lyseblå kurve i Figur 4-1 under. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen (mill. kroner).

Den blå vertikale streken viser basiskalkylen, ref. Tabell 4-2.

Figur 4-1: S-kurve, totalkostnad



Kilde: Atkins og Oslo Economics

Hovedresultater avrundet til nærmeste 100 millioner kroner, er også gjengitt i tabellen under.

Tabell 4-2 Hovedresultater usikkerhetsanalyse

	Mill. kroner
Basiskostnad	14 695
Forventede tillegg	1 905
P50	16 600
Usikkerhetsavsetning	3 500
P85	20 100
Standardavvik	19 %
Sannsynlighet for basis	27 %

Kilde: Atkins og Oslo Economics

4.5.2 Bidrag til usikkerhetsbildet

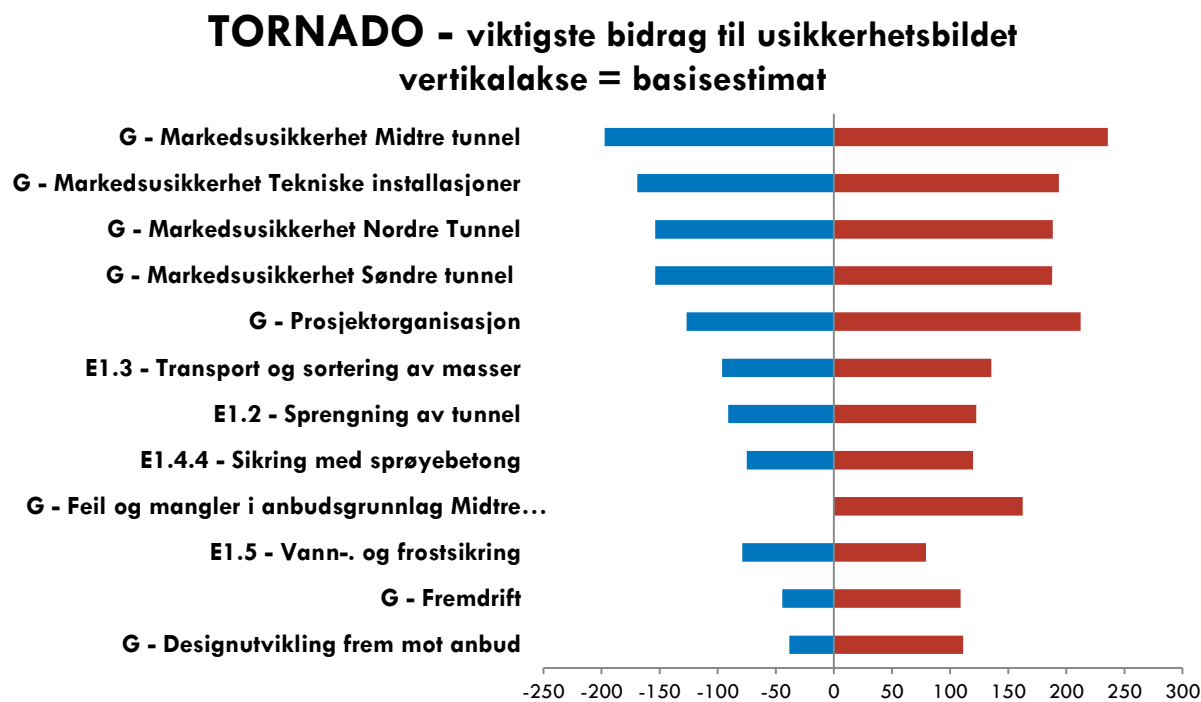
Tornadodiagrammet viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge iht. det enkelte element sitt relative bidrag til totalusikkerheten der:

- 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden
- (G) - står for generelle forhold (usikkerhetsdrivere)
- Estimaterposter er angitt med kalkylenummer (for eksempel E1.3)
- (H) står for hendelsesusikkerhet
- Høyre side: trusler/ nedside
- Venstre side: muligheter/ oppside

Alle estimatusikkerhetslementer med beskrivelser og kvantifisering er vist i Bilag A, mens hendelsesusikkerhet og usikkerhetsdrivere er drøftet i detalj i Bilag C.

De viktigste bidragene til usikkerhetsbildet er vist i Figur 4-2 under.

Figur 4-2 Tornadodiagram



Kilde: Atkins og Oslo Economics

4.5.3 Vurderinger som avviker fra Anslag

Vår vurdering av usikkerhet avviker på en rekke områder fra vurderingene som ble gjort i Anslag. Forskjellene skyldes hovedsakelig:

- Vi baserer vår usikkerhetsanalyse på en basiskalkyle som er økt med 12 prosent sammenlignet med Anslag
- I Anslag er det brukt begrenset med korrelasjon mellom usikkerhetene sammenlignet med det vi benytter i vår analyse og dette medfører et mindre totalt spenn i Anslag
- Vi opererer med elementer som har større usikkerhetsspenn enn det som er lagt til grunn i Anslag. Dette gjelder f.eks. markedsusikkerhet

Resultatene i vår analyse viser et usikkerhetsspenn som er betydelig større enn i Anslag. Anslag operer med et relativt standardavvik på 7,8 prosent. Vår analyse viser et standardavvik på 19 prosent.

Rogfast-prosjektet er så stort at det kan karakteriseres som et megaprojekt. I megaprojekter medfører størrelsen en del spesifikke utfordringer en ikke finner i mindre prosjekter. Vi vurderer standardavviket i Anslag som for lavt med tanke på størrelsen på prosjektet og den lange anleggstiden.

4.6 Fremdriftsusikkerheten

4.6.1 Generelt

Det gjøres i KS 2-sammenheng vanligvis ikke analyser av usikkerheten knyttet til fremdrift i prosjektet. Rogfast har såpass lang gjennomføringstid og så store lån til bompengeselskapet at finansieringen og investeringskostnaden er sensitiv for gjennomføringstiden. På bakgrunn av dette har vi derfor gjennomført en forenklet fremdriftsanalyse. Analysen er presentert i detalj i Bilag C og det henvises til dette bilaget for dokumentasjon av metodisk tilnærming og hvordan input til analysen er definert.

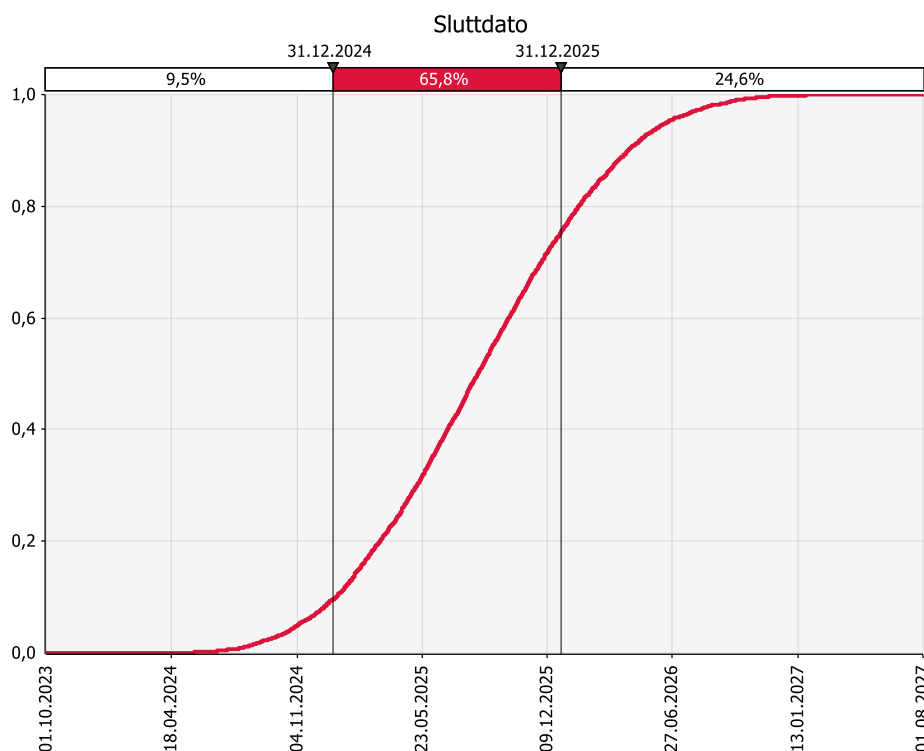
4.6.2 Dokumentasjon og prosess

Analysen er hovedsakelig basert på prosjektets fremdriftsplan i form av et skråstrekdiagram. Planene har vært diskutert med prosjektet under fellessamling den 14. og 15. juni 2016 i Stavanger og i møter i ettertid.

4.6.3 Resultater

Det totale usikkerhetsspennet i forventet ferdigstillelse er vist i Figur 4-3 under. Figuren viser akkumulert sannsynlighet for ferdigstillelse innen en gitt dato.

Figur 4-3 S-kurve forventet ferdigstillelse



Kilde: Atkins og Oslo Economics

Det mest sannsynlige ferdigstillelsesåret er 2025 med en sannsynlighet på ca. 70 prosent. Sannsynligheten for ferdigstillelse er presentert for årene 2024, 2025 og 2026 i tabell under.

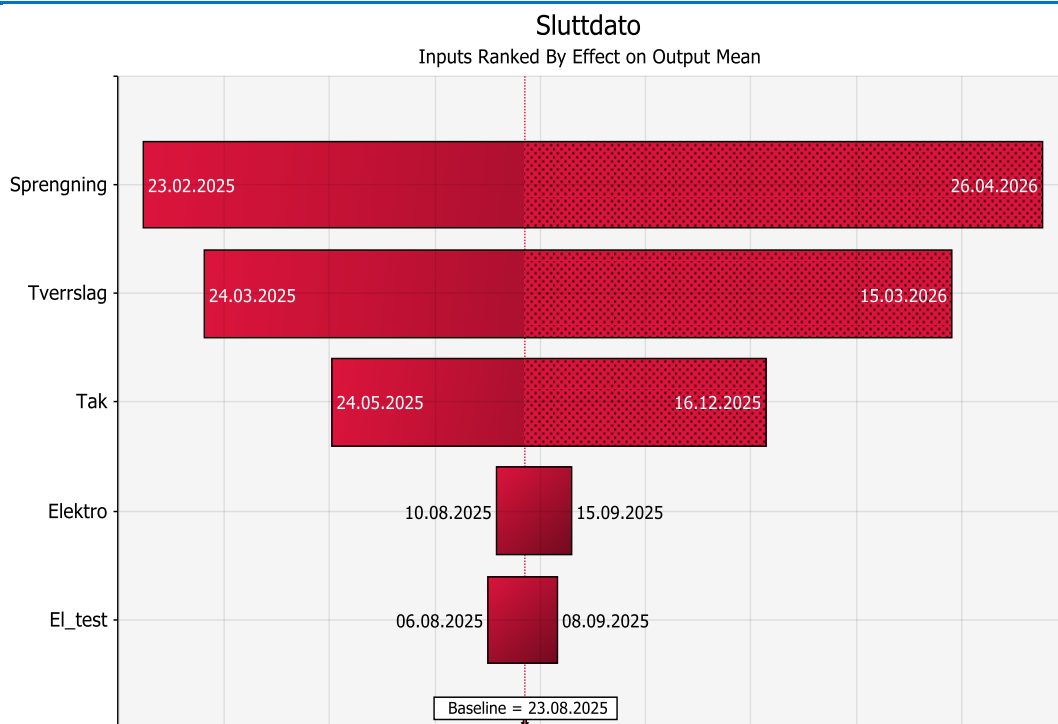
Tabell 4-3 Sannsynlighet for ferdigstillelse

År	Sannsynlighet for ferdigstillelse
2024	10 %
2025	70 %
2026	20 %

Kilde: Atkins og Oslo Economics

Tornadodiagrammet i Figur 4-4 viser at den største bidragsyteren til usikkerhet i ferdigstillelsesdatoen er sprengningshastigheten. Sprengningen er den delen av arbeidet som går over lengst tid og denne er også på kritisk linje langs alle de potensielle kritiske linjene.

Figur 4-4 Tornadodiagram - Bidrag til usikkerhet i sluttdato



Kilde: Atkins og Oslo Economics

4.7 Reduksjon av risiko

I Tabell 4-4 under presenteres risikoreduserende tiltak på de viktigste usikkerhetselementene. For en komplett liste av risikoreduserende tiltak henvises til drøftingen av det enkelte element i Bilag C.

Tabell 4-4 Risikoreduserende tiltak for viktige usikkerhetselementer

Markedsusikkerhet	<ul style="list-style-type: none">• Prosjektet bør vurdere å se på en oppdeling av elektroentreprisen for å redusere usikkerheten knyttet til denne• Prekvalifisering blir svært viktig for å sikre rette entreprenører til gjennomføring av tunnelentreprisene
Prosjektorganisasjon	<ul style="list-style-type: none">• Klargjøring av eierrollen; hvem som innehar denne og hva det innebærer• Prosjektet bør sikre mest mulig overføring av relevante ressurser fra Ryfast• Det bør nedsettes en styringsgruppe for prosjektet
Feil og mangler i anbudsgrunnlag	<ul style="list-style-type: none">• Prosjektet bør sikre erfaringsoverføring fra Ryfast når det gjelder utforming av kontraktsbeskrivelser og hva som har fungert og ikke fungert• Resultatene fra Ryfast på å kjøre seismikk fra stuff bør inkorporeres i kontraktene i den grad dette har vært vellykket• Prosjektet bør fokusere på å bruke nok ressurser på detaljering av krysset der Kvitsøyarmen møter hovedløpet.
Fremdrift	<ul style="list-style-type: none">• Utnyttelse av erfaringer fra Ryfast når det gjelder fremdrift, forsering og muligheten til å se på geologien ved Stuff• Tidlig start på sprengning av ventilasjonssjaktene vil bidra til at disse ikke vil påvirke gjennomføringstiden.• Prosjektet bør utarbeide mer detaljerte fremdriftsplaner som kan danne et godt grunnlag for anbudskonkurranser og datoer som settes i disse.

Kilde: Atkins og Oslo Economics

4.8 Forenklinger og reduksjoner

Som en del av kvalitetssikringen skal det gjennomføres en analyse av potensialet for forenklinger og reduksjoner. Dette kan være tiltak som ikke isolert sett er ønskelige og som det i utgangspunktet tas sikte på å realisere, men som det kan bli nødvendig å iverksette for å redusere kostnadene. Det kan gjelde tiltak som har negative konsekvenser for innhold eller fremdrift, men som ikke truer den grunnleggende funksjonaliteten eller en eventuell kritisk ferdigstillelse.

Vi har tatt utgangspunkt i kuttlisten fra Sentralt Styringsdokument. Kuttlisten i prosjektet er svært liten sammenlignet med total prosjektkostnad. Et tunnelprosjekt er underlagt strenge krav til løsninger og kvalitet og derfor er det liten mulighet til å foreta forenklinger og reduksjoner.

En detaljert beskrivelse av vår vurdering og justering av prosjektets foreslåtte kuttliste er presentert i Bilag C.

Kvalitetssikrers vurdering

- I kuttlisten i Sentralt Styringsdokument er dagsoner i nord medtatt. Vi mener at dette ikke er reelle kutt da oppgradering av vei i disse sonene må gjøres enten i dette prosjekt eller i et annet prosjekt senere. Vi vurderer derfor at dette ikke er kutt-tiltak, men en prosjektendring.
- Vår vurdering av kuttlisten beløper seg til 126 mill. kroner. Det er uenighet om nødstasjoner i skap som utgjør et kutt på 35 mill. kroner. Den totale kuttlisten er uansett marginal sammenlignet med investeringskostnaden og ligger i størrelsesorden 100 mill. kroner.

4.9 Tilråding om kostnadsramme

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

- Hvilken risikoprofil man vil påta seg uavhengig av mulige kostnadskutt, og
- Hvor mye det er mulig å kutte dersom kostnadene skulle øke utover bevilget ramme

Det er ikke funnet grunnlag for å fravike den generelle hovedregelen om styrings- og kostnadsrammer for prosjektet, og tilråding om rammer er vist i Tabell 4-5. Tallene er avrundet til nærmeste 100 millioner kroner.

Tabell 4-5 Tilråding om styrings- og kostnadsramme, mill. kroner

Usikkerhetsanalysen (P85)	20 100
Usikkerhetsanalysen (P50)	16 600
Mulige kutt uten tap av funksjonalitet	100
Anbefalt kostnadsramme	20 000
Anbefalt styringsramme	16 600

Kilde: Atkins og Oslo Economics

5. Vurdering av trafikkgrunnet

Som en del av kvalitetssikringen har vi gjennomført supplerende vurderinger av trafikkgrunnet, samt de elementer i finansieringsplanen som er relatert til trafikkgrunnet.

5.1 Bompengordningen

Statens vegvesen har beskrevet bompengordningen i sentralt styringsdokument, med en nærmere redegjørelse for trafikkberegninger i eget trafikknotat.² Anslaget på bompenginntekter er presentert i regneark med modell for bompengeberegninger. Vi har tatt utgangspunkt i Statens vegvesen sin regneark fra mars 2016 som er basert på forutsetninger i sentralt styringsdokument, trafikknotat og dokumentert i Finansieringsanalyse for E39 Rogfast datert 18. mars 2016. Det er kun nevnte regneark som inneholder anslag på samlede bompenginntekter.

Foreslått bompenginnkreving har følgende føringer:

- Åpningsår 2025
- Bompengefinansiering med innkrevingsperiode på 20 år
- Forhåndsinnkreving, bompenger i tillegg til ferjetakst
- Privat lånopptak av bompengeselskapet
- 2 snitt totalt, med enveis innkreving
- Ingen bom på Kvitsøy
- Årlig trafikkvekst for tungtransport og lette næringskjøretøy fremskrevet med
- prognoser utarbeidet i forbindelse med Nasjonal transportplan 2014-2023 (NTP-vekst)
- Statlig finansiering på 2,8 milliarder kroner, målt i 2015-kroner

5.2 Trafikkgrunnet

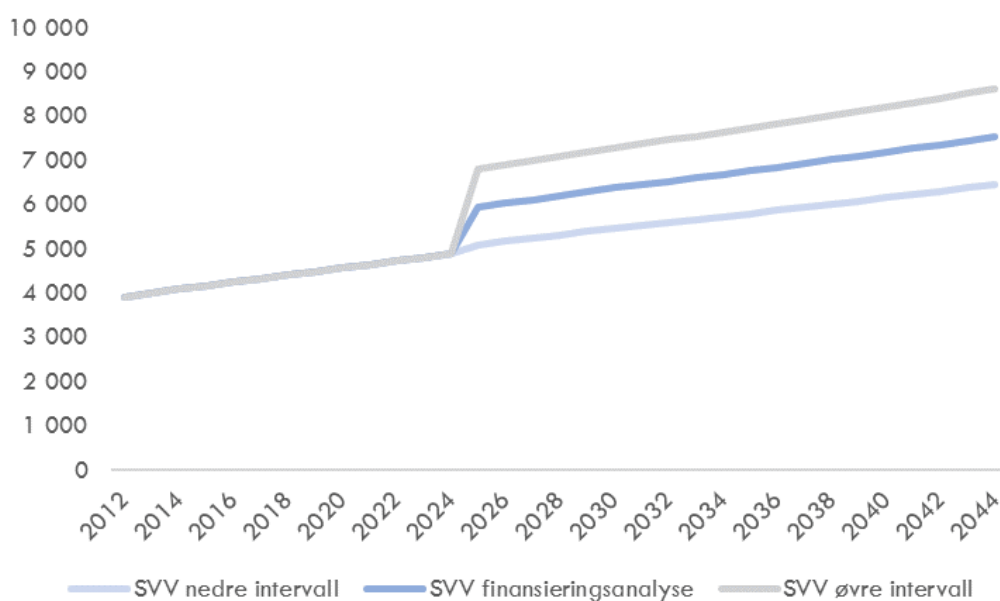
5.2.1 Statens vegvesen anslår 5950 biler i åpningsåret 2025

Som inngangsnivå for samlet trafikk i 2015 har Statens vegvesen lagt til grunn 4 183 ÅDT. Årlig trafikkvekst er oppdatert med trafikkprognoser som blir utarbeidet i forbindelse med Nasjonal transportplan, se Tabell 5-1. Med en slik forutsetning om trafikkvekst vil trafikken i 2025 før åpning av Rogfast være 4 900 ÅDT.

Statens vegvesen har anslått trafikknivå etter åpning av Rogfast basert på en samlet vurdering av erfaringsdata fra andre ferjeavløsningsprosjekter. I sitt basialternativ for trafikk i åpningsåret i 2025 legger Statens vegvesen til grunn 5 950 ÅDT, noe som gir en engangseffekt på 22 prosent fra trafikknivå før åpning av Rogfast (4 900 ÅDT). I denne vurderingen har Statens vegvesen tatt hensyn til trafikkavvisning som følger av bomtakst på 290 kroner, målt i 2015-priser. For å synliggjøre usikkerhet til trafikknivået etter åpning har Statens vegvesen utarbeidet to alternative vekstbaner for trafikk som viser nedre og øvre intervall. I finansieringsanalysen har Statens vegvesen lagt til grunn trafikkutvikling beskrevet ved basialternativet. Statens vegvesens trafikkgrunnet er illustrert i Figur 5-1.

² Trafikknotat E39 Rogfast, Statens vegvesen Region Vest, datert 1. juni 2016 (revidert 17. pars 2016)

Figur 5-1 Trafikkutvikling med Statens vegvesens forutsetninger, ÅDT



Kilde: Trafikknotat E39 Rogfast

I tillegg til vurdering av erfaringsdata fra andre ferjeavløsningsprosjekter har Statens vegvesen gjennomført transportmodellberegninger med utgangspunkt i Regional Transportmodell RTM (reiser under 100 km) og Nasjonal Transportmodell NTM (reiser over 100 km). Ettersom modellresultatene viste lavere trafikk i åpningsåret enn erfaringsdata, valgte Statens vegvesen å gå bort fra å bruke modellresultatene i finansieringsanalysen. Resultatene fra transportmodellene viste at trafikken i åpningsåret ville øke med 10 prosent. Til sammenligning viste en samlet vurdering av erfaringsdata fra andre ferjeavløsningsprosjekter en økning i samme størrelse på 22 prosent. I Bilag D følger en nærmere fremstilling av Statens vegvesens resultater fra transportmodellene og erfaringsdata.

5.2.2 Andre forutsetninger for trafikk og finansiering

Under lister vi opp andre sentrale forutsetningene for trafikk og finansiering:

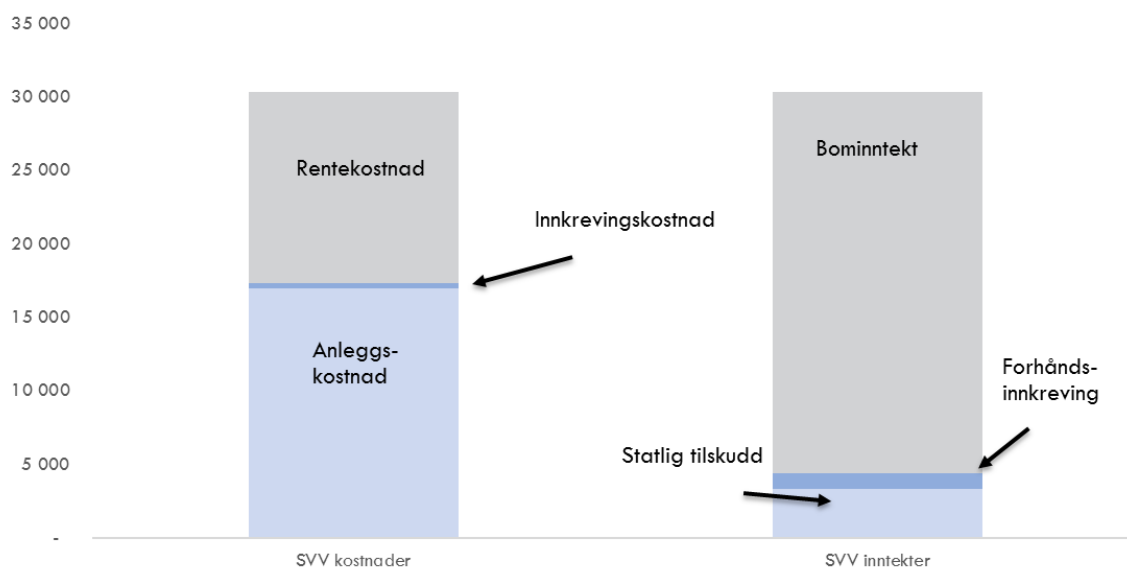
- Andel tungtransport 15 prosent
- Rabattavtale med 10 prosent avslag i bomtakst
- Andel kjøretøy med rabattavtale utgjør 75 prosent av de lette og 90 prosent av de tunge kjøretøyene
- Andel ikke-betalende (inkludert elbiler) utgjør 10 prosent for lette og 5 prosent for tunge kjøretøy
- Kostnader til innkreving og drift av bompengeselskapet er anslått til 10,3 millioner kr i året
- Årlig vekst i driftskostnader og takster på 2,5 prosent (KPI-vekst)
- Rente for bompengeselskap på 5,5 prosent

5.2.3 Samlede kostnader som skal finansieres er 30,5 mrd. kroner

Statens vegvesen anslår samlede bompenginntekter over hele innkrevingsperioden til 25,9 milliarder kroner, målt i 2015-kroner. Denne størrelsen er sammen med statlig tilskudd og inntekt fra forhåndsinnkreving tilstrekkelig til å dekke kostnadene (investeringskostnader, rentekostnader og innkrevingskostnader). Forutsetninger som er gjennomgått i de foregående delkapitlene ligger til grunn for anslaget.

For å nedbetale bompengeselskapets lån over innkrevingsperioden på 20 år har Statens vegvesen beregnet bomtakster for lette kjøretøy til 290 kroner for lette kjøretøy og 870 kroner for tunge. Figuren under viser Statens vegvesens bompenginntekt.

Figur 5-2 Statens vegvesens beregning av inntekter og kostnader for Rogfast, mill. kroner (2015-priser)



Kilde: Finansieringsanalyse E39 Rogfast, Atkins og Oslo Economics

5.3 Vår vurdering av trafikkgrunnlaget

Dette kapittelet inneholder en beskrivelse av vårt eget trafikkgrunnlag og bompenginntekter.

Vi mener Statens vegvesen har gjennomført en grundig analyse av trafikkgrunnlaget med bruk av resultater fra transportmodeller og erfaringsdata.

Vi har følgende generelle vurderinger av Statens vegvesens trafikkgrunnlag og anslag på bompenginntekter:

- Det er ikke funnet feil ved utførte trafikkberegninger og beregningene virker grundige
- I tråd med føringer i Statens vegvesens håndbok V718 Bompengprosjekter er det gjennomført en særskilt transportanalyse med regional transportmodell (RTM) og nasjonal transportmodell (NTM), og resultatene fra transportmodellberegningene er vurdert opp mot andre erfaringsdata fra andre ferjeavløsningsprosjekter.
- Statens vegvesens anslag for bompenginntekter fremgår av regnearket med bompengberegningene. Det samme anslaget burde imidlertid også vært presentert og kommentert i dokumentasjonen for Finansieringsanalysen, eller i et annet skriv som kunne dokumentert grunnlaget for Stortingsproposisjonen
- I vårt anslag på trafikkgrunnlag og bompenginntekter bruker vi andre forutsetninger enn Statens vegvesen. I dette kapittelet sammenligner vi eget anslag med Statens vegvesens, og viser endringen i trafikk og bompenginntekter som følge av hver enkelt forutsetning.

Følgende forutsetninger er endret:

- Omregning fra 2015- til 2016-priser
- Inngangsnivået for trafikk i 2015 (oppdatert ferjestatistikk)
- Årlig trafikkvekst (NTP-vekst)
- Nye kostnadstall for anleggsinvesteringer

Statens vegvesen gjennomførte trafikkanalysen i 2015. KS 2 ble avsluttet i oktober 2016, noe som betyr at vi har hatt tilgang på nye trafikkprognoser og ferjestatistikk for hele 2015.

For å beregne trafikknivå på Rogfast har vi laget en overordnet transportmodell som analyserer sammenhengen mellom endret transportkostnad og trafikknivå. Behovet for å etablere en sammenheng mellom endrede transportkostnader og trafikknivå har vært todelt. For det første, i forbindelse med KS 2 har vi hatt behov for en transportmodell til å utarbeide eget anslag på trafikknivå ved åpning av Rogfast. Både i forbindelse med finansieringsanalysen og samfunnsøkonomisk analyse har vi hatt et slikt behov. For det andre, i finansieringsanalysen beregner vi nødvendig bomtakst for å finansiere tilstrekkelig med bompenginntekter. Til

en slik beregning trenger vi en transportmodell. Transportmodellen tar hensyn til at trafikken reduseres når bompengene øker. Det vises til Bilag D for en nærmere utdyping av vår trafikkmodell.

5.3.1 Omregnet til 2016-priser blir beregnede samlede inntekter 30,6 milliarder kroner

Statens vegvesens samlede inntekter er 30,3 milliarder kroner i 2015-priser. Omregnet til 2016-priser blir samlede inntekter 30,6 milliarder kroner. Som følge av en slik prisjustering øker bompengetaksten fra 290 kroner til 300 kroner for lette biler. For prisjusteringer fra 2015 til 2016 har vi benyttet forventet endring i konsumprisindeksen (3,6 prosent).³ En slik omregning påvirker ikke trafikken.

5.3.2 Nye trafikkforutsetninger øker samlede inntekter med 1,2 milliarder

Nye trafikkforutsetninger innebærer at trafikknivået i innkrevingsperioden øker sammenlignet med Statens vegvesens anslag. Trafikknivået i innkrevingsperioden øker fordi inngangsnivået for trafikk er høyere enn det Statens vegvesen forventet. I tillegg viser nye trafikkprognoser høyere trafikkvekst frem til 2025, sammenlignet med trafikkprognosene som Statens vegvesen benyttet.

Årlig trafikkvekst er oppdatert med nye trafikkprognoser som blir utarbeidet i forbindelse med Nasjonal transportplan. Inngangsnivået er oppjustert på bakgrunn av ny ferjestastikk. Nye trafikkforutsetningene er oppgitt Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Forutsetninger for trafikk

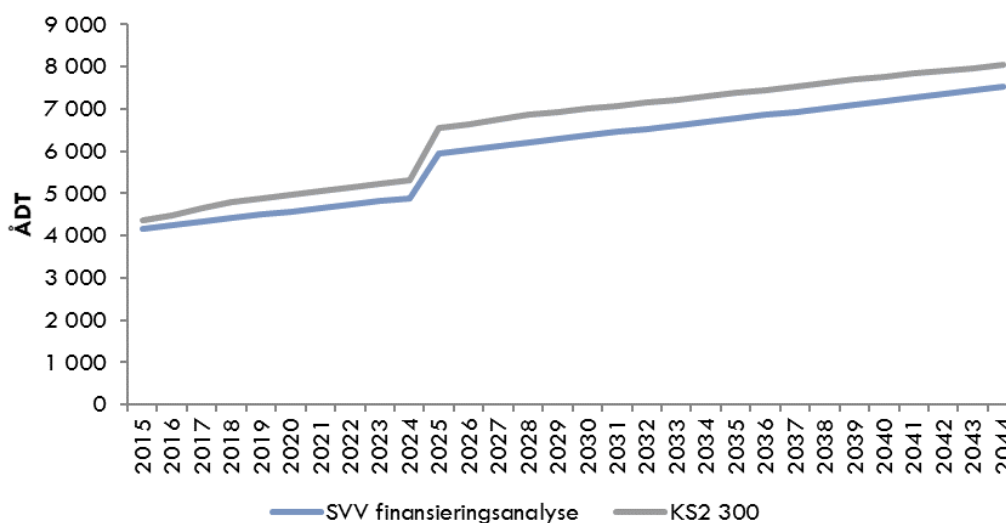
	Statens vegvesen	KS 2
Inngangsnivå, trafikk 2015, ÅDT	4 183	4 348
NTP-vekst, årlig: 2015-2024	1,8 %	2,2 %
NTP-vekst, årlig: 2024-2064	1,3 %	1,0 %
NTP-vekst, årlig: 2015-2064	1,4 %	1,2 %

Kilde: Statens vegvesen, Atkins og Oslo Economics

Nye trafikkforutsetninger innebærer samlet et høyere trafikknivå gjennom hele innkrevingsperioden, noe som medfører at samlede inntekter øker med 1,1 milliarder kroner til 31,7 milliarder kroner. Med nye trafikkforutsetninger øker trafikknivået etter åpning i 2025 fra 5 950 til 6 450 ÅDT. I perioden etter 2025 viser imidlertid nye trafikkprognoser en svakere vekst enn trafikkprognosene som Statens vegvesen la til grunn.

³ Årlig endring i konsumprisindeksen fra september 2015 til september 2016, Statistisk sentralbyrås offentliggjøring 10. september 2016

Figur 5-3 Trafikkvekst med nye trafikkforutsetninger og Statens vegvesens bomtakst på 300 kr for lette kjøretøy



Kilde: Statens vegvesen, Atkins og Oslo Economics

5.3.3 Høyere trafikknivå tilsier at bompengetakst kan nedjusteres med 15 kroner for lette biler

Nedjustering av bomtakst fra 300 kr til 285 kr for lette biler reduserer samlede inntekter fra 31,7 milliarder til 30,9 milliarder kroner. Den isolerte effekten av å nedjustere bomtakst med 15 kroner for lette biler vil øke trafikken etter åpning i 2025 med 200 ÅDT, det vil si en økning fra 6 450 ÅDT til 6 650 ÅDT.

Ifølge bompengeordningen skal bomselskapets lån nedbetales over hele innkrevingsperioden på 20 år. Det er ikke et mål i seg selv at bompengeselskapet skal betale ned lånet på kortest mulig tid. Bomtaksten er satt for høyt dersom vi på forhånd mener at lånet vil bli betalt ned før utløp av innkrevingsperioden.

Nye trafikkforutsetninger innebærer at samlede bompengeinntekter øker, noe som igjen betyr at bompengeselskapets lån blir nedbetalt før utløpet av innkrevingsperioden på 20 år. Statens vegvesen har foreslått en bomtakst på 300 kroner for lette biler. Med nye trafikkforutsetninger kan vi nedjustere denne bomtaksten til 285 kroner for lette biler, slik at lånets saldo etter 20 år balanseres i null. Bomtaksten for tunge kjøretøy reduseres med 45 kroner.

Nedjusteringen av bomtakst har en negativ effekt på bompengeinntekt som følge av at hvert kjøretøy betaler et lavere beløp. På en annen side vil lavere bomtakst redusere samlede transportkostnader for bilistene, noe som isolert sett øker antall kjøretøy og dermed også bompengeinntektene. Denne første effekten er større enn den siste effekten. Nedjustering av bomtakst gir derfor samlet sett reduserte bompengeinntekter.

For tunge biler forutsetter vi at trafikken er upåvirket av bomtakst. En slik forutsetning er begrunnet med at trafikken av tunge kjøretøy i praksis er mindre følsom for endringer i samlede transportkostnader. Betydningen av endret bomtakst for trafikknivå og bompengeinntekt er nærmere beskrevet i Bilag D.

5.3.4 Økte investeringer krever at bomtakst for lette biler oppjusteres med 45 kroner til 330 kroner

I forbindelse med KS 2 har vi oppjustert Statens vegvesens investeringskostnader. Oppjusterte investeringskostnader innebærer at bompengeinntekter må øke. Den isolerte effekten av oppjusterte investeringskostnader er at bomtakst for lette kjøretøy må øke med 45 kroner til 330 kroner. Bomtakst for tunge kjøretøy øker med 105 kroner. I tråd med bompengeordningen forutsetter vi at hele oppjusteringen av anleggskostnader må finansieres med bompenger, det vil si at statlig finansiering og ordningen med forhåndsinnkrevingen holdes uendret.

En oppjustering av investeringskostnader øker samlede kostnader med 3,8 milliarder kroner. 2,1 milliarder av en slik økning er direkte knyttet til oppjusterte investeringskostnader. Statens vegvesens anslag (p50) på

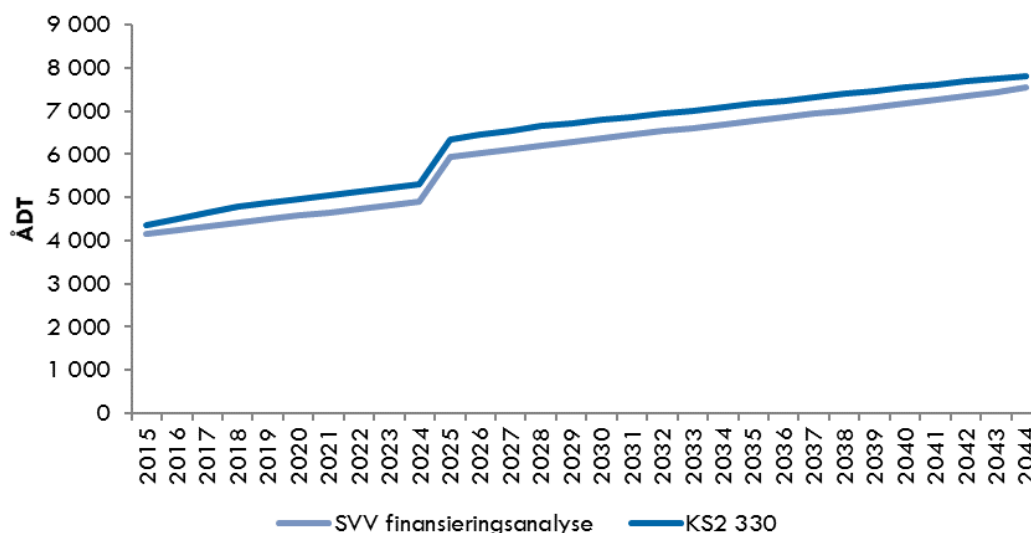
investeringskostnader er 16,9 milliarder kroner.⁴ I forbindelse med KS 2 har vi oppjustert anslag (p50) på investeringskostnader til 18,9 milliarder kroner. Som følge av oppjusterte investeringskostnader må bompengeselskapet ta opp mer lån, noe som øker rentekostnadene. Sammenlignet med Statens vegvesens finansieringsanalyse har vi i forbindelse med KS 2 beregnet at rentekostnadene vil øke med 1,7 milliarder kroner.

Økt bomtakst er nødvendig for å dekke inn økningen i samlede kostnader. Vi har beregnet at bomtakst for lette kjøretøy må øke med 45 kroner, og med 105 kroner for tunge kjøretøy. Den isolerte effekten av økt bomtakst med 45 kroner for lette kjøretøy innebærer en reduksjon i den samlede trafikken med 300 ÅDT, fra 6 650 ÅDT til 6 350 ÅDT. Beregningsteknisk har vi forutsatt at økt bomtakst ikke har innvirkning på antall tunge kjøretøy. Vi påpeker imidlertid at det er usikkerhet knyttet til trafikknivået med bomtakster på dette nivået.

5.3.5 400 flere kjøretøy i åpningsåret 2025 som følge av nye trafikkforutsetninger og økt bomtakst

Samlet sett medfører endrede trafikkforutsetninger og oppjustert bomtakst (330 kroner for lette kjøretøy) at trafikken i etter åpning i 2025 øker med 400 ÅDT, fra Statens vegvesens anslag på 5 590 til vårt anslag på 6 350 ÅDT. Figur 5-4 viser trafikkutviklingen med Statens vegvesens forutsetninger, og med den samlede effekten av våre forutsetninger.

Figur 5-4 Trafikkutvikling med nye trafikkforutsetninger og ny bomtakst på 330 kroner



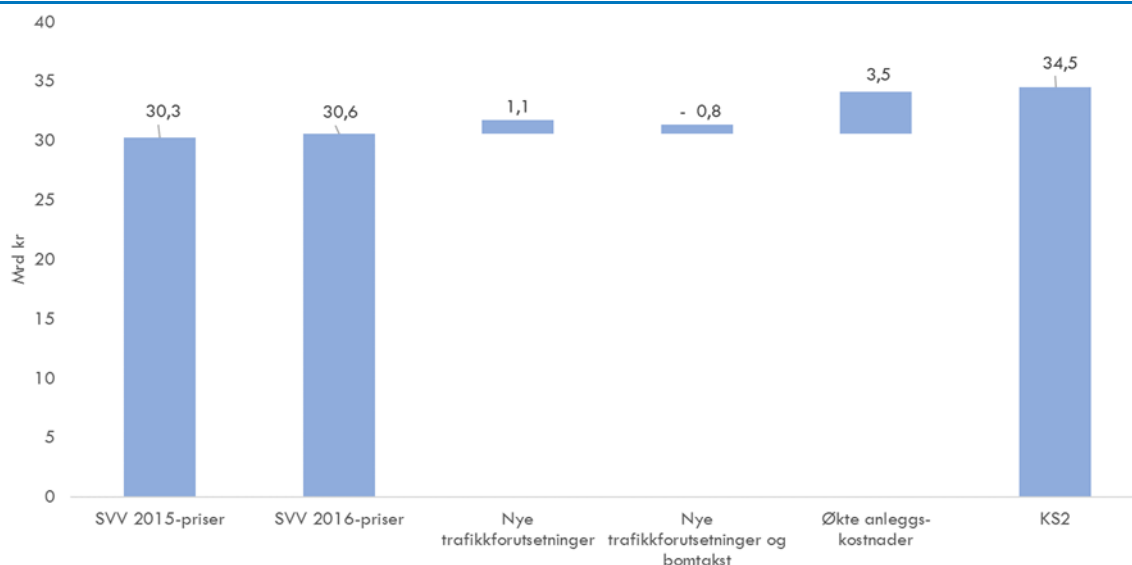
Kilde: Statens vegvesen, Atkins og Oslo Economics

5.3.6 Samlede kostnader som skal finansieres er 34,5 milliarder kroner

Oppjusterte investeringskostnader innebærer samlet sett at inntektene må øke med 3,8 milliarder kroner, fra Statens vegvesens anslag på 30,6 milliarder kroner til vårt anslag på 34,5 milliarder kroner, målt i 2016-priser. Figur 5-5 viser betydningen av å endre hver enkelt forutsetning for samlede inntekter.

⁴ Statens vegvesens anslag i 2015-priser er 16,7 milliarder kroner

Figur 5-5 Samlede inntekter med våre endrede forutsetninger



Kilde: Statens vegvesen, Atkins og Oslo Economics

5.4 Usikkerhet til bompenginntekten

Det er usikkerhet knyttet til flere av forutsetningene som ligger til grunn for beregnet bompenginntekt. Vi har derfor vurdert alternative forutsetninger for fremtidig trafikkutvikling i innkrevingsperioden, trafikkøkning etter Rogfast er ferdig og andel av trafikken med betalingsfritak som følge av økt elbilandel.

5.4.1 Lav årlig vekst og liten trafikkendring ved åpning reduserer bompenginntekten med 7,2 mrd. kroner

Trafikkutviklingen på ferjen mellom Mortavika og Arsvågen har over tid hatt en høy vekst sammenlignet med vekst i fylket. Gjennomsnittlig vekst på ferjestrekningen var i perioden 2003-2015 på 6,1 prosent, mot en årlig vekst i fylket på 2,3 prosent.

Veksten fra 2014 til 2015 er betydelig lavere enn årene før, noe vi ser i sammenheng med reduksjon i virksomheter i olje- og gasssektoren, og ringvirkninger som følge av dette. Tallene for 2016 viser fortsatt reduksjon i trafikk tallene sammenlignet med 2015-nivået. I årene etter finanskrisen i 2008 ble det også registrert noe lavere trafikkvekst på strekningen sammenlignet med tidligere år. For E39 har trafikkveksten flatet ut etter 2008. En slik utvikling ser vi også på andre vegstrekninger. Historisk sett er det en sammenheng mellom trafikkvekst og økonomisk utvikling.

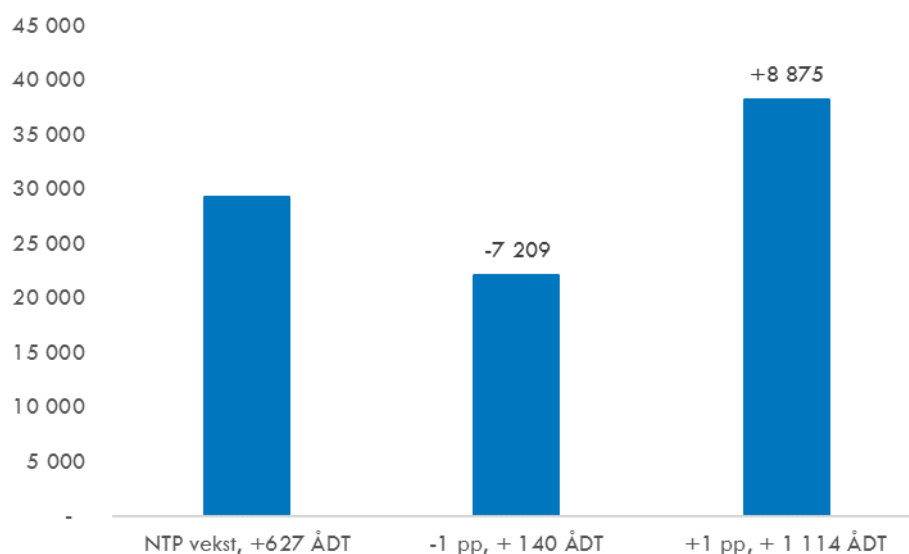
For å belyse usikkerhet i trafikk har vi laget et øvre og nedre trafikkspenn. Spennene inkluderer alternative forutsetninger om årlig vekst og trafikkendring ved åpning av Rogfast. Forutsetninger for trafikkspennene fremkommer i Tabell 5-1.

Tabell 5-2 Forutsetninger for trafikkutvikling, gitt bomtakst på 330 kroner

	Basis	Nedre spenn	Øvre spenn
Trafikkvekst	NTP-vekst	-1 prosentpoeng (pp)	+ 1 prosentpoeng (pp)
Trafikkøkning i åpningsåret	+ 627 ÅDT	+ 140 ÅDT	+ 1 114 ÅDT

Kilde: Atkins og Oslo Economics

Figur 5-6 Beregnet bompengeinntekt med ulike forutsetninger om trafikkutvikling, mill. kroner



Kilde: Atkins og Oslo Economics

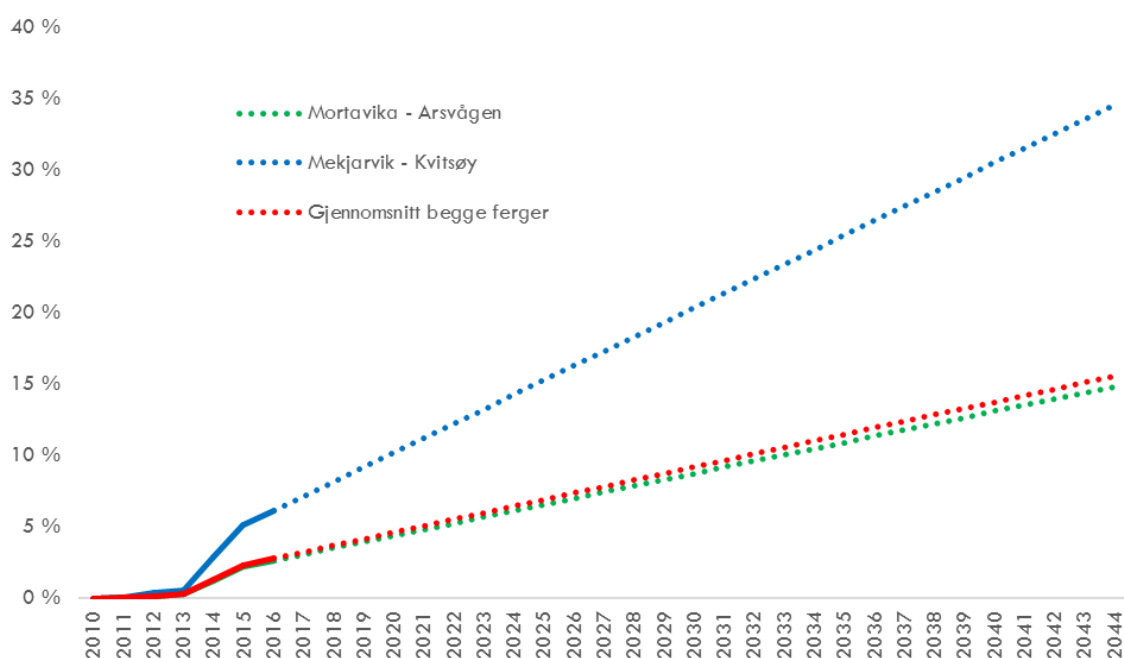
Bompengeinntekten er sensitiv for endringer i trafikkforutsetninger, se Figur 5-5. Bompengeinntekten reduseres med 7,2 milliarder kroner dersom trafikken både vokser med ett prosentpoeng mindre enn NTP-vekstfaktoren og samtidig opplever lav trafikkøkning ved åpning. Alternativt, dersom trafikken vokser med ett prosentpoeng mer enn NTP-vekstfaktoren og samtidig opplever høy trafikkøkning ved åpning, øker bompengeinntekten med 8,9 milliarder kroner. Usikkerheten knyttet til trafikkvekst er også analysert i forbindelse med samfunnsøkonomisk analyse i kapittel 6.

5.4.2 Større elbilandel (25 prosent) reduserer bompengeinntekten med 3,3 mrd. kroner

Resultatene i Statens vegvesens og vår finansieringsanalyse er basert på at elbilenes betalingsfritak ved bompassering videreføres. Det er lagt til grunn at 10 prosent av de lette bilene ikke betaler, enten på grunn av fritak eller av andre grunner. Uavhengig av om betalingsfritaket videreføres eller ikke, er det usikkerhet rundt hva den fremtidige elbilandelen vil være. Dersom elbilandelen øker, vil konsekvensen være at færre bilister betaler og de samlede inntektene blir lavere enn forventet. Dersom fritaket forsvinner vil det innebære at bompengeinntektene blir høyere enn anslått.

Elbiler har i dag et fritak for betaling for kjøretøy på ferjen, men det må betales for personer i bilen. Således er det allerede betalingsfritak for elbiler på strekningen i dag. Figur 5-7 under viser elbilandel på de to ferjestrekningene, samt fremskrevet elbilandel for perioden 2016-2044.

Figur 5-7 Elbilandeler på Mortavika-Arsvågen og Mekjarvik-Kvitsøy



Kilde: Statens vegvesen, Atkins og Oslo Economics

Ved utgangen av 2015 var elbilandelen på ferjestrekningene Mortavika-Arsvågen og Mekjarvik-Kvitsøy henholdsvis 2,2 prosent og 5,1 prosent. Elbilandelen er større på strekningen Mekjarvik-Kvitsøy enn for strekningen Mortavika-Arsvågen. Totalt antall kjøretøy er imidlertid betydelig større på strekningen Mortavika-Arsvågen (4 350 ÅDT), enn for Mekjarvik-Kvitsøy (150 ÅDT). En framskrivning av dagens elbilandeler gir en gjennomsnittlig elbilandel på om lag 11 prosent i perioden 2025 til 2044, altså nokså likt Statens vegvesens forutsetning om 10 prosent.

Det er imidlertid stor usikkerhet i bilmarkedet rundt hva som blir fremtidens bilteknologi. Dersom salget av elbiler øker mer i forhold til salget av andre biler vil også elbilandelen i den samlede personbilbeholdningen øke. Høye bomtakster og dagens fordeler av å kjøpe og bruke elbil, gir i tillegg et sterkt insentiv til å kjøpe en elbil for å slippe å betale bompenger, som i sin tur øker elbilandelen.

En utredning fra 2015⁵ konkluderer med at det er usikkerhet rundt hvordan elbilandelen av nybilsalg vil være fremover. Med en moderat vekst frem mot 2023 vil elbilandelen av nybilsalg mer enn doble seg, noe som vil gjenspeiles i elbilandelen av personbilbeholdningen. Ifølge rapporten tyder salgsstatistikk på en større vekst i elbilsalg fra 2011 til 2014 i Rogaland og Hordaland, enn i de øvrige fylkene. Dersom avgiftspolitikken fortsetter som i dag, er det grunnlag for å tro at salgsandelen vil øke mer enn landsgjennomsnittet i Rogaland, og spesielt i kommuner med ferjeforbindelser og bomplasseringer. Gitt uendret avgiftspolitik kan vi altså anta at elbilandelen av nybilsalg vil øke noe for området rundt E39 Rogfast uansett hvilket scenario som utspiller seg.

Fv519 Finnfast åpnet i 2009 og er en fastlandsforbindelse mellom Finnøy og Rennesøy kommuner. Ifølge statistikk fra Statens vegvesen var elbilandelen i bomplasseringen til Finnfast 23,6 prosent i 2015. Finnøy har relativt liten befolkning, men dersom en antar at mange på Finnøy bruker Finnfast i sin arbeidsreise kan det likevel være interessant å se på elbilandelen på Finnøy for å se om den høye elbilandelen i bomplasseringen kan ha noen sammenheng med elbilandelen på Finnøy. Finnøy har betydelig høyere elbiltetthet enn Asker, Bærum og Oslo. Elbilandelen på Finnøy var 19,7 prosent i 2015 mot 0,79 prosent i 2009 (SSB, 2016). Vi må se veksten i elbiler i sammenheng med den generelle økningen i konkurransekraft elbilen har hatt siden 2011, altså kan ikke hele økningen forklares av innføring av bomplassering. Andelen er likevel svært mye høyere enn den er for resten av Rogaland, noe som tydelig på at Fv519 Finnfast har hatt stor innvirkning på elbilandelen på Finnøy. Også Averøy, som Atlanterhavstunnelen forbinder med Kristiansund, har hatt en stor økning i elbilandel siden åpningen

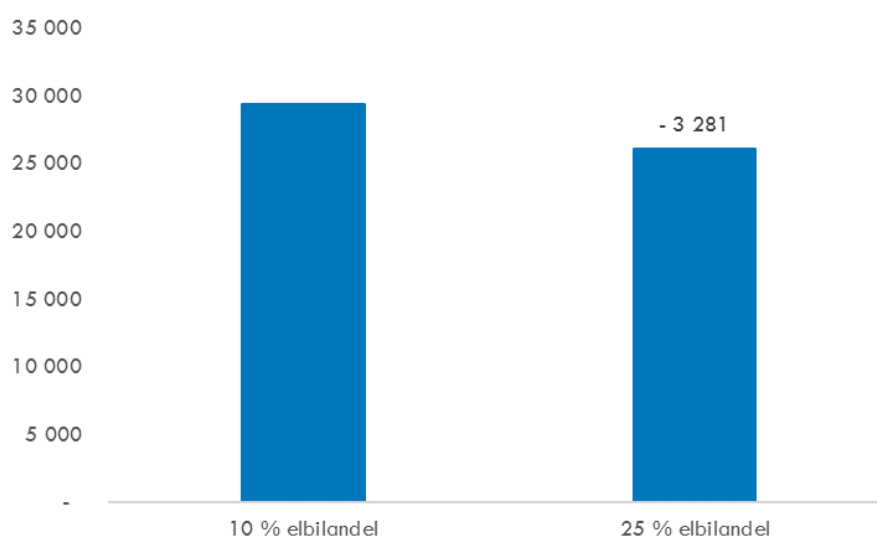
⁵ Vista analyse (2015): Kostnads- og salgsutvikling: Elbiler kontra bensin/dieselbil <http://www.vista-analyse.no/no/publikasjoner/kostnads-og-salgsutvikling-elbiler-kontra-bensin-dieselbil/>

av tunnelen i 2009 (SSB, 2016). I 2015 var elbilandelen på 10,7 prosent mot 0 prosent i 2009. Igjen må dette sees i lys av den generelle økningen i elbilens konkurransekraft, men elbilandelen er likevel mye høyere på Averøy enn i resten av landet. Halsnøysambandet er det bompengeprojektet med den tredje største elbilandelen (16,3 prosent). Dette prosjektet omfatter også en fastlandsforbindelse i form av en undervannstunnel, slik som Finnfast og Atlanterhavstunnelen og også her har det vært en enorm økning i elbilandelen.

Elbilandelen er imidlertid ikke like stor i alle bompengeprojekter. Den varierer fra 23,6 prosent for Finnfast til 2 prosent for Haugalandspakken. Blant de bompengeprojektene med lavest elbilandel er også Nord-Jærenpakken (3 prosent) og Rv7/Rv13 Hardangerbrua (2,8 prosent).

Det er mange faktorer som bidrar til usikkerhet rundt hva den fremtidige elbilandelen vil være. Vi har valgt å beregne en sensitivitet av fremtidig bompengeinntekt gitt den høyeste elbilandelen som finnes i Norge i dag på omtrent 25 prosent. Dette kan sies å være et nedre anslag på hva inntekten kan tenkes å reduseres med dersom elbilandelen øker. Beregningen er illustrert i Figur 5-8.

Figur 5-8 Bompengeinntekt med hhv. 10 og 25 prosent elbilandel for lette biler, mill. kroner



Kilde: Statens vegvesen, Atkins og Oslo Economics

Ved å legge til grunn 25 prosent elbilandel vil bompengeinntekten reduseres med ca. 3 281 millioner kroner.

Siden 2010 har elbilandel på ferjestrekningene Mortavika-Arsvågen og Mekjarvik-Kvitsøy, som er strekningene som skal erstattes av fastlandssambandet E39 Rogfast, mangedoblet seg. Denne utviklingen må sees i sammenheng med fritak for ferjeavgifter for elbiler, men også med den generelle veksten i elbilens konkurransekraft. Det er usikkert om veksten i elbilsalget vil øke fremover, men om den gjør det er det sannsynlig at den vil øke mer i områder med ferjeforbindelser og bomplasseringer, gitt at dagens avgiftspolitikken forblir uendret. Dersom nybilsalget av elbiler øker vil også elbilandelen i personbilbeholdningen øke, og dermed andelen elbiler i bomplasseringene. Økt elbilandel vil gi reduserte bompengeinntekter. Konsekvensen av reduserte inntekter vil sannsynligvis være at bomtakster og/eller innkrevingsperiode må økes for å kompensere for de reduserte inntektene.

6. Bompengefinansiering

6.1 Innledning

I forbindelse med KS 2 skal vi vurdere finansieringen av prosjektet. For å vurdere finansieringen beregner vi sannsynligheten for nedbetaling av bompengeselskapets lån.

Vi har i kapittel 5 beregnet nødvendig bomtakst for å betale ned bompengeselskapets lån ved utløp av innkrevingsperioden på 20 år. Bomtakstene har vi beregnet på bakgrunn av en deterministisk modell hvor øvrige størrelser holdes fast.

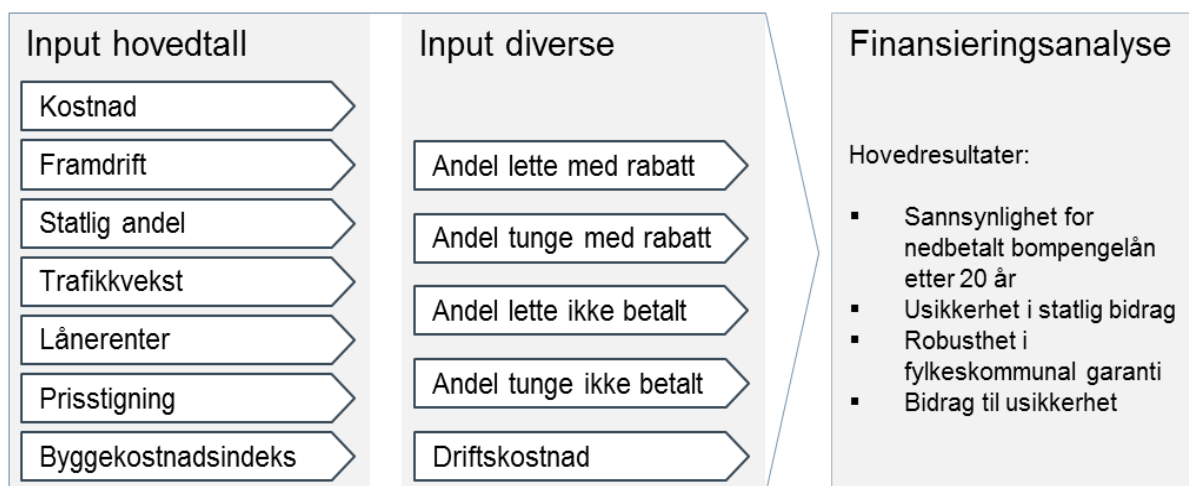
I praksis er det imidlertid usikkerhet til utvikling i størrelser som renter, trafikk, anleggskostnader, framdrift m.m. For å ta hensyn til denne type usikkerhet gjennomfører vi en usikkerhetsanalyse. Hver av størrelsene er vurdert med et usikkerhetsspenn, og ved hjelp av en stokastisk modell viser vi sannsynligheten for nedbetalt lån. Den stokastiske modellen supplerer den deterministiske modellen. Den delen av finansieringsanalysen som behandler usikkerhet er presentert i detalj i Bilag E.

6.2 Input

Alle usikre parametere er representert ved trepunktsestimater (lav, middels, høy).

En sammenstilling av alle usikkerhetselementene er vist i Figur 6-1.

Figur 6-1 Input til finansieringen



Kilde: Atkins og Oslo Economics

Hovedusikkerhetsfaktorer er investeringskostnadene og framdriften for prosjektet som vist i kapittel 4 og trafikk tall som vist i kapittel 5. Andre sentrale forutsetninger (en komplett liste med forutsetninger er vist i Bilag E):

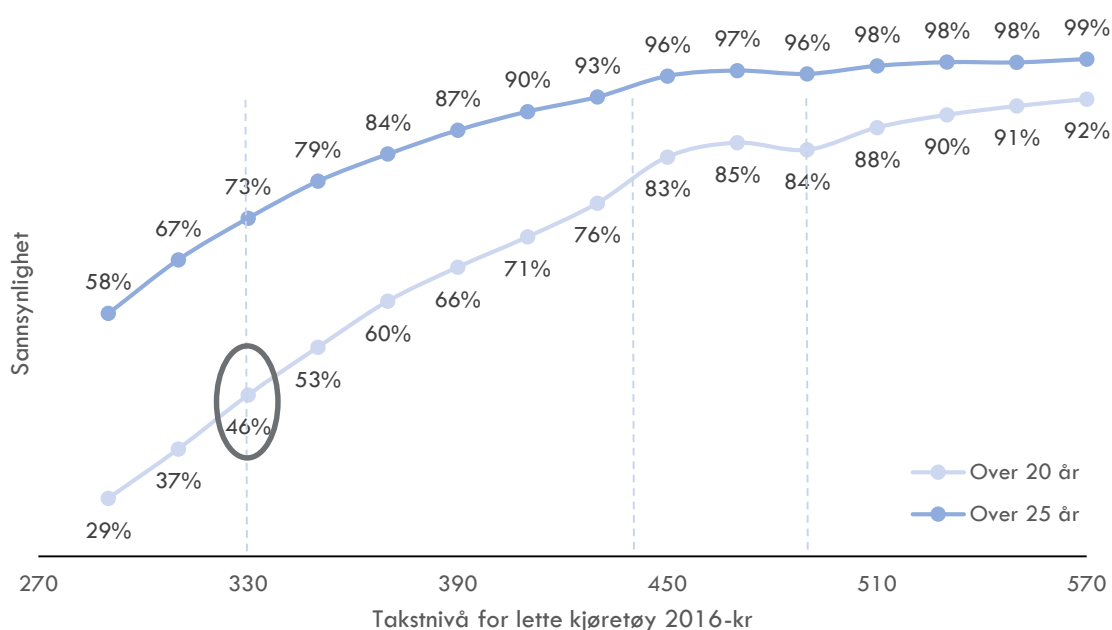
- Forhånds- og parallellinnkrevning på ferjestrekningen E39 Mortavika – Arsvågen til finansieringen starter i 2016 fram til åpningsår
- Usikkerheten til åpningsår er tatt fra framdriftsanalysen, se kapittel 4.
- Analysen baserer seg på takstnivå 330 kr for lette kjøretøy. I tillegg kjøres det simuleringer på ulike takstnivå for å vise hvordan takstnivå påvirker sannsynlighet for nedbetalt anlegg.
- Kontantstrømmene er indeksert med KPI og byggekostnadsindeks
- Rogaland fylkeskommune stiller garanti ved selvskyldnerkausjon for låneopptaket til bompengeselskapet på inntil 16 milliarder kroner (2015-kroner). Modellen hensyntar ikke denne garantien, men registrerer når garantisummen overskrides.
- Statlig bidrag:

- Investeringskost < kostnadsramme (P85-kuttliste), men større enn 90 % av styringsramme (P50): Statlig bidrag antas som en fast prosent: 18 % = 2 915 mill. kroner / styringsramme på 16 600 mill. kroner, se kapittel 4.
- Investeringskost > kostnadsramme: Statlig bidrag dekker overskridelse
- Investeringskost < 90 % av styringsramme: Staten får hele gevinsten, men antas uansett å måtte bidra med 103 mill. kroner (beløp i 2017-kroner)
- Lånerenter er basert på NIBOR med påslag 0,5-1,0 prosentpoeng, og det er lagt inn usikkerhetsspenn hvert år.

6.3 Sannsynlighet for nedbetalt anlegg

Figur 6-2 viser sannsynlighet for at prosjektet er nedbetalt over hhv. 20 og 25 år ved ulike bomtakstnivå for lette kjøretøy.

Figur 6-2 Sannsynlighet for nedbetalt anlegg



Kilde: Atkins og Oslo Economics

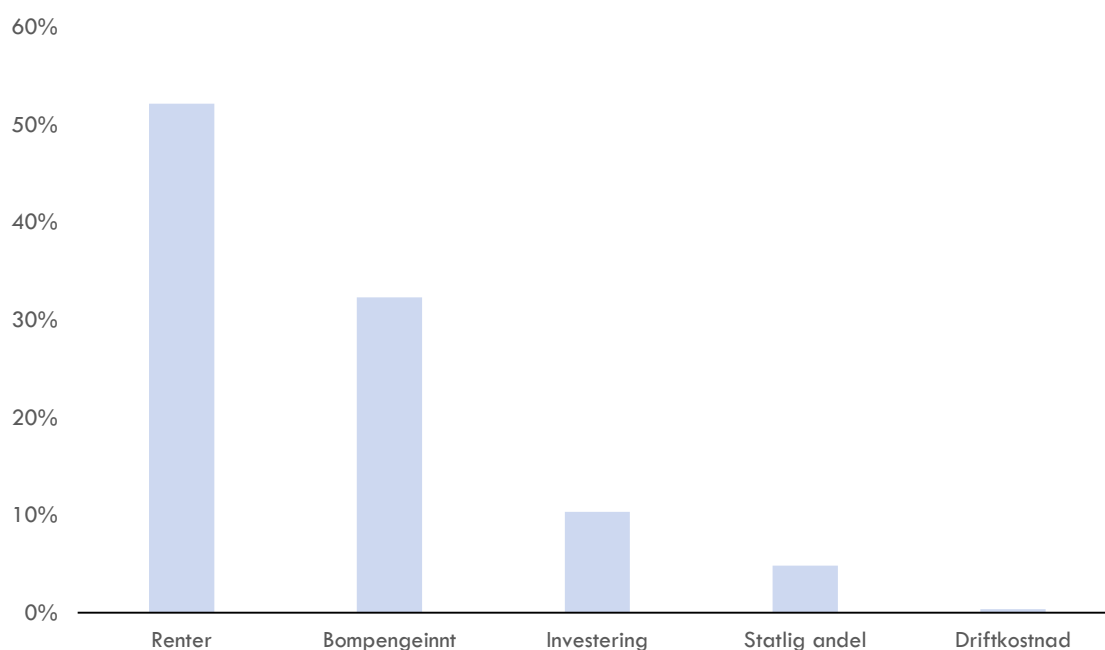
Gitt takstnivå på 330 kroner som anbefales i Bilag D, er det lav sannsynlighet (46 prosent) for nedbetalt anlegg over 20 år, men over 25 år øker sannsynlighet betydelig til 73 prosent.

Et annet alternativ for å få høyere sannsynlighet for nedbetalt anlegg er å øke takstnivå. For eksempel med takstnivå opp til 440 kroner blir sannsynligheten 80 prosent over 20 år. Samtidig er det usikkert hvor stor avvisningseffekt det vil være med så høye bomtakster. Av figuren ser en at sannsynligheten går litt ned på takstnivå 490 kroner. Det skyldes at avvisningseffekten er større enn effekt av økt takst.

6.4 Renter og bompenginntekt bidrar mest til usikkerheten

Figur 6-3 viser hvilke elementer som bidrar mest til usikkerheten til finansieringen.

Figur 6-3 Usikkerhetsbidrag

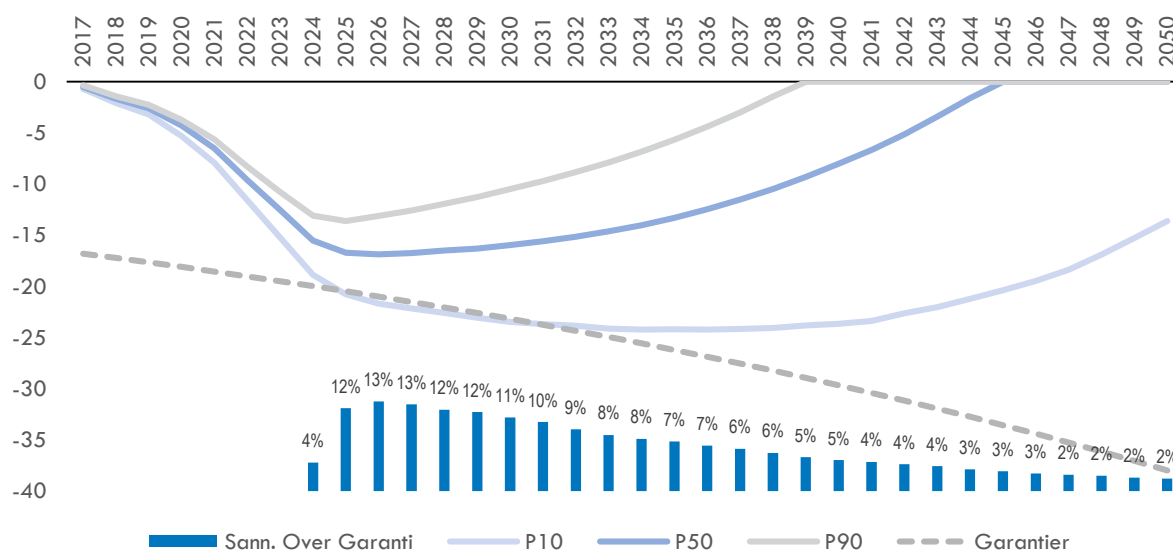


Kilde: Atkins og Oslo Economics

6.5 Løpende saldo og fylkeskommunal garanti

Figur 6-4 viser utviklingen i saldoen i bomselskapet på hhv. 10-, 50- og 90 prosent sannsynlighetsnivå ved en gitt takstnivå 330 kroner.

Figur 6-4 Kontantstrømmer, milliarder kroner (2016-kroner)



Kilde: Atkins og Oslo Economics

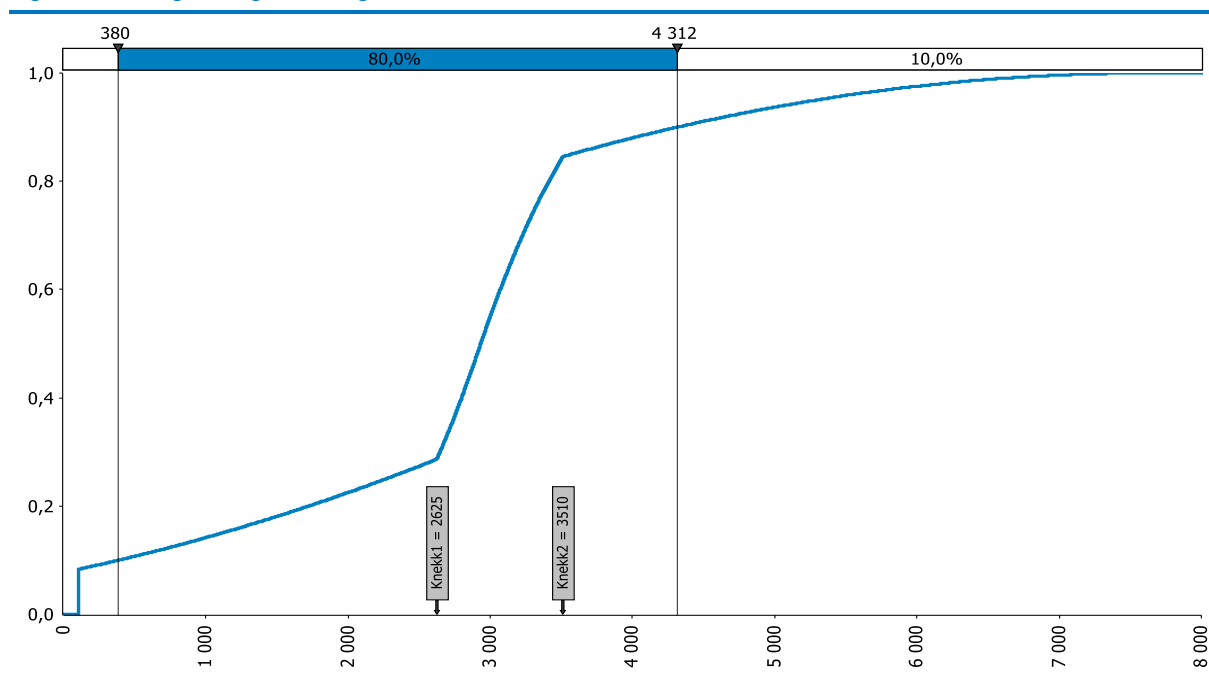
Den stiplede linjen i Figur 6-4 viser nivå på fylkeskommunal garanti, og stolpediagrammet viser sannsynligheter for at saldoen overskrider garantien hvert år fram til 2050.

Figuren viser at det er relativt lav sannsynlighet for at saldoen i bomselskapet vil overskride garantien som fylkeskommunen stiller. Som forventet er sannsynligheten for overskridelse størst rundt prosjektets åpningsår, da saldoen er størst (da prosjektet er ferdigstilt, og før bompengeinnkreving starter).

6.6 Sannsynlig statlig bidrag

Figur 6-5 viser akkumulert sannsynlighet for statlig bidrag i 2016-kroner.

Figur 6-5 Statlig bidrag fordeling (mill. kroner)



Kilde: Atkins og Oslo Economics

Statlig bidrag er beregnet til ca. 2 932 millioner kroner ved P50. Som vi ser av figuren «knekker» linjen ved ca. 30 prosent (90 prosent av P50) og ved 84 prosent (kostnadsramme). Dette gjenspeiler føringene fra Statens vegvesen om finansiering av prosjekter med både bompenger og statlig finansiering som beskrevet i Bilag E, hvor statlig andel reduseres betraktelig dersom prosjektkostnad ender under 90 prosent av styringsrammen (P50) og tilsvarende at statlig bidrag dekker alle kostnader over kostnadsrammen (P85 – kuttliste).

7. Samfunnsøkonomisk analyse

Vi har gjennomført en nytte-kostnadsanalyse av Rogfast-konseptet. I dette kapittelet gir vi en kortfattet presentasjon av analysen, samt gjengir hovedresultatene. Vi viser til Bilag F for en grundigere og mer omfattende fremstilling.

7.1 Innledning

Statens vegvesen har i 2016 gjennomført en ny nytte-kostnadsanalyse av Rogfast. Det er gjennomført analyser med og uten bompengefinansiering. I alternativet med bompengefinansiering er det lagt til grunn en takst på 316 kroner for lette biler og 948 kroner for tunge biler. Med bompengefinansiering av Rogfast har Statens vegvesen har beregnet en netto nåverdi på 14 991 millioner kroner. Uten bompenger økes netto nåverdi til 16 420 millioner kroner.

Statens vegvesens analyse er gjort i beregningsverktøyet EFFEKT. Inngangsverdier til EFFEKT er trafikkanalyseberegninger gjort i regional transportmodell (RTM) og nasjonal transportmodell (NTM).

7.2 Analyse i KS 2

Beregningene våre er basert på samme modellverktøy som benyttes av Statens vegvesen. Vårt utgangspunkt er Statens vegvesens resultater fra EFFEKT-modellen som generer årlige nyttestrømmer. Vi har fått oversendt EFFEKT-databasen som viser hvordan alternativet er modellert i programvaren samt gir informasjon om forutsetninger i modellen. Beregningene i EFFEKT-modellen er basert på trafikkresultater fra RTM og NTM som igjen verdsettes med nøkkeltall for de ulike komponentene. Basert på årlige vekstfaktorer fremskrives verdiene i hvert av årene i analyseperioden.

Med utgangspunkt i resultatene fra EFFEKT, har vi gjort justeringer av følgende effekter:

- Trafikantnytte
- Ulempeskostnader for ferjetrafikanter
- Investeringer
- Drifts- og vedlikeholdskostnader
- Overføringer
- Skattefinansieringskostnad

Andre effekter er holdt uendret fra Statens vegvesens analyse. Dette gjelder følgende effekter:

- Helseeffekter
- Effekter for operatører
- Skatte- og avgiftsinntekter
- Ulykkeskostnader
- Støy- og luftforurensing

Etttersom vi ikke har hatt anledning til å gjennomføre beregninger i transportmodellen, er vår trafikkvurdering basert på vår egen trafikkvurdering som det er redegjort for i kapittel 5.

Tabellen under viser endrede forutsetninger i vår analyse sammenlignet med forutsetninger i Statens vegvesens analyse.

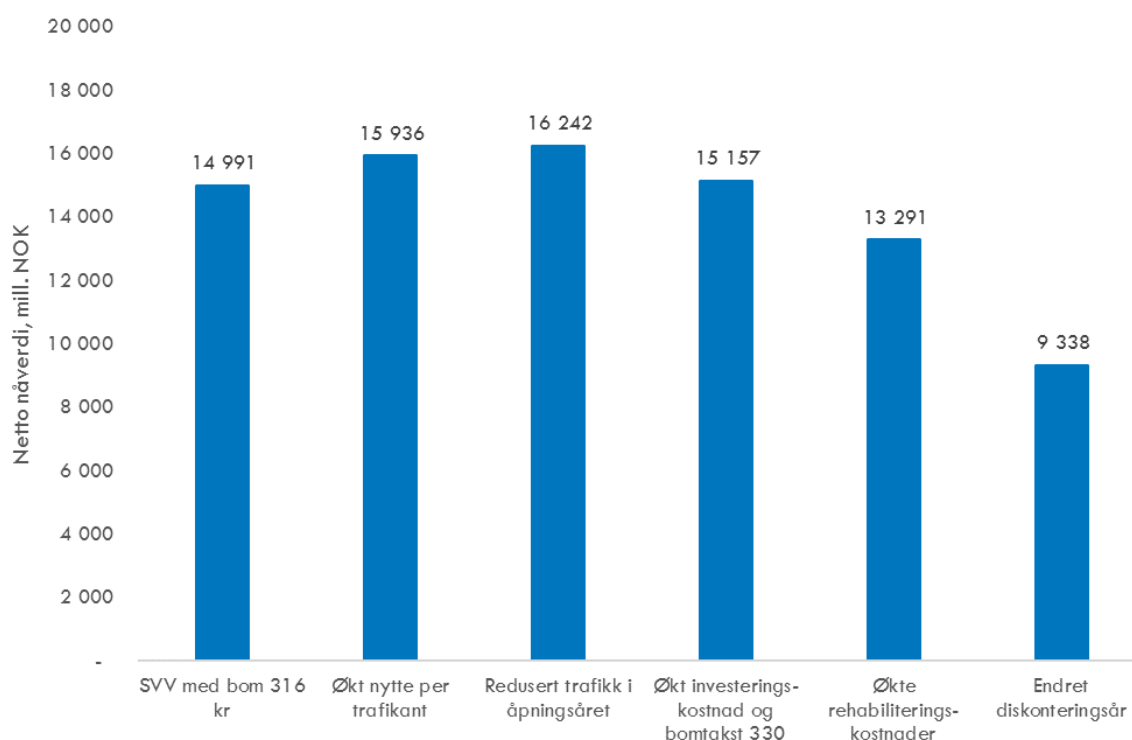
Tabell 7-1 Skjematisk oversikt over endrede forutsetninger for den samfunnsøkonomiske analysen i KS 2

Forutsetning	Statens vegvesen	KS 2
Økt nytte per trafikant:		
Ferjetakst lett bil	154	119
Ferjetakst tung bil	400	439
Rabatt for bomtakst	0	10 %
Redusert trafikk i åpningsåret:		
ÅDT i 2025, referansen	5 139	5 728
ÅDT i 2025, gitt 316 kroner bomtakst	6 628	6 442
Forventet investeringskostnad eks. mva	12 267	14 168
Årlig kostnad rehabilitering per løpemeter tunnel	958	2 000
Diskonteringsår	2025	2016

Kilde: Statens vegvesen, Atkins og Oslo Economics

Vi vil under kort redegjøre for de ulike delberegningene. Det vises til Bilag F for en grundigere gjennomgang. Delresultatene av våre beregninger fremkommer i Figur 7-1 under.

Figur 7-1 Delberegninger i analysen i KS 2 sammenlignet med Statens vegvesens resultat, mill. kroner

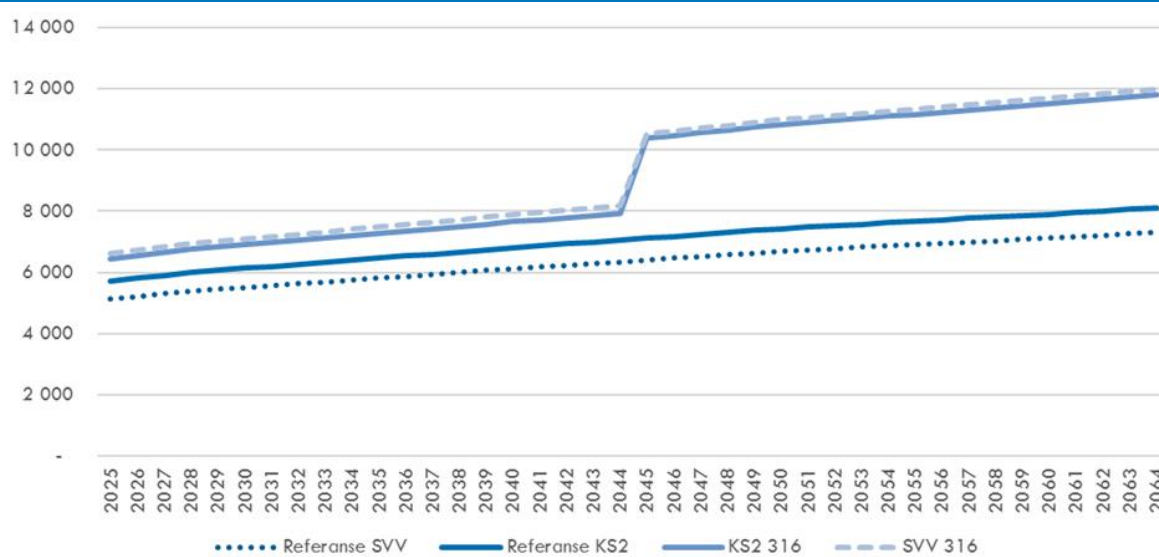


Kilde: Statens vegvesen, Atkins og Oslo Economics

Som nevnt over er vårt utgangspunkt Statens vegvesens analyse med neddiskontert netto nåverdi på 14 991 millioner kroner. Oppdaterte ferjetakster og beregning av rabatterte bomtakster øker netto nåverdi til 15 936 millioner kroner som følge av økt trafikantnytte.

Den neste justeringen vi har gjort er knyttet til trafikkvurderinger i åpningsåret. Figur 7-2 under viser vår vurdering av trafikken sammenlignet med Statens vegvesens vurdering av trafikken i den samfunnsøkonomiske analysen.

Figur 7-2 Trafikk i referansesituasjon og Rogfast gitt bomtakst på 316 kroner, ÅDT 2025-2064



Kilde: Statens vegvesen, Atkins og Oslo Economics

Som følge av at forhåndsinnkreving til Rogfast frafaller i 2025, har vi oppjustert trafikken i referansealternativet sammenlignet med Statens vegvesens referansealternativ. Denne justeringen øker lønnsomheten fra 15 936 millioner kroner til 16 242 millioner kroner. Økt trafikk i referansen gir økte ulempeskostnader til ferjetrafikantene, noe som isolert sett bidrar til å øke lønnsomheten av Rogfast. På en annen side bidrar økt referansetrafikk også til en lavere trafikkøkning, og dermed reduseres lønnsomheten av Rogfast. I tillegg er vårt anslag på trafikken i åpningsåret for Rogfast noe lavere enn det Statens vegvesen har lagt til grunn. Denne forutsetningen trekker også i retning av å redusere lønnsomheten av Rogfast.

Det vises til kapittel 4 hvor det fremgår at forventet anleggskostnader har økt til 16 800 millioner kroner inkludert mva. Vi har oppjustert anleggskostnader (ekskl. mva) i analysen. Økte anleggskostnader innebærer at bompengeselskapet må ta opp et høyere lån, gitt at statlig bidrag er uendret. Høyere lån betyr at trafikantene må bidra med høyere inntekter. Vår vurdering er at bomtaksten må settes opp til 330 kroner, se kapittel 5. En bomtakst på 330 kroner gir en trafikk på 6 356 ÅDT i åpningsåret 2025. Økt bomtakst og redusert trafikk gir lavere trafikantnytte. Økte anleggskostnader og økt bomtakst reduserer lønnsomheten fra 16 242 millioner kroner til 15 157 millioner kroner.

Kostnader til rehabilitering inngår i de årlige drifts- og vedlikeholdskostnadene. I de senere årene har det vist seg at rehabilitering av tunneler kan utgjøre relativt store kostnader. Vi har derfor gjort en vurdering av rehabiliteringskostnadene for den undersjøiske tunnelen. Vår vurdering er at rehabiliteringskostnaden bør økes fra om lag 1 000 kroner per løpemeter tunnel til 2 000 kroner per løpemeter tunnel. Lønnsomheten reduseres fra 15 157 millioner kroner til 13 291 millioner kroner som følge av økte drifts- og vedlikeholdskostnader og økt skattefinansieringskostnad.

Vår siste justering er knyttet til endret diskonteringsår. I Statens vegvesens analyse er sammenligningsåret satt til forventet åpningsår 2025. Statens vegvesen diskonterer alle størrelser til dette året. Beslutningen om investeringen gjøres i dag. Verdien av beslutningen må derfor sammenlignes med andre prosjekter i dag, og ikke i 2025. Effekten av å benytte 2016 som sammenligningsår, i forhold til 2025, er at nåverdien av prosjektets fremtidige nytte- og kostnadsstrømmer reduseres. Netto nåverdi diskontert til 2016 blir 9 338 millioner kroner.

7.3 Sensitivitetsanalyser

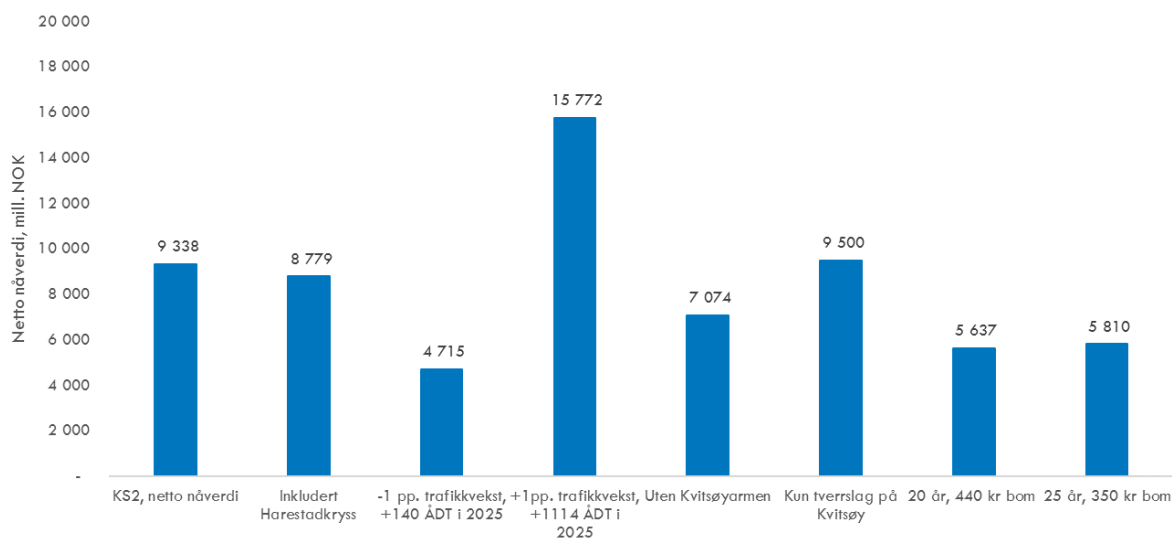
Det er gjennomført sensitivitetsanalyser for å undersøke robusthet i vårt anslag på netto nåverdi. Følgende sensitivitetsanalyser er gjennomført:

- Endret lønnsomhet som følge av endret trafikkutvikling
- Lønnsomheten av tunnelarm til Kvitsøy
- Endret lønnsomhet av å inkludere kostnad til Harestadkrysset i Rogfastkonseptet

- Endret lønnsomhet av å øke sannsynlighet for nedbetalt anlegg

Figuren under viser resultat av alle sensitivitetsanalysene som vi har gjennomført.

Figur 7-3 Sensitivitetsanalyser, netto nåverdi, mill. kroner



Kilde: Atkins og Oslo Economics

Sensitivitetsanalysene viser at lønnsomheten påvirkes av endret trafikkutvikling, men at lønnsomheten fortsatt er positiv dersom trafikkveksten reduseres med ett prosentpoeng og trafikkendringen i åpningsåret blir lavere enn forventet. Videre viser våre analyser at Kvitsøyarmen øker lønnsomheten av Rogfast. Kvitsøyarmen reduserer anleggsperioden med mer effektiv tunneldriving. Et tverrslag på Kvitsøy (uten fullt vegsystem) vil gi de samme gevinstene i anleggsperioden, men til en noe lavere kostnad. Våre beregninger viser at det er marginalt mer lønnsomt å kun bygge et tverrslag på Kvitsøy, men vi fremhever at forskjellen er så liten at den ikke bør vektlegges. Dersom Harestadkrysset inkluderes i Rogfastkonseptet reduseres lønnsomheten fordi det innebærer økte investeringskostnader. Økt sannsynlighet for finansiering innebærer økte bomtakster og utvidet innkrevingsperiode. Dette vil redusere trafikantnytte og dermed lønnsomhet. Utvidet bompengerperiode reduserer lønnsomheten minst. Sensitivitetsanalysene viser at det fremstår som sannsynlig at Rogfast er lønnsom, da ingen av våre beregninger gir negativ netto nåverdi.

7.4 Konklusjon samfunnsøkonomisk analyse

Våre analyser viser at E39 Rogfast er samfunnsøkonomisk lønnsom med en netto nåverdi på 9 338 millioner kroner neddiskontert til 2016-kroner, gitt en bomtakst på 330 kroner. Sensitivitetsanalysene viser at netto nåverdi kan bli lavere, men at konseptet likevel har positiv netto nåverdi.

Den planlagte finansieringsordningen gir lav sannsynlighet for nedbetalt anlegg innenfor en 20-års innkrevingsperiode. En lengre innkrevingsperiode eller en høyere bomtakst øker sannsynligheten for nedbetalt anlegg, men reduserer samtidig den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet. Høyere bomtakst reduserer den samfunnsøkonomiske lønnsomheten mer enn en lengre innkrevingsperiode.

Kvitsøyarmen øker lønnsomheten av Rogfast, i hovedsak fordi Kvitsøyarmen reduserer anleggsperioden med mer effektiv tunneldriving. Et tverrslag på Kvitsøy (uten fullt vegsystem) vil gi de samme gevinstene i anleggsperioden, men til en noe lavere kostnad. Våre beregninger viser at det er marginalt mer lønnsomt å kun bygge et tverrslag på Kvitsøy, men vi understreker at anslaget er usikkert og forskjellen i netto nåverdi må sies å være innenfor et normalt usikkerhetsspenn.

8. Underlag for kvalitetssikringen

Følgende dokumenter er mottatt og danner således underlaget for kvalitetssikringen:

Generelle prosjektdokumenter

- [1] Statens Vegvesen, Sentralt styringsdokument
2. februar 2016
- [2] Statens Vegvesen, Kvalitetsplan
9. juli 2015
- [3] Statens Vegvesen, SHA plan (mal)
25. juni 2015
- [4] Norconsult, Ytre miljøplan
16. januar 2015
- [5] Norconsult, Fremdriftsplan/ skråstreksdiagram
4. mai 2016
- [6] Sintef/ Cowi, Geologisk rapport
2. februar 2015
- [7] Statens vegvesen, Maritimt naturmiljø Kvitsøy
September 2015

Trafikk, kostnader og finansiering

- [8] Statens vegvesen, Anslagsrapport
7. oktober 2015
- [9] Statens vegvesen, Kvalitetssikring Anslag
12. oktober 2015
- [10] Statens vegvesen, Finansieringsanalyse
18. mars 2016
- [11] Vianova, Livsløpskostnader tunnel
1. mars 2013
- [12] Statens vegvesen, Trafikknotat
1. juni 2015 (17.mars 2016)

Reguleringsplaner

- [13] Reguleringsplaner E39 (7 stk.)
- [14] Reguleringsplaner massedeponi (3 stk.)

Teknisk

- [15] Plankart og illustrasjoner
- [16] Diverse tegninger (kvalitetssikrer har hatt tilgang til prosjektets portal og hentet ut tegninger for vurdering av løsninger og enhetspriser)

Etter fellessamling med prosjektet i forbindelse med usikkerhetsanalysen i juni 2016, fikk vi ettersendt følgende dokumenter som supplerende input for investeringskostnadene:

- [17] Norconsult, Massedeponering Kvitsøy
10. juni 2016
- [18] Norconsult, Kostnadsoverslag tekniske bygg tunnel
19. juni 2016
- [19] Norconsult, Anslag ved økning sprøytebetong
10. mai 2016
- [20] Norconsult, Kostnadsoverslag pumpestasjon i tunnel
20. juni 2016

ATKINS

oslo**economics**

www.atkinsglobal.no

www.osloeconomics.no

post@osloeconomics.no
Tel: +47 21 99 28 00
Fax: +47 96 63 00 90

Besøksadresse:
Dronning Mauds Gate 10
0250 Oslo

Postadresse:
Postboks 1540 Vika
0117 Oslo