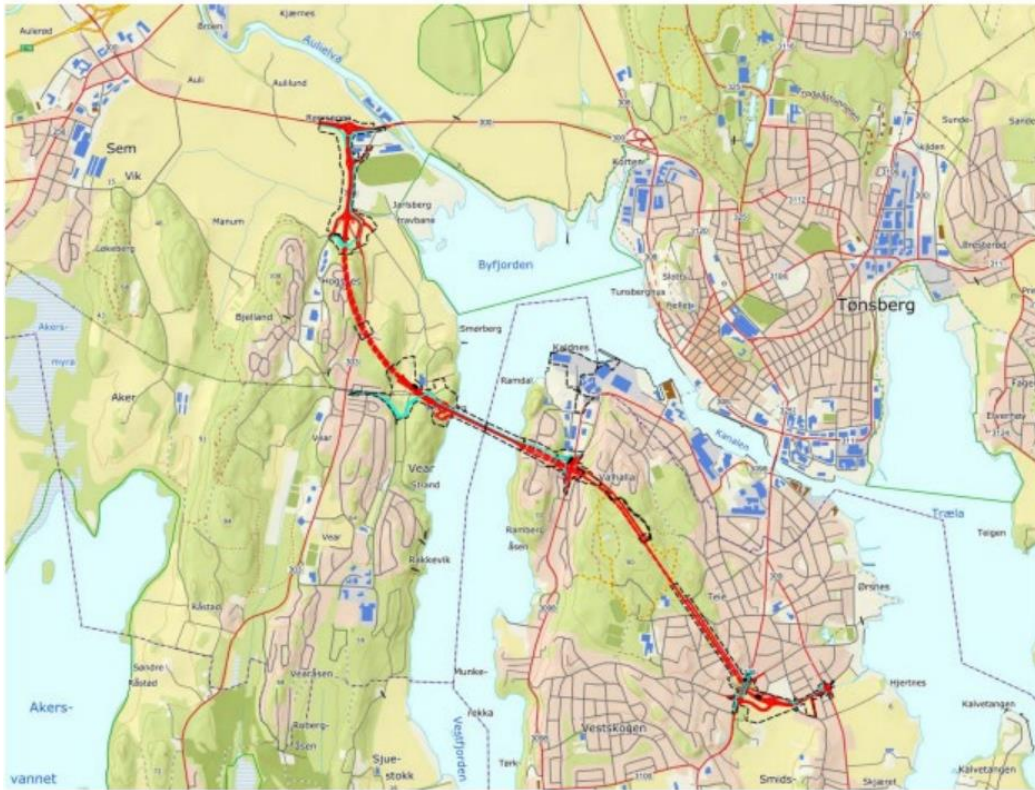




Ny Fastlandsforbindelse til Færder

Usikkerhetsanalyse investeringskostnad

Tittel Usikkerhetsanalyse investeringskostnad	WSP avdeling Plan, utredning og analyse	
Prosjekt Ny Fastlandsforbindelse til Færder	Forfattere Hilje Langeland, Sindre Evensen, Synne Kaspersen	
Dato 16.10.2024	Rapport nr. 001	Rev.nr. 0

Sammendrag

Ny Fastlandsforbindelse fra Færder kommune er en del av Bypakke Tønsberg-regionen. Det bor i overkant av 27 000 mennesker i Færder kommune. Dagens eneste fastlandsforbindelse for disse er Kanalbrua i Tønsberg. Denne er sårbar og en mer samfunnsikker forbindelse har lenge vært et ønske i befolkningen. Den nye veien er dimensjonert som "Kapasitetssterk veg" vei etter avsnitt 2.9 i Veg- og gateutforming (N100 fra 2021) som gjelder kapasitetssterke veger/gater med fartsgrense 60 km/t. Usikkerhetsanalysen er basert på løsning i godkjent reguleringsplan av 2023. Tabellen under viser resultat av usikkerhetsanalyse for fremlagt løsning.

KOSTNADSOVERSIKT			
Element	Anslag 2023-mill. kr	KS2 2023-mill. kr	KS2 2024-mill. kr
Basisestimat	3 846	4 760	4 870
+ Forventet tillegg	494	440	442
= Forventet verdi (~P50)	4 340	5 200	5 312
+ Usikkerhetsavsetning	536	899	908
= P85-estimat	4 876	6 099	6 221
Relativt standardavvik	12 %	16 %	16 %

Analysen viser at oppdatert basisestimatet er 4 870 mill. kr inkl. mva i 07.2024-kr. Dette gir en forventet investeringskostnad på 5 300 mill. kr, et P85-estimat på 6 220 mill. kr, med et standardavvik på 16%. Analysen viser at de største kildene til kostnadsusikkerhet er U5 Marked, Estimatusikkerhet Færder hengebru, U7 Anleggsgjennomføring og entreprenørens gjennomføringsevne og U8 Prosjektets organisering.

Vi anbefaler at prosjektet gjennomfører foreslåtte optimaliseringstiltak og at styringsrammen for fastlandsforbindelsen er justert i hht. KS2 anbefalte optimaliseringstiltak.

Vi beregner P85 estimat som er redusert med kuttlisten av realistiske tiltak og 50% av tiltakene i verdianalysen med middels gjennomførbarhet. Tabellen under viser optimalisert løsning og foreslått kuttliste.

	Element	Foreliggende løsning	Optimalisert Løsning	Kutt-tiltak (inkl. mva)	Optimalisert løsning og kutt
	Basisestimat inkl. mva	4 870	-590		4 280
+	Forventet tillegg	440	-65		375
=	Forventet verdi (~P50)	5 310	-655		4 655
+	Usikkerhetsavsetning	910	-10	-84	816
=	P85-estimat	6 220	-665	-84	5 471
	Relativt standardavvik	16%	+2%		18%

De mest tidskritiske tiltakene er valg av kontraktsstrategi med egen bru-entreprise, øke kunnskapen knyttet til prisdrivende faktorer for brukonstruksjoner, samt sikre en fremdriftsplan som gir mulighet til å kunne trekke i nødbrems om konkurransen er for dårlig.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	2
2	Bakgrunn og rammebetingelser for prosjektet	2
2.1.	Bakgrunnen for prosjektet	2
2.2.	Prosjektets mål og styringsstrategi.....	2
3	Gjennomføring av usikkerhetsanalysen	2
4	Grunnleggende forutsetninger for analysen.....	3
4.1.	Nøkkelinformasjon om prosjektet	3
4.2.	Andre sentrale forutsetninger	3
4.3.	Avgrensninger	4
4.4.	Interessenter og grensesnitt	4
4.5.	Fremdriftsplan.....	5
4.6.	Generelle analytiske forutsetninger	5
4.7.	Kvantifisering av usikkerheten	5
5	Prosjektets basisestimat	6
5.1.	Opprinnelig og oppdatert basisestimat.....	6
5.2.	Rimelighetsvurderinger	7
6	Resultat av usikkerhetsanalysen	11
6.1.	Estimatusikkerhet	11
6.2.	Usikkerhetsdrivere	12
6.3.	Resultatene fra analysen	13
6.4.	Rangering av usikkerhetsområdene	14
7	Prosjektets kuttliste	18
8	Optimaliseringstiltak	19
9	Anbefalt styringsramme Fastlandsforbindelsen	20
10	Tiltak for å styre usikkerheten	21
	Vedlegg 1. Analyseprosess og analysegruppe.....	24

1 Innledning

Usikkerhetsanalysen er utført av WSP og EY. Analysen er gjennomført som et avrop på rammeavtale om kvalitetssikring av konseptvalgutredninger og forprosjekt for store statlige investeringsprosjekter mellom EY og Finansdepartementet.

2 Bakgrunn og rammebetingelser for prosjektet

2.1. Bakgrunnen for prosjektet

Ny Fastlandsforbindelse fra Færder kommune er en del av Bypakke Tønsberg-regionen. Det bor i overkant av 27 000 mennesker i Færder kommune. Dagens eneste fastlandsforbindelse for disse er Kanalbrua i Tønsberg. Denne er sårbar og en mer samfunnsikker forbindelse har lenge vært et ønske i befolkningen.

Ny fastlandsforbindelse fra Færder omfatter bygging av ny vei over en strekning på ca. 5,75 km. Traseen går som vei i dagen og tunnel, samt bru over Vestfjorden (indre del av Tønsbergfjorden).

2.2. Prosjektets mål og styringsstrategi

Samfunns mål

Prosjektets mål er nedfelt i det faglige grunnlaget som ligger til grunn for de lokalpolitiske vedtakene for Bypakken:

- En samfunnsikker fastlandsforbindelse, med forutsigbar framkommelighet.
- Prosjektet skal bidra til en attraktiv byregion.

Effektmål

- Bedre trafiksikkerhet for alle trafikantgrupper.
- Sikkerhet, framkommelighet og attraktivitet for syklende og gående skal ivaretas.
 - Flere trafikanter skal bruke sykkel, gange og kollektivtrafikk.
 - Bedre sikkerhet og trygghet for myke trafikanter.
 - Anlegget skal fremstå som attraktivt hele året.
- Minimalisere skaden på ytre miljø innenfor rammene til reguleringsplanen.
- Det skal ikke velges løsninger som utsetter trafikanter, naboer eller anleggsarbeidere for unødvendig fare.

Målene er satt opp i prioritert rekkefølge

1. HMS
2. Økonomi
3. Fremdrift
4. Kvalitet

3 Gjennomføring av usikkerhetsanalysen

Fokuset i analysen skal være helheten, det vil si både basisestimat og usikkerhetsdrivere, og den innvirkning disse har på kostnadsestimatet. Samlet gir dette estimatet for totale kostnader.

Hovedmålet med usikkerhetsanalysen:

- Kvalitetssikre at det foreligger et komplett og realistisk grunnlag for kostnadsestimatene.
- Identifisere og kvantifisere relevant usikkerhet.
- Grunnlag for prioritering, kommunikasjon, oppfølging og styring av usikre forhold og konsekvensen av disse.

Program for analysedagene og deltakeren i ressursgruppen er vist i vedlegg 1.

4 Grunnleggende forutsetninger for analysen

Kapittelet omhandler prosjektets grunnleggende forutsetninger, definerer arbeidsomfang og prosjektavgrensninger.

4.1. Nøkkelinformasjon om prosjektet

Element	Status
Arbeidsomfang	- Ny fastlandsforbindelse fra Færder omfatter bygging av ny vei over en strekning på ca. 5,75 km. - Traseen går som vei i dagen og tunnel, samt bru over Vestfjorden.
Plannivå	Reguleringsplan godkjent i 2023.
Lengder bru	595 meter.
Veiklasse:	Ringvei og sentrumstangenter iht. N100 kap. 2.9.
Dimensjonering	«Kapasitetssterk vei etter avsnitt 2.9 i Veg- og gateutforming (N100 fra 2021), som gjelder kapasitetssterke veier/gater med fartsgrense 60 km/t.
Oppstartstidspunkt:	2025
Planlagt overtakelse:	2031
Forventet byggetid:	3-4 år
Prisnivå:	- Anslag: Q2-2023 - KS2: 01.07.2023
Merverdiavgift:	Inklusiv i egne poster
Byggherrekostnad:	Inklusiv i egne poster
Riggkostnader:	Inklusiv i egne poster
Finansieringsform:	Finansieringsform er statlig, kommunalt, fylkeskommunalt og via bompenger.

4.2. Andre sentrale forutsetninger

Reguleringsplan vedtatt. Det er utført ett arkeologisk funn, og det skal graves ut ila. 2025 i samarbeid med Universitet i Sørøst-Norge. Arbeidet er innarbeidet i fremdriftsplanen og kostnaden er innarbeidet prosjektets anslag. Det er gjennomført grunnundersøkelser. Steinprøvene er tatt og det er i hovedsak kjente bergarter i tunnel-områdene. Det er bebyggelse over deler av tunnel-løpene. Det er delvis tettbygd strøk. Det kan medføre restriksjoner i arbeidstid.

4.3. Avgrensninger

- Bypakketiltaket Fv. 300 Semslinna, utvidelse fram til E18, er ikke inkludert i investeringskostnaden for Ny fastlandsforbindelse. Dette er et av tiltakene i bypakken, men ikke en del av reguleringen. Tiltaket er å utvide fra 2-felt til 4-felt (2 km) fra Jarlsberg travbane mot E18 inkl. bygging av ny gang- og sykkelvei. **Prosjektet er en forutsetning for fastlandsforbindelsen.** Strekningen må åpnes før eller samtidig med fastlandsforbindelsen da det endrer trafikkmønsteret. Prosjektet skal finansieres som bypakketiltak. Prosjektet er planlagt at prosjektet skal gjennomføres som en del av totalentreprisen for fastlandsforbindelsen.
- Alle tiltak for å opprettholde dagens veidrift / løsninger er ikke inkl. i investeringskostnadene.
- Hovedforutsetningene beskrevet i SSD er gjennomgått og består.
- Usikkerhetsanalysen omfatter ikke premissendringer eller større endringer av ambisjonsnivå og/eller omfang.
- Hendelser med liten sannsynlighet og store konsekvenser medtas ikke (ekstremhendelser).

4.4. Interessenter og grensesnitt

Identifiserte sentrale grensesnitt er

- Tekniske grensesnitt
 - Konsulenter. Entreprenør. Byggherre
 - Hovedentreprise. Sideentreprise
 - Tønsberg og Færder kommune
 - Kable- og ledningseiere
 - Andre offentlige etater
- Organisatoriske grensesnitt
 - Øvrige prosjekter i Vestfold fylkeskommune
 - Veidrift
 - Forvaltning
 - Vegdirektoratet
 - Vegtrafikksentralen
- Kommersielle grensesnitt
 - Grunneiere
 - Innbyggere
 - Parter i bypakka: Vestfold fylkeskommune. Tønsberg og Færder kommune
 - Næringsinteresser

4.5. Fremdriftsplan

Prosjektets fremdriftsplan, ref. styrende dokumenter

Tidsperiode	Beskrivelse av aktivitet
2024	- Oppbemanning prosjekt (spesielt grunnnerv). - Oppstart grunnnerv (forutsatt forskuttering).
2025	Stortingsvedtak: Finansiering av bypakke våren 2025.
2026	- Forberedende arbeider. - Sommer: Utlysning hovedkontrakt (prosess tar ca. 1 år). - Ferdigstille grunnnerv.
Medio 2027	- Kontraktsinngåelse hovedentreprenør - Starter prosjektering (tar 1 – 1,5 år).
2027 - 2028	- Prosjektering. Høst m.m. - Arbeid med sikkerhetsgodkjenning av bru og tunnel før anleggsstart. - Utslippstillatelser m.m.
2029	- Oppstart bygging tunnel (vinter). - Oppstart bru (senhøsten).
2029-2032	Anleggsperiode
2032	Senhøsten 2032: Åpning av ny forbindelse.

4.6. Generelle analytiske forutsetninger

De generelle analytiske forutsetninger er som følger:

- Minimum» kostnad ("i beste fall") defineres i beregningene som P10. Det er 10 % sannsynlighet for at sluttkostnaden blir lavere og dermed 90 % sannsynlighet for at sluttkostnaden blir høyere enn denne verdien.
- «Maksimum» kostnad ("i verste fall") defineres tilsvarende som P90. Det er 90 % sannsynlighet for at sluttkostnaden blir lavere og 10 % sannsynlighet for et sluttresultat høyere enn denne verdien.
- «Mest sannsynlig» er den kostnaden ressursgruppen har mest tro på, i henhold til forutsetningene.
- Basisestimatet skal reflekterer mest sannsynlig kostnad med en normal realistisk prosjektgjennomføring uten hendelser og i henhold til definert prosjektomfang og kvalitet.

4.7. Kvantifisering av usikkerheten

Kvantifisering av usikkerheten er tre-delt;

- Estimatusikkerhet, som omhandler pris- og mengde-usikkerheten knyttet til de ulike postene i grunnkalkylen inkl. uspesifisert, dvs. basisestimatet.
- Usikkerhetsdrivere som omhandler usikkerheten knyttet til de største faktorer som påvirker hele prosjektet.
- Hendelser omhandler helt spesielle relevante hendelser som kan oppstå med en viss sannsynlighet.

Det er ikke identifisert spesielt relevante hendelser i denne usikkerhetsanalysen som bør estimeres. Analysen omhandler derfor estimatusikkerhet og usikkerhetsdrivere.

5 Prosjektets basisestimat

5.1. Opprinnelig og oppdatert basisestimat

Tabellen nedenfor viser prosjektets opprinnelige basisestimat fra prosjektets Anslag datert januar 2024 og oppdatert basisestimat etter KS2 gruppen sin faglige gjennomgang og etter felles gjennomført usikkerhetsanalyse.

Konto	Basis estimat Anslag mill. kr	Basisestimat KS2 mill. kr	Endring fra Anslag til KS2
A. Dagsone Kolberg	157	157	-
B Dagsone Ramberg	83	83	-
C Dagsone Smørberg	35	35	-
D: Dagsone Jarlsberg	108	108	-
F Færederbua - Hengebru	603	1 069	466
F9 Uspesifisert bru	30	66	36
F10 Entreprenørens rigg bru	90	261	171
G Teientunnelen	395	395	-
H Ramberg tunnelen	92	92	-
I: Hogsne tunnelen	289	289	-
Massehåndtering A-I	100	100	-
I9 Uspesifisert vei	19	19	-
H9 Uspesifisert tunnel	39	39	-
I10 Entr. rigg dagsone og tunnel	329	329	-
P3 Detaljprosjektering (100% mva)	147	198	50
Sum A:I - Entrepriisekostand ekskl. mva	2 514	3 237	723
P1 Byggherrekostnader	225	248	23
P2 Anleggsbidrag	40	40	-
Q1 Grunnerverv	350	350	-
A:Q	3 129	3 876	747
O1 MVA	717	884	167
Total investeringskostnad inkl. mva (2023-kr)	3 846	4 760	914
R: Prisstigning fra 2023-2024		110	110
Total investeringskostnad inkl. mva (2024-kr)		4 870	1 024

Tabell 5.1 Oppdatert basisestimat i mill. 2024-kr

KS2 gruppen har gjennomført grundig faglige vurdering knyttet til vurderingen av oppdatert basisestimat. Prosessen for oppdatering av basisestimat er beskrevet nærmere i Vedlegg 1. Endring fra opprinnelig basisestimat i Anslag datert januar 2024 til oppdatert basisestimat i denne usikkerhetsanalysen er i hovedsak som følger:

P Byggherrekostnader

- Byggherrekostnadene er økt iht. prosjektets oppdaterte bemanningsplan, fra 90 årsverk til 164,8 årsverk. Det er planlagt med en endring fra 75 % innleie til kun 25 % innleie. Oppdatert bemanningsplan har inkludert en lenger planleggings- og avslutningsfase enn i tidligere estimer. Det er også lagt opp til at alle fag er representert. Oppdatert basisestimat er 8 % av entreprisestkostnad. Erfaringsmessig normtall for en god bemanning er 6 % av entreprisestkostnaden. KS2 legger til grunn at prosjektet får til en noe mer trimmet

prosjektorganisasjon, eksempelvis med personell som har flere roller enn det som er lagt til grunn i oppdatert bemanningsplan.

- Detaljprosjektering: %-påslaget er økt fra 6,2 % til 6,5 % og entreprisekostnaden er økt.

Brukostnader

- Kostnaden for bruer er økt iht. oppdaterte relevante sammenliknbare erfaringstall fra bruer. Erfaringstallene er vist og beskrevet i neste kapittel.
- Basisestimat riggekostnaden for bru er økt fra 10 % til 23 %.

Prisstigning

Prisstigning fra 01.07.23 til 01.07.24 er benyttet SSD satser som følger:

- Vei i dagen 4,0 %
- Betongbru 2,8 %
- Fjelltunnel 1,8 %

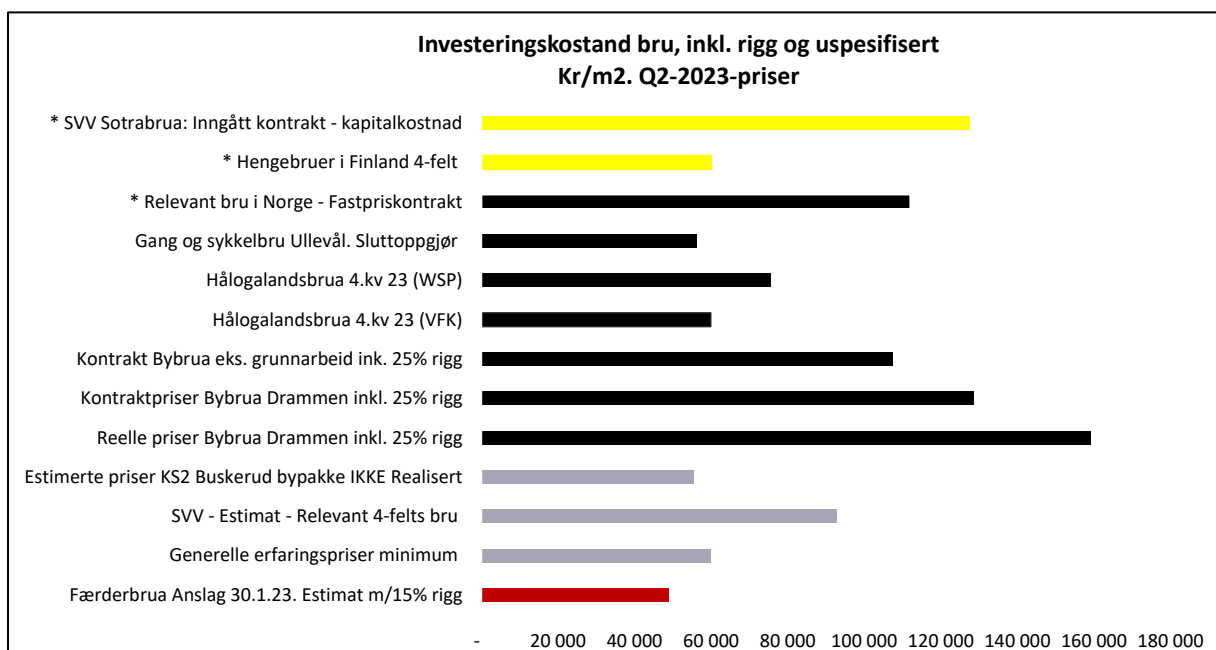
5.2. Rimelighetsvurderinger

KS2 har også satt sammen relevante erfaringer som grunnlag for rimelighetsvurderinger av basisestimatene.

Bru-kostnader

Figuren under viser ulike erfaringspriser for brukostnader. Alle tall er entreprisekostnad inkl. entreprenørens påslag for rigg og estimert uspesifisert. Prisene er vist per m2 bru, i 2023-kr. Erfaringsprisene viser ulike farger avhengig av hvor sammenliknbare og relevante prosjektene er i forhold til Færderbrua.

- Oransje søyle viser entreprisekostnad for 4-felts hengebru, og anses som de mest relevante og gjennomførte prosjektene i forhold til Færderbrua.
- Sort søyle viser andre gjennomførte bruer av ulik type.
- Grå søyle viser estimerer for sammenliknbare bruer.
- Rød viser prosjektets estimat for Færderbrua i Anslag.
- * Aller mest relevant.



Tabell 5.2.2 Erfaringspriser bru-kostnader

Det er stor variasjon i erfaringspriser for bru-kostnaden. I perioden sommer og høst 2022 var det spesielt stor variasjon i stålprisene. Generelt har stålprisene nå stabilisert seg tilbake til normalt nivå, men prisen på ferdigprodusertstål er avhengig av hvor det blir produsert. Det er ikke norske produsenter for slike stålmoduler. Stålskrogene produseres i andre land og fraktes til stedet. Det er derfor store variasjoner i prisene, spesielt knyttet til hvilket land stålmodulene produseres og frakting av modulene.

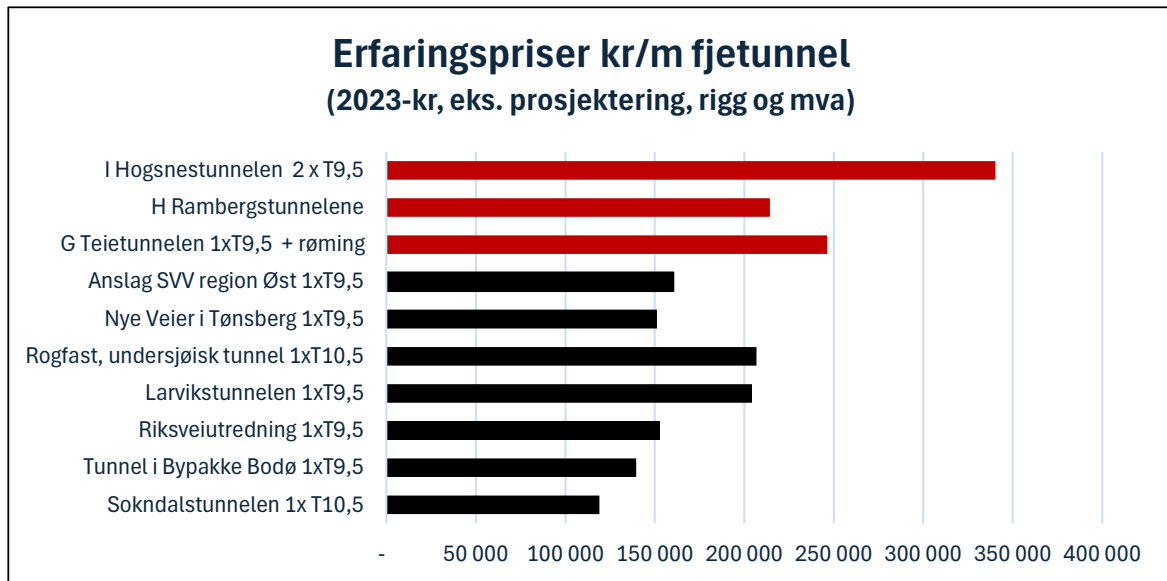
Vi har innhentet relevante erfaringspriser. Det viste seg å være stor variasjon i erfaringsprisene. Det var også stort avvik mellom de estimatene som lå til grunn i prosjektets Anslag og de erfaringsprisene KS2 hadde tilgang til. Flere prosjekter har erfaring med at bruprisene nærmest var doblet fra det som lå til grunn i prosjektets anslag før kontrakt.

Det var enkelte erfaringstall som var utfordrende å få tilgang til. Det ble dermed sendt forespørsel via Finansdepartementet/SD. Offentlighetsloven gir en vid adgang til å be om innsyn i informasjon fra Staten. Dette gjelder også prisinformasjon fra kontrakter i prosjekt. Evt. avgrensninger må følge av lov eller forskrift. Slike avgrensninger er regulert i forvaltningslovens (fvl) §13 første ledd nr. 2 og Offentlighetslovens (offl) §23 første ledd. Etter Fvl §13 første ledd nr. 2 kan forretningshemmeligheter (f.eks. enhetspriser) unntas innsyn. Offentlighetslovens (offl) §23 første ledd regulerer behovet for å kunne holde tilbake informasjon, «*påkravd av omsyn til ei forsvarleg gjennomføring av økonomiforvaltninga*». Etter at finansdepartementet var i dialog med Statens vegvesen og Nye Veier ble det enighet om innsyn i priser fra tre relevante bruer på et overordnet nivå, hvorav to er under utførelse og en er under planlegging. Prosjektet har hatt møte med SVV og Nye Veier. Erfaringstallene fra disse prosjektene er inkludert i tabellen over og ble en viktig del av grunnlaget for oppdatert basisestimat og kvantifisering av usikkerheten.

I usikkerhetsanalysen er det valgt å benytte erfaringstallene fra Sotrabraua som maks, dvs. 90/10-estimat og erfaringstall fra en tilsvarende hengebru i Finland som minimum, dvs. 10/90-estimat. Det er disse to bruene som er hengebruer. De andre erfaringsprisene er andre bru-typer.

Fjelltunnel

Figuren under viser ulike erfaringspriser for fjelltunnel i 2023-prise (sort søyle) sammenliknet med de estimerte prisene i Fastlandsforbindelsen (rød søyle). Fastlandsforbindelsen planlegger med 4-felts tunneler. Erfaringstallene i tabellen er 2-felts tunneler.



Tabell 5.2.2 Erfaringspriser fjelltunneler

De estimerte prisene for 4-felt er naturlig nok høyere enn erfaringspriser for 2-felt. KS2 har også vurdert enhetspriser i Anslag vs. erfaringspriser for tilsvarende anlegg. Det er godt samsvar mellom KS2 erfaringspriser og de estimerte enhetspriser, prosent (%) for uspesifisert eller prosent (%) for rigg og drift. KS2 observerer mulighet for optimalisering. Optimaliseringstiltak er holdt utenfor usikkerhetsanalyse og vurdert i Verdianalysen.

Entreprenørens påslag for rigg og drift

Tabellen under viser de estimatene som ligger til grunn i prosjektets anslag og de vurderinger KS2 har gjort i forhold til estimater for entreprenørens rigg og drift.

Anslag 31.01.24	Optimistisk (P10)	Mest Sannsynlig	Pessimistisk (P90)
Dagsone	20 %	25 %	35 %
Tunnel	20 %	25 %	35 %
Bru	12 %	15 %	20 %
KS2	Optimistisk (P10)	Mest Sannsynlig	Pessimistisk (P90)
Dagsone	20 %	25 %	30 %
Tunnel	20 %	25 %	30 %
Bru	15 %	23 %	30 %

Tabell 5.2.1 Entreprenørens rigg og drift

Dagsone og tunnel

I Anslag var det lagt inn en stor risiko for økte rigg-kostnader basert på ulike erfaringer fra ressursgruppen, spesielt fra totalentrepriser.

KS2-vurdering

- I totalentreprise er detaljprosjektering overført til entreprenørens rigg-kostnad.
- Dette Anslaget er ikke delt opp som en totalentreprise, men har egen post for detaljprosjektering.
- Andre helt spesielle risikoforhold som normalt vil bli belastet rigg-posten skal i KS2-analyse estimeres som usikkerheter og inkluderes i usikkerhetsdrivere

Bru

I Anslag var vurderingen at dele av rigg- og drift-kostnaden var estimert inn i bru-kostnaden. I vurderingen av det delt opp for stålentreprise (10 %) og betong (25 %) og lagt til en vurdering knyttet til at det ikke var stort behov for rigg fordi alt er fikses av betong-leverandør. Oppdatert erfaringstall på nyere bruer viser at det likevel kommer noe høyere.

KS2-vurdering

Riggpåslaget er justert opp tilsvarende oppdatert erfaringstall.

6 Resultat av usikkerhetsanalysen

6.1. Estimatusikkerhet

Ressursgruppens vurdering av basisestimat og estimatusikkerhet i forhold til prosjektets basisestimat i Anslag og er vist i modellen under.

Konto	Anslag				KS2			
	Basis estimat Anslag mill. kr	Min i %	Mest sannsynlig i %	Maks i %	Basis- estimat KS2 mill. kr	Min i %	Basis- estimat KS2 i %	Maks i %
A. Dagsone Kolberg	157	-3 %		25 %	157	-3 %		25 %
B Dagsone Ramberg	83	-6 %		28 %	83	-6 %		28 %
C Dagsone Smørberg	35	-4 %		44 %	35	-4 %		44 %
D: Dagsone Jarlsberg	108	-7 %		20 %	108	-7 %		20 %
F Færederbua - Hengebru	603	5 %		13 %	1 069	-36%		36 %
F9 Uspesifisert bru	30	3 %	5 %	7 %	66	3 %	5 %	8 %
F10 Entr. rigg bru	90	12 %	15 %	20 %	261	15 %	23 %	30 %
G Teientunnelen	395	-6 %		12 %	395	-6 %		12 %
H Rambergtunnelen	92	-11 %		21 %	92	-11 %		21 %
I: Hogsnestunnelen	289	-6 %		13 %	289	-6 %		13 %
Massehåndtering A-I	100	-31 %		50 %	100	-31 %		50 %
I9 Uspesifisert vei	19	3 %	5 %	7 %	19	3 %	5 %	7 %
H9 Uspesifisert tunnel	39	5 %	7 %	10 %	39	5 %	7 %	10 %
I10 Entr. rigg dagsone og tunnel	329	20 %	25 %	35 %	329	20 %	25 %	30 %
P3 Detaljprosjektering	147	5 %	6,2 %	7,0 %	159	5 %	6,5 %	7,5 %
A:I Entreprensekostand ekskl. mva	2 514				3 237			
P1 Byggherrekostnader	225	-51 %		7 %	248	-15 %		15 %
P2 Anleggsbidrag	40	-12 %		25 %	40	-12 %		25 %
Q1 Grunnerverv	350	-17 %		29 %	350	-17 %		29 %
Basiskostnad	3 129				3 876			
O1 MVA	717		25 %		884		25 %	
Total investeringskostnad inkl. mva (2023-kr)	3 846				4 870			

Figur 6.1.1. Estimatusikkerhet

6.2. Usikkerhetsdrivere

Ressursgruppen identifiserte en rekke usikkerhetsforhold som påvirker prosjektet, enten direkte eller indirekte. Disse forholdene ble deretter gruppert i usikkerhetsdrivere. Alle usikkerhetsdriverne er grundig gjennomgått med identifisering og kvantifisering av usikkerhet.

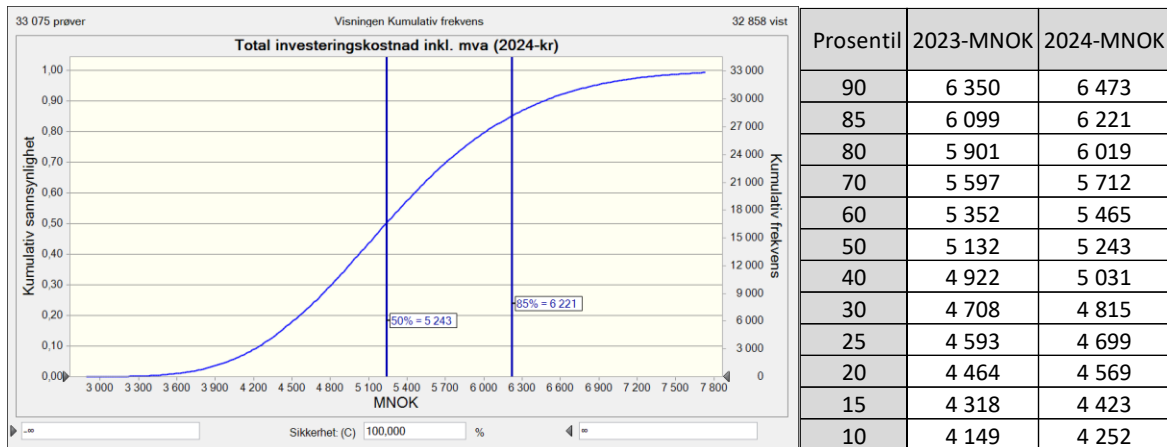
Ressursgruppens kvantifisering av usikkerheten knyttet usikkerhetsdrivere, også kalt indre/ytre påvirkninger, er vist i modellen under i %. Resultat av analysen er vist i mill. kr.

Usikkerhetsdrivere	Min i %	Mest sannsynlig i %	Maks i %	10/90 i mill. kr	Forventet i mill. kr	90/10 i mill. kr
U1 Miljø- og myndighetskrav	0 %	1,5 %	5 %	1	93	198
U2 Værforhold	-2 %	0 %	2 %	-79	0	79
U3 Grunnforhold	-3 %	1 %	5 %	-118	40	197
U4 Interessenter	0 %	0 %	1 %	0	17	39
U5 Marked	-13 %	0 %	13 %	-516	2	515
U6 Prosjektets modenhet	-1 %	0 %	1 %	-20	0	20
U7 Anleggsgjennomføring og entreprenørens gjennomføringsevne	-5 %	4 %	10 %	-200	107	395
U8 Prosjektets organisering	-5 %	0 %	9 %	-199	66	353
Usikkerhetsdrivere				-342	324	993

Figur 6.2.1. Usikkerhetsdrivere

6.3. Resultatene fra analysen

Estimatet for investeringskostnaden fremstilles som en kumulativ fordeling. På denne kurven kan det leses av sannsynlighet for at kostnaden vil bli mindre eller lik en gitt verdi. Figuren under viser sannsynlighetskurven for investeringskostnad for prosjektet.



Figur 6.3.1. S-kurve investeringskostnad

Nøkkeltall fra analysen er oppsummert i tabellen under.

KOSTNADSOVERSIKT I MILL. KR			
Element	Anslag 2023-kr	KS2 2023-kr	KS2 2024-kr
Basisestimat eks. mva	3 129	3 876	3 964
+ Forventet tillegg eks mva	461	395	391
+ Forventet mva	750	929	957
= Forventet verdi	4 340	5 200	5 312
+ Usikkerhetsavsetning	536	899	908
= P85-estimat	4 876	6 099	6 221
Relativt standardavvik	12 %	16 %	16 %

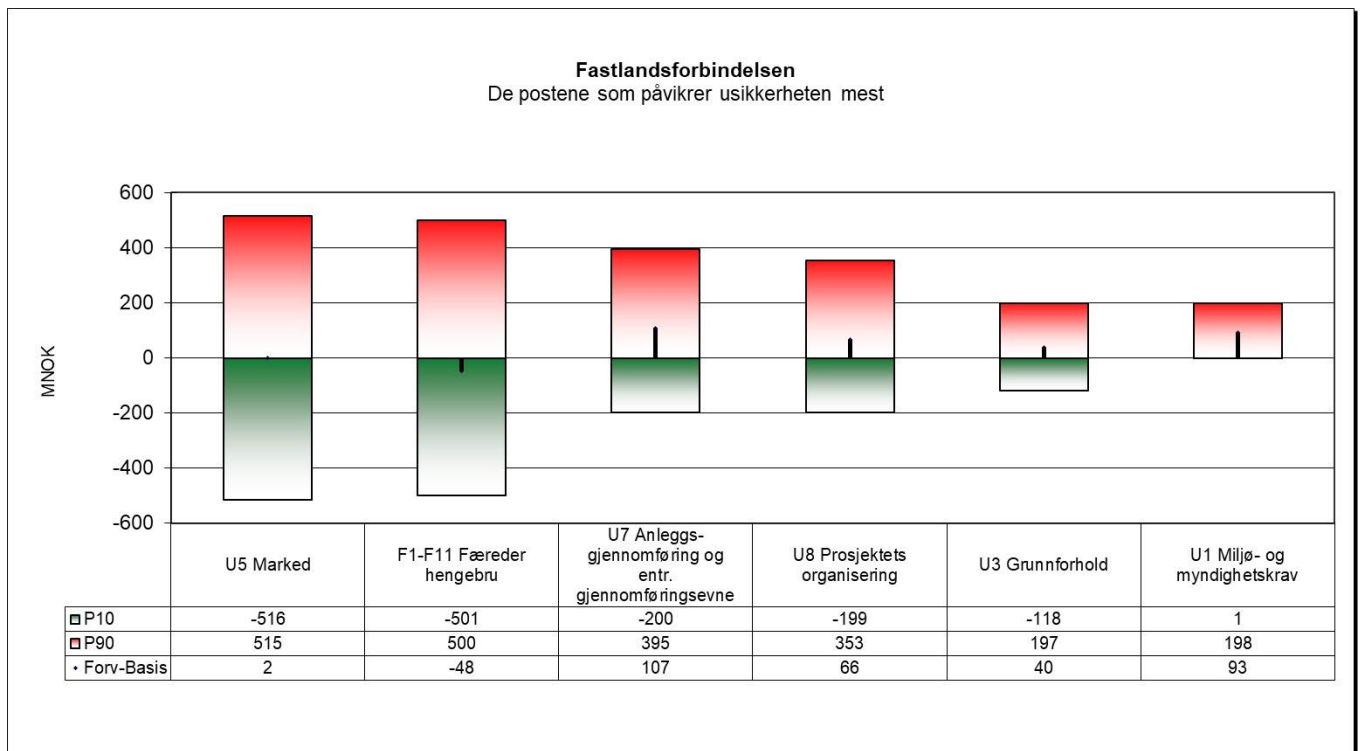
Figur 6.3.2. Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen

Resultatene fra analysen viser blant annet:

- Oppdatert basisestimatet er 4 000 mill. kr ekskl. mva i 07.2024-kr
- Oppdatert P50 for prosjektet er 5,243 mrd. kr inkl. mva i 07.2024-kr.
- Oppdatert forventningsverdi for prosjektet er 5,312 mrd. kr inkl. mva i 07.2024-kr.
- Kostnadsestimatet på 85 % sikkerhetsnivå 6 200 mill. kr
- Prosjektets usikkerhetsnivå, uttrykt som relativt standardavvik er 16%.

6.4. Rangering av usikkerhetsområdene

De største bidragene til kostnadsusikkerheten er vist i tornadodiagrammet under, som i sortert rekkefølge angir hvilke elementer som bidrar mest til kostnadsusikkerheten.



Figur 6.4.1. Tornadodiagram sortert i forhold til de postene som påvirker usikkerheten mest

Forklaring til diagrammet:

- Rød viser økningen fra basisestimat og opp til P90. Det vil si trussel/kostnadsøkningen.
- Grønn viser reduksjonen fra basisestimat og ned til P10. Det vil si muligheten for besparelse.
- Sort viser forventet tillegg

Nedenfor er det beskrevet de forholdene som påvirker usikkerheten mest.

U5 Marked

Prosjektet planlegger for kontraktssinngåelse sommer/høst 2027 med prekvalifisering. Tilbyderne må ha kompetanse på både vei, bru og tunnel. Totalentreprise-kontrakten er så stor at det er de store firmaer vil som vil kunne konkurrere. Det er også mulig for utenlandske entreprenører å gi tilbud. Det er risiko knyttet til at det er samtidige samferdselsprosjekter i området. Det vil kunne gi et få antall tilbydere. Det er risiko knyttet til utviklingen av den global markedssituasjon (råvarer som stålpriser f. eks). Det er mulig å kunne få 5-6 aktuelle tilbydere, og at det minst er 2 gode tilbydere som står igjen helt til slutt. Det er mulig hvis aktiviteten blant tilbyderne er lav. Det er benyttet Concept-formel med en balansert markedsusikkerhet.

Estimatusikkerhet F1-F11 Færder hengebru

Det er store variasjoner i erfaringspriser for relevante bruer, ref. kap. 5.2.

U7 Anleggsgjennomføring og entreprenørens gjennomføringsevne

Totalentreprise er valgt entrepriseform. Risiko for konkurs hos entreprenør er utelatt. Ved Kaldnes er det regulert til anleggsområde. Det er identifisert risiko for kapasitet hos rådgivere. Hvis det ikke er tilstrekkelig rådgiver-kapasitet, vil det potensielt kunne stoppe hos entreprenør. Byggetid kan påvirke entreprenørens gjennomføring. Massehåndtering: Det er usikkerhet knyttet til massehåndtering, og hvordan matjord skal håndteres. Mangel på deponiområde kan samtidig være en usikkerhet.

Sikkerhetsgodkjenning ved totalentreprise. Det arbeides med en konseptgodkjenning, men prosjektet er avhengig av teknisk godkjenning. Denne kontrollen kan ta tid, og forskyve fremdriften.

Det er risiko knyttet til om entreprenør blir utfordrende å kommunisere med, og evt. om samhandlingen fungerer dårlig. Utenlandske entreprenører kan være utfordrende sett i forhold til språk, kultur, HMS og at de ikke har erfaring med norske forhold (vær, fjell ol.). Dette kan være ressurskrevende. Det er risiko for konflikter med entreprenør.

Det er risiko for utfordrende logistikkforhold for drift av anlegg.

Prosjektet er å anse som komplekst fordi det er sammensatt med dagsoner, tunnel og bru.

Mulig oppside: Man kan drive anlegget over lengre strekning uten at det blir konflikt med dagens trafikk. Ved brua er det ikke mye skipstrafikk, og man har ikke vassdrag (begrenser mulighet for flom). Entreprenør har erfaring med totalentreprise, og er vant til samspillet mellom prosjektering og godkjenninger, og tidsbruken som medgår i dette. God planlegging og optimalisering i gjennomføring. Entreprenør oppnår stordriftsfordeler ved at det er flere mindre tunneler. Entreprenør har nærliggende prosjekter hvor overskuddsmasser kan benyttes til dette prosjektet, eller har kjennskap/kontakter som bidrar til dette på en gunstig måte. Entreprenør er god til å kommunisere, og samhandlingen fungerer godt.

KS2 har anbefalt to total-entrepriser. En kontrakt for brua og Rambergtunnelen, og en kontrakt for vei i dagen samt de resterende tunnelene.

U8 Prosjektets organisering

Usikkerhetsdriveren omhandler prosjektorganiseringens påvirkning på prosjektet. Prosjektet har signalisert at dette er et svært stort prosjekt for Fylkeskommunen som byggherre. Bemanningsplanen er økt fra planlagt 90 årsverk i Anslagsrapporten til 165,8 årsverk i styrende dokumenter. Bemanningen er styrket ved at den går over flere år med økt bemanning både i planfasen og i avslutningsfasen av prosjektet.

Byggherren benytter i dag ISY Prosjektøkonomi som styringsverktøy. Dagens rutiner viser at dette følges opp minimum 4 ganger i året.

Det er identifisert risiko knyttet til byggherren ikke har de samme fag-miljøene som tidligere. Antall tilgjengelige og kompetente ressurser i markedet er mangelfullt. Det er risiko for at Fylkeskommune ikke får tak i prosjektleder gjennom fast ansettelse, og må leie inn fra konsultantselskap og/eller at nøkkelpersonell slutter i prosjektet. Feilrekruttering kan få store konsekvenser ved at beslutningene blir feil. Endringshåndtering, som går over prosjektleder sin fullmakt, vil gå til prosjekteier. Dette er en løsning som kan medføre at det går med mer tid. Det er identifisert risiko for at hvis kontrakts grunnlag ikke blir gjennomarbeidet på en god måte vil det bli utnyttet av entreprenøren.

Prosjektet er for fylkeskommunen stort, og kompetansen for noen av de ulike elementene (hengebru f. eks) kan være lavere. Feil bemanning som fører til dårlig samarbeid i prosjektorganisasjon og manglende beslutninger kan bli svært kostnadskrevende.

Prosjektet tror byggherreorganisasjonen skal håndtere det som er gitt. En mulig oppside er at nøkkelpersonellet kompetanse skal defineres og kartlegges tidlig i prosjektforløpet, og at det videre benyttes aktivt i senere faser. Kontinuitet blant nøkkelpersonell. Prosjektet er attraktivt og tiltrekker seg gode prosjektledere. Prosjektet har videre en lang varighet som kan være positivt for dette aspektet. God ledelse og kommunikasjon med tydelige og klare beskjeder, beslutninger og fullmakter. God kompetanse innad i prosjektorganisasjonen. Det er også muligheter for å unngå konflikter ved at prosjektet benytter seg av konfliktløsning (prime) ved uenigheter.

U3 Grunnforhold

- Arkeologisk funn: Det er utført ett arkeologisk funn, og det skal graves ut ila. 2025 i samarbeid med Universitet i Sørøst-Norge. Kostnaden er tatt med i anslaget. Generelt i Tønsberg har det blitt gjort flere funn, men i prosjektet er det ikke å anse som en stor risiko for ytterligere funn. Tror det er liten sannsynlighet for at det skal gjøres arkeologiske funn som vil måtte graves ut, eller som vil stoppe prosjektet.
- Geoteknikk: Prosjektet har kartlegget noe, men det er likevel usikkerhet. Usikkerhet ved at målingene ikke omfatter alt. Det er ikke kjerneborret ved Teietunnelen, og det er større usikkerhet ved tunnelene enn dagsonene. Det er lav risiko for økt grad av forurensede masser. Mulig oppside: Det er avsatt mye til grunnforhold (f. eks Ramberg) /undersøkelser, og det kan bli lavere. Alle dagsonene kan få enklere grunnforhold, og slippe kalkstabilisering.
- Geologi: Er kjent med bergartene. Fjellkvalitet mht. tunneler, og at disse massene igjen skal gjenbrukes som forsterkingslag. Steinprøvene som er tatt tilsier at dette kan brukes. Dersom massene ikke kan brukes kan dette gi økte kostnader.

U1 Miljø- og myndighetskrav

Prosjektet skal minimum BREEAM-sertifisert til Very Good, slik som andre prosjekter i fylkeskommunen. Det foreligger ikke krav om elektrisk drift i den forbindelse. I estimatene er det lagt inn at effektbelysning fra brua skal utredes. Det er risiko for strengere miljøkrav og/eller endrede myndighetskrav: Kommer stadige revisjoner av håndbøker som kan resultere i økte kostnader gjennom ytterligere tidsbruk. Andre regelverk spesielt knyttet til tunnel:

- Brannvesenet skal godkjenne tunnel før den tas i bruk, og spesielt dersom et av tiltakene i verdianalysen inntreffer ved at tunnelen ikke blir gjennomgående.
- Strengere krav til rensing av vann.
- Tiltak for fuglen vipe på land på Smørbergssiden slik at de ikke tror at de kan fly gjennom.

Krav til elektrisk drift i anleggsperioden kan gi økte kostnader. Det er ikke satt krav, men lov om offentlige anskaffelser fra 01.01.2024 er at 30 % av tildelingskriteriene rettes mot miljø. Dette kan ha innvirkning på både pris og at kompetanse vil vektes lavere i anskaffelsen.

Konsesjonsbehandling hos NVE, og det kan ta opp mot 2 år før godkjenning ifm. Flytting av høyspent i 2026, og dette må gjøres før man kan sette i gang. Dette er utenom totalentreprisen, og gjennomføres i forkant. Det er lagt inn noe slakk på dette, og andre aktiviteter (prosjektering) kan foregå samtidig. Søknaden er sendt, og det er vurdert som en forholdsvis enkel sak med en liten høyspentomlegging (går i luft i dag, og skal legges i bakken noen få hundre meter).

Mulig krav fra Statsforvalter vedrørende godkjenning av tiltak (fundamentering) like ved sjø

Prosjektet tror på at det kan bli dyrere enn estimert som følge av nye miljøkrav. Tror at nye miljøkrav kan øke prisen på betong. Kravene vil ikke bli slakkere enn hva de er i dag. Mulig oppside miljøkrav: Entreprenøren kan bidra med innovasjon og nytenking vedrørende anleggsdrift (sementproduksjon, asfalt ol.) som bidrar til at prisen blir lavere. At prosjektet ligger noe frem i tid kan ha forsterket denne effekten. Generell teknologisk utvikling.

Estimatusikkerhet for massehåndtering

Massehåndtering inkluderer kostnadsposter knyttet til avgraving og transport av masser, sprenging og oppbygging av veg. Prosjektet har forutsatt at steinen kan benyttes i prosjektet og at steinkvaliteten er god nok til det. Skal knuse masser og bruke i anlegget. Mengder: Forventer å kunne benytte noe lokalt. Dermed går ikke beregningsvolumet opp med det som skal kjøres bort. Lang transport er høyere priser. Usikkerhet av kvalitet – begrenset mengder prøver. Ikke tatt kjerneprøver i stort omfang. Kan ha vært noe underestimert. Prissatt bort kjøring, men det er ikke regulert et deponi. Må trolig flytte masser ved å benytte lekter. Prosjektet har sett for seg områder som trolig kan benyttes som deponi. Det er usikkerhet knyttet til i hvilken grad massene kan benyttes i prosjektet. Sjø-transportpriser: Kan være rimeligere enn på vei. Steinen er en ressurs – er derfor ikke regulert deponi.

Det er gjennomført grunnundersøkelser i deler av planområdet. I perioden oktober 2019 – april 2020 og foreligger 6 datarapporter. VL20000 Profil 90 planlagt rundkjøring, Smidsrødveien: Registreres bløt kvikkleire med varierende innhold av silt, sand og grus. VL10000 Profil 0 – 250 Bekkeveien: Tørrskorpe med 1-2 meters mektighet. Videre påtreffes sandig leire i 2 meters mektighet. Frem til prøven avsluttes på 10 meters dybde, registreres bløt kvikkleire med varierende innhold av silt, sand og grus. Nye boringer viser masser med svært lav sonderingsmotstand med verdier under 5 kN til sonderinger avsluttes på 25-30 meters dybde.

Status, ref. notat massehåndtering: Det er ikke regulert inn deponier for overskuddsmasser i forbindelse med reguleringsplanen. Steinmassene ansees å være en ressurs, som det er ønskelig med gjenbruk av. Det er også i tråd med hva Statsforvalteren. Det er foreløpig estimert overskuddsmasser i form av Stein (faste steinmasser) totalt 400 000 m³, Andre løsmasser (jord/leire eksklusiv matjord) ca. 200 000 m³. Matjord holdes utenfor, da dette håndteres separat.

Det er lagt til grunn følgende mulig løsninger: Feiring; tilbyr mellomlagring forutsatt rene masser (T1). 8 km. Veidekke: Frester: Permanent forutsatt veldig god steinkvalitet. Skåne: Mulighet for mellomlagring. 21-27 km. Høgås eiendom: Permanent 500 m³ kan være aktuelt. 8-11 km. Prosjektet planlegger for åpen konkurranse på leveranse (både midlertidig og permanent).

Det er risiko knyttet til at det ikke er regulert inn område til masse-deponier. Masse-deponeringen er en stor usikkerhet. Et enormt antall tonn som skal flyttes på. Prosjektet forventer at det kan spare mye på å flytte masser på vannet. Sprengstein må knuses for å kunne brukes i forsterkningslag. Det er også noe usikkerhet knyttet til noe forurenset grunn. I KS2 usikkerhetsanalyse er det lagt til grunn tilsvarende usikkerhets-estimer som i prosjektets anslag.

7 Prosjektets kuttliste

Prosjektets kuttliste som grunnlag for KS2 er vist i tabellen under.

Pri.	Beskrivelse	Frist	Realisme	Kostnad i mill.kr
1	Reduksjon tekniske bygg i Hogsnestunnelen til bare 2 bygg, dvs. reduksjon med 1 bygg	Før oppstart byggeplan	Stor	3
2	Rimeligere geotekniske tiltak v/Ramberg	Før oppstart bygging	Stor	15
3	Enklere standard på rømningstunnel	Før oppstart	Stor	15
4	Redusert standard på g/s-veg Hogsnes-Jarlsberg	Før oppstart	Stor	4
Sum realistiske kuttforslag (entreprisekostnader ekskl. mva)				37

Kuttlisten på kalk- og stabilisering ved Ramberg utgår. KS2 har vurdert resten av kuttlisten til å være realistisk.

KS2 har vurder kuttlisten å være for liten for å kunne sikre en god styrbarhet og har derfor utført en forenklet verdianalyse som viser ytterligere optimaliseringstiltak.

8 Optimaliseringstiltak

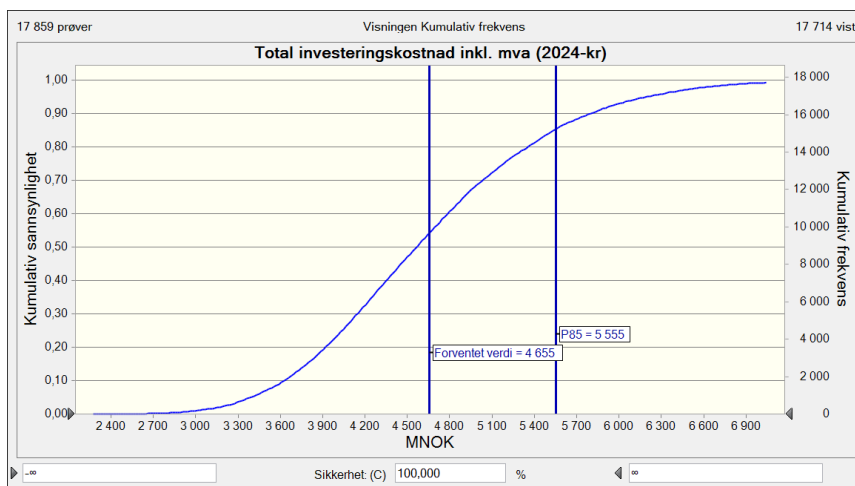
Optimaliseringstiltak er beskrevet i vedlagt verdianalyse. Optimaliseringstiltakene har tre ulike kategorier, anbefalt, stor sannsynlig, og ikke anbefalt. KS2 anbefaler gjennomføring av følgende optimaliseringstiltak:

Sak/Tiltak	Anslått besparelse i mill. kr
Endre fra 4-felt til 2-felt i Ramberg tunnelen	40
Endre fra 4-felt til 2-felt på bru.	295
Forenklinger dagsone Jarlsberg	20
Forenklinger dagsone Ramberg	6
Forenklinger dagsone Smørberg	4
Forkortet rømningstunnel på Teie	50
Sum anbefalte optimaliseringstiltak	415

Besparselen på 415 mill. kr er entreprisestnad. I tillegg kommer påslag for administrasjonskostnader og prosjekteringskostnader, samt mva og usikkerhet. Tabellen under viser hvordan de anbefalte tiltakene påvirker investeringskostnaden.

KOSTNADSOVERSIKT I MILL. 2024-KR			
Element	Optimalisert løsning	Foreliggende løsning	Endring
Basisestimat inkl. mva	4 280	4 870	-590
+ Forventet tillegg	375	440	-65
= Forventet verdi (P50)	4 655	5 310	-655
+ Usikkerhetsavsetning	900	910	-10
= P85-estimat	5 555	6 220	-665
Relativt standardavvik	18 %	16 %	2 %

Figuren under viser sannsynlighetskurven for investeringskostnad for prosjektet med optimaliseringstiltak.



Prosentil	2024-MNOK
90	5 813
85	5 555
80	5 364
70	5 043
60	4 793
50	4 575
40	4 363
30	4 153
25	4 046
20	3 928
15	3 796
10	3 640

Figur 9.1. S-kurve investeringskostnad for prosjektet med optimaliseringstiltak

Optimaliseringstiltak som har Middels gjennomførbarhet, er vist i tabellen under.

Nr.	Sak/tiltak	Anslått besparelse, mill. kr
1C	Endre fra 4-felt til 2-felt fra Hogsnes tunell til Jarlsberg	30
3	G/S tunnelen ved Ramberg erstattes ved utvidelse av hovedtunnel til T13.5	10
5	Dagsone Kolberg: Fjerne mur mot dyrket mark	2
	Dagsone Kolberg: Stigning i gangtunnel	2
	Dagsone Kolberg: Geoteknikk. Forbelastning i istedenfor lette masser	10
8	H-tårn fremfor monotårn	6
	Sum Middels gjennomførbare optimaliseringstiltak	60

Normalt vil 50% av tiltakene med middels gjennomførbarhet være aktuelt å realisere. KS2 anbefaler at 50% av tiltakene blir behandlet som kuttliste, dvs. 30 mill. kr.

9 Anbefalt styringsramme Fastlandsforbindelsen

KS2 anbefaler at prosjektet innarbeider anbefalte optimaliseringstiltak fra verdianalysen. Vi beregner et P85-estimat med kutt-tiltak (kuttliste 37 mill. kr + 50% av verdianalysen med middels gjennomførbarhet 30 mill. kr + mva). Tabellen under oppsummerer resultatene

Element	Foreliggende løsning	Optimalisert Løsning	Kutt-tiltak (inkl. mva)	Optimalisert løsning og kutt-tiltak
Basisestimat inkl. mva	4 870	-590		4 280
+ Forventet tillegg	440	-65		375
= Forventet verdi / styringsramme	5 310	-655		4 655
+ Usikkerhetsavsetning	910	-10	-84	816
= P85-estimat	6 220	-665	-84	5 471
Relativt standardavvik	16%	+2%		18%

Vi anbefaler følgende styringsramme for Fastlandsforbindelsen; tilsvarende forventet verdi av prosjektet med optimaliseringstiltak, som er 4 655 mill. kroner.

10 Tiltak for å styre usikkerheten

En usikkerhetsanalyse i seg selv reduserer ikke usikkerheten og har liten eller ingen positiv effekt på prosjektkostnaden. Det er først når det gjøres tiltak at virkning kan skje. Alle usikkerhetsforhold i et prosjekt kan, direkte eller indirekte, påvirkes. En usikkerhetsanalyse skal omfatte tiltak for å styre usikre forhold i prosjektet. Styringstiltak omfatter generelt tiltak for å redusere prosjektets risikoeksponering og tiltak for å ivareta og utvikle de positive mulighetene som usikkerheten i prosjektet også omfatter.

I løpet av de analysesamlingene har det blitt identifisert og foreslått risikoreduserende tiltak. Listen under viser en sammenstilling av de foreslåtte risikoreduserende tiltakene som kom frem i analysesamlingene.

Tidskritikaliteten går typisk gjennom tre faser langs tidsaksen trinn:

Rød - Tiltak må iverksettes nå

Gul - Middel: Tiltak iverksetter senere

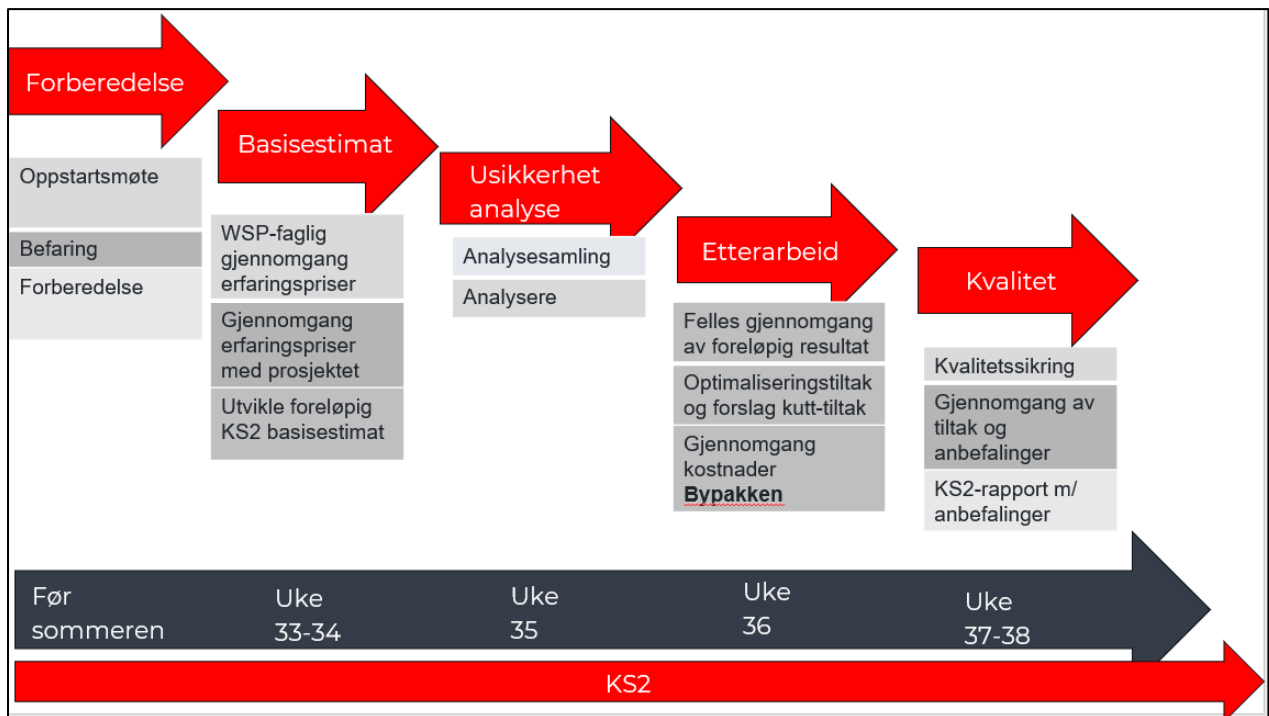
Grønn - Tiltak iverksettes i neste fase

Usikkerhets-område	Forslag til tiltak	Tids-kritikalitet
U5 Marked	- Legge til rette for en så god anbudskonkurranse som mulig og gode forhandlinger. - Prosjektet kan trekke i nødbremsen om konkurransen er for dårlig, eller om konkurransegrunnlaget er for dårlig.	
U7 Anleggs-gjennomføring og entreprenørens gjennomførings-evne	- Sikre at entreprenøren har erfaring med totalentreprise og er vant til samspillet mellom prosjektering og godkjenninger, og tidsbruken som medgår i dette, med god planlegging og optimalisering i gjennomføring. - Søke at entreprenør oppnår stordriftsfordeler ved at det er flere mindre tunneler. - Legge til rette for en evt. entreprenør som har nærliggende prosjekter hvor overskuddsmasser kan benyttes til dette prosjektet, eller har kjennskap/kontakter som bidrar til massehåndtering på en gunstig måte. - Sikre en entreprenør som er god til å kommunisere, og søke å tilrettelegge for at samhandlingen fungerer godt. - Sikre at entreprenøren har høy kompetanse på både vei, tunnel og bru. - Anskaffe entreprenør med forhandling, for å bidra til å redusere risiko for konflikter, rettssak el. - Anskaffelsen med kvalifisering først, og videre ha tildelingskriterier knyttet til likviditet ol. - Sikre tilstrekkelig med tid for teknisk godkjenning. - Sikre at entreprenørens massehåndtering er en sentral del av konkurransen. - Tilrettelegge for god dialog med entreprenøren, også hvis det er ulikt språk. Hvis det er ulike språk i prosjektet, sikre at prosjektet får en felles god kultur og samhandling, spesielt mht. HMS.	

Usikkerhets- område	Forslag til tiltak	Tids- kritikalitet
	- Innarbeide aktiv bruk av megling/konfliktråd. - Legge til rette for at entreprenøren kommer med optimaliseringsforslag. - Legge til rette for en god forhandlingsfase som best mulig entreprenør for oppdraget og har best mulige løsninger. - Unngå forsinkelse og øke kvalitet ved at entreprenøren har sikret kapasitet og prioritering hos gode rådgivere. - Totalentreprenørens sikkerhetsgodkjenning av brua planlegges og følges opp godt. - Sikre at entreprenøren har lagt til rette for gode logistikkforhold for drift av anlegget.	
U8 Prosjektets organisering	- Sikre god og riktig bemanning som arbeider fra gode kontrakts grunnlag. - Nøkkelpersonellens kompetanse defineres og kartlegges, og videre benyttes aktivt for å dra nytte av dette. - Sikre kontinuitet blant nøkkelpersonell. - Bygge opp en prosjektorganisasjon og en prosjektorganisering med god kunnskap og erfaring i å styre store totalentrepriser. - Sikre god ledelse og kommunikasjon, med hensiktsmessige styringsrutiner og styringsfullmakter, som kan legger til rette for tydelig styring og klare beslutninger. - Sikre god dokumentasjon av prosesser, som skal bidra til at det blir enklere å ta over sentrale roller i prosjektet. - Aktiv bruk av megling/konfliktråd kan bidra til å redusere og begrense uenigheter og konflikter. - Endringshåndtering ved prosjekt- og byggeleder sine fullmakter vil måtte avklares. - Legge inn en fordeling av entreprenørens optimaliseringsforslag i kontrakten. Kan være en 50/50-delning.	
F Færederbua	- Egen entreprise for brua - Øke kunnskap knyttet til prisdrivende faktorer for brukonstruksjoner.	
U1 Miljø- og myndighetskrav	- Få erfaring fra andre prosjekter som har BREEAM-sertifisert til Very Good. - Legge til rette for at de nye miljø-kravene som kommer kan ivaretas og innarbeides i prosjektet på en god måte. - Ivareta de prosjektspesifikke tiltakene, blant annet tiltak for fuglen vipes på land på Smørbergsiden, rensing av vann mm. - Benytte lavkarbonbetong. - WSP erfaring og senere forskning har vist at en samspillsfase i forkant av en totalentreprise, hvor entreprenøren kan implementere egne miljø-løsninger, kan gi en økt miljøgevinst til en lavere investeringskostnad.	
U4 Interessenter	- Legge inn arbeidstidsbestemmelsen i kontraktsgrunnlaget. - Sette i gang nødvendige tiltak for å sikre naboer for støyende arbeider og viftestøy. Flere tiltak kan være aktuelle. - Tydelig informasjon og kommunikasjon til samtlige interessenter med informasjonsmøter ol.	

Vedlegg 1. Analyseprosess og analysegruppe

Analyseprosessen fra gjennomgang av erfaringstall, til oppdatering av basisestimat, usikkerhetsanalyse samling og optimaliseringstiltak har i hovedsak fulgt planen som er vist i modellen under.



Det har i tillegg vært en rekke oppfølgingsmøter knyttet til optimaliseringstiltakene.

Agenda Usikkerhetsanalyse

Tid	Aktivitet	Ansvar
09:00	• Velkommen, mål for analysen og mål for dagen	PL/WSP
09:10	• Presentasjon av prosjektet inkl. status og premisser	PL
09:20	• Om prosessen og forutsetninger for analysen • Metodikk for usikkerhetsanalysen • Felles forankring av prosjektomfang og basisestimat • Identifisere de viktigste usikkerhetsdriverne • Valg av de viktigste usikkerhetsdriverne	WSP/alle
10:30	• Pause	Alle
10:40	• Forankre estimatusikkerhet	WSP
11:30	• Lunsj	Alle
12:00	• Usikkerhetsdriverne	WSP
13:30	• Pause	Alle
13:40	• Usikkerhetsdriverne	WSP
14:50	• Pause	Alle
15:00	• Usikkerhetsdriverne	WSP
16:00	• Takk for strålende innsats	Alle

Ressursgruppe

Rolle	Navn	Organisasjon	Kalkyle 19.08	Basis- estimat 23.08	Analyse- samling 28.08	Foreløpig resultat 06.09	Brann- vesen 10.09.24
Prosjekteier	Nina Ambro Knutsen	Vestfold fylkeskommune	X	X	X	X	X
Prosjekteier	Grethe Bodholt	Vestfold fylkeskommune	X		X	X	
Prosjekteier	Ståle Singstad	Vestfold fylkeskommune	X	X	X	X	
Prosjekteier	Arild Olav Vestbø	Vestfold fylkeskommune	X		X		X
Prosjektleder planlegging	Nils Brandt	Vestfold fylkeskommune (SVV)	X		X	X	
Rådgiver	Aud Solberg	Multiconsult	X				
Rådgiver	Jan Ole Kaupang	Rambøll					
Rådgiver	Lars Dag Theisen	Asplan Viak	X	X	X		
Rådgiver	Olav Eriksen	COWI	X				
Rådgiver	Gunnar Egset	Multiconsult	X				
Rådgiver	Endre Hallan	Norconsult	X				
Rådgiver	Svein Erik Jakobsen	Aas-Jacobsen		X			
Brannvesen	Jan Helge Kaiser Heding Gibbons Einar Flogeland	Vestfold interkommunale brannvesen					X
KS2 - Kontraktsansvarlig	Borgar Lund	WSP			X		
Fagekspert - Ekstern utfordrer	Maria Algers Bakken	WSP	X	X	X		
Fagekspert - Ekstern utfordrer	Alf Sveinong Gotuholt	WSP	X	X	X	X	X
Fagekspert	Tore Ljunggreen	WSP	X	X	X	X	
Prosjektleder KS2	Haakon Gjersum	EY			X	X	
Dokumentasjon KS2	Synne Kaspersen	EY			X		X
Analytiker UA	Sindre Evensen	WSP	X	X	X		
Prosessleder UA	Hilje Langeland	WSP	X	X	X	X	X