

Statens prosjektmodell
Rapport nummer F015a



RAPPORT
KVALITETSSIKRING (KS1) AV KVU E134 ARM TIL BERGEN



Forord

På oppdrag for Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet har Menon Economics, Holte Consulting og A-2 Norge gjennomført kvalitetssikring (KS1) av konseptvalgutredningen «E134 Arm til Bergen». Hensikten med KS1 er å støtte oppdragsgivers kontrollbehov med den faglige kvaliteten på de underliggende dokumentene i beslutningsgrunnlaget, før forslag til konseptvalg forelegges Regjeringen. Arbeidet er gjennomført i henhold til rammeavtalen med Finansdepartementet av september 2023, tilhørende veiledningsmateriale og avrop på rammeavtalen.

Kvalitetssikringen har vært ledet av Heidi Ulstein (Menon), med Morten Hagen, Margareth Berstad (Holte Consulting), Henning Denstad, Stephan Wold Eide (A-2 Norge), Peter Aalen, Lars Martin Haugland, Elise Grieg og Inga Ørving Aasen (Menon) som prosjektmedarbeidere. Jan Petter Bekkevold (Holte Consulting) har vært intern kvalitetssikrer.

Notat 1 ble levert oppdragsgiver 10. november 2023. I Notat 1 etterspurte tilleggsberegninger av delvis utbygging av konsept 1, for å belyse om konseptet kunne være samfunnsøkonomisk lønnsomt, dersom nullalternativ i henhold til rundskriv R-109/21 ble forutsatt og andre mangler ble utbedret. Sluttpresentasjon ble holdt 16. februar 2024 og endelig rapport levert 12. mars 2024.

Vi takker Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet for et interessant oppdrag. Videre vil vi takke alle som har bidratt med informasjon underveis i prosessen.

12.3.2024

Heidi Ulstein

Oppdragsleder

Menon Economics

Superside

Generelle opplysninger		
KVU	Navn: KVU E134 arm til Bergen	Dato: Juni 2023
Kvalitets-sikringen	Kvalitetssikrer: Menon Economics, Holte Consulting og A-2 Norge	Dato: 12.03.2024
Prosjekt-informasjon	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Samferdsel
Basis for analysen	Prosjektfase: Konseptvalg	Prisnivå (måned og år): SØA 2024-kr Investeringskostnader 2021-kr
Tema/Sak		
	KVU	KS1
Problem som skal løses:	Dårlig fremkomst Bergen – Jøsandal. Dårlig vegstandard, rasfare og ferjekrysning gir tidvis betydelig ventetid. Lang reisetid, irregularitet.	Problemanalysen er basert på reelle problemer og er tilstrekkelig drøftet. Problemanalysen viser samlet problemets omfang, alvorlighet og hvem berøres. Hovedproblemene på vegstrekningen Jøsandal-Bergen er lang reisetid og dårlig regularitet.
Behovsanalyse:	Behov for redusert reisetid, bedret regularitet, utvidede markeder, reduserte avstandskostnader, bedret beredskap, forutsigbar transport.	Interessentene er godt involvert, men mulige interessekonflikter er ikke drøftet. Befolkningens behov for å beskytte natur-, friluft- og kulturarvsområder burde fremkomme bedre.
Samfunns mål:	«E134 – arm til Bergen» skal gje eit meir effektivt vegsamband mellom Bergens-området og Austlandet via E134	Samfunns målet er definert på en hensiktsmessig måte.
Effekt mål:	Redusert reisetid Jøsandal-Bergen Redusert reisetid i modellområdet Redusert kjørekostnad Jøsandal-Bergen	Målene er ikke prioritert og det er ikke drøftet mulige målkonflikter.
Ramme-betingelser	Miljøutfordringer i størstedelen av plan-området, og tekniske og funksjonelle rammebetingelser.	Den viktigste rammebetingelsen i praksis er forutsetningen om at Hordfast skal bygges. Hordfast er ikke vedtatt og burde derfor i hht R-109/21 ikke vært del av nullalternativet.
Konseptvalg		
	KVU	KS1
Oversikt over konsepter og samfunns-økonomisk lønnsomhet ¹	Konsept 1 Forventet investering: -24,3 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -22,3 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 2	Konsept 1 Forventet investering: -28,1 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -15,8 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 5
	Konsept 1, byggetrinn A (K1a) Forventet investering: -5,0 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -5,9 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: N/A	Konsept 1a Forventet investering: -4,8 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -1,5 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 2
	Konsept 1, byggetrinn B (K1b) Forventet investering: -11,1 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -4,9 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: N/A	Konsept 1b Forventet investering: -12,5 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -1,2 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 2

¹ Forventet investering er samfunnsøkonomisk investeringskostnad (neddiskontert forventet kostnad, ekskl. mva.). 2024-kr.

	<p>Konsept 2 Forventet investering: -27,1 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -23,1 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 5</p>	<p>Konsept 2 Forventet investering: -31,1 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -18,4 Rangering ikke-prissatte virkninger: 5</p>
	<p>Konsept 3 Forventet investering: -32,2 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -27,7 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 6</p>	<p>Konsept 3 Forventet investering: -36,8 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -23,3 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 5</p>
	<p>Konsept 4a Forventet investering: -20,2 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -12,2 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 3</p>	<p>Konsept 4a Forventet investering: -23,8 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -22 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 5</p>
	<p>Konsept 4b Forventet investering: -16,5 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -6,8 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 4</p>	<p>Konsept 4b Forventet investering: -19,5 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -15,6 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 5</p>
	<p>Konsept 5 Forventet investering: -5,7 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -2,8 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 1</p>	<p>Konsept 5 Forventet investering: -6,8 mrd. kr Prissatte virkninger NNV: -6,1 mrd. kr Rangering ikke-prissatte virkninger: 2</p>
	<p>Usikkerhet om konseptene: Usikkerhet rundt utforming av konseptene, beregninger av netto nytte, og ikke-prissatte virkninger er som forventet på KVVU-nivå. Beregninger av prissatte virkninger gjennom transportmodeller og EFFEKT har betydelig usikkerhet. Det er også usikkerhet rundt kostnadene. Usikkerheten treffer noenlunde likt, og påvirker derfor ikke rangeringen av konseptene.</p>	
	<p>Anbefalt konsept KVVU: KVVU anbefaler utbygging av konsept 1, i flere byggetrinn. Anbefalingen gjøres på bakgrunn av innsparing i reisetid, muligheter for å unngå miljøskade, graden av bruk av eksisterende veg som uansett har behov for utbedring, og muligheten for å hente ut en stor del av gevinstene på et tidlig stadiet gjennom bygging av prioriterte strekninger (byggetrinn a og b). Det er særlig muligheten for å bygge trinnvis som gjør at KVVU vurderer konsept 1 som best.</p>	<p>Anbefalt konsept KS1: KS1 anbefaler nullalternativet. Samtlige tiltak er samfunnsøkonomisk ulønnsomme. De har både negativ netto prissatt nytte og negative ikke-prissatte virkninger. Særlig de mer omfattende konseptene er <i>svært</i> ulønnsomme, inkludert KVVUens anbefalte K1. Konklusjonen om å rangere nullalternativet først er tilstrekkelig usikker til at vi anbefaler å gjennomføre to aktiviteter før konseptvalget tas, for å redusere usikkerheten rundt den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for K1a og K1b, ved gjennomføre anbefalte aktiviteter omtalt under anbefalinger før neste fase. Etter anbefalte aktiviteter før konseptvalg er gjennomført, bør det mest lønnsomme av nullalternativet, K1a og K1b velges.</p>
<p>Føringer for forprosjekt</p>		

Anbefalinger om føringer for neste fase	Før konseptvalg anbefales å undersøke om lønnsomheten av K1a og K1b kan økes betydelig ved å øke omfanget av skredsikring i konseptet. I tillegg anbefales å undersøke uoverensstemmelser i datamaterialet for skredfrekvens, da omfanget av skred er avgjørende for konseptenes lønnsomhet. Til slutt bør det gjennomføres beregninger av også K1a med korrekte forutsetninger. Etter anbefalte aktiviteter før konseptvalg er gjennomført, bør det mest lønnsomme av nullalternativet, K1a og K1b velges. Det anbefales å utarbeide et dokument «Føringer for forprosjekt» i henhold til Rundskriv R-108/23 før et eventuelt forprosjekt gjennomføres.
Anbefalt styringsmål ²	Nullalternativet anbefales.

Alle beløp er angitt i mrd. kr

² P50-estimatet for investeringskostnadene til anbefalt konsept og det oppgis inkl. mva. med angitt prisnivå

Innhold

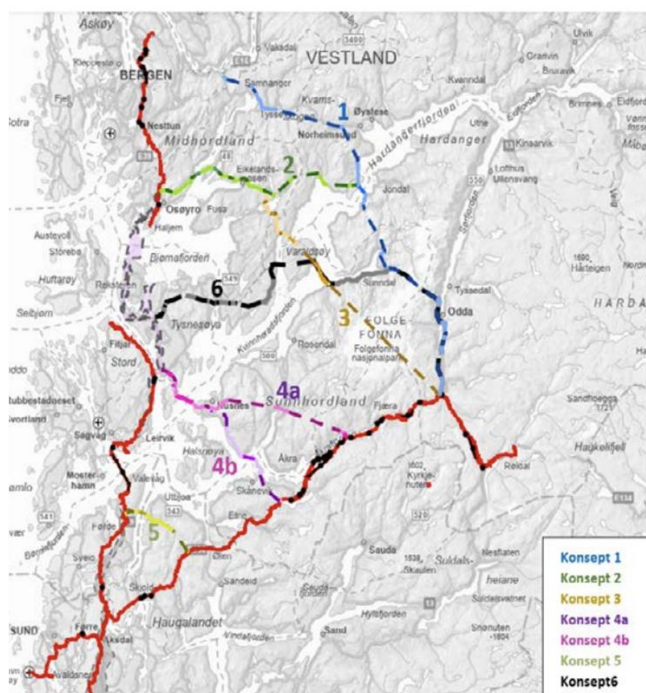
SUPERSIDE	2
SAMMENDRAG	7
1 INNLEDNING	12
1.1 Beskrivelse av KVUen	12
1.2 Om kvalitetssikringen	15
1.3 Viktige grensesnitt til prosjektet	16
2 PROBLEMBESKRIVELSE	18
2.1 Problembeskrivelse i KVUen	18
2.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens problembeskrivelse	19
3 BEHOVSANALYSE	21
3.1 Behovsanalysen i KVUen	21
3.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens behovsanalyse	21
4 STRATEGISKE MÅL	24
4.1 Strategiske mål i KVUen	24
4.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens strategiske mål	25
5 RAMMEBETINGELSER FOR KONSEPTVALG	28
5.1 Rammebetingelseskapittel i KVUen	28
5.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens rammebetingelser	28
6 MULIGHETSSTUDIE	30
6.1 Mulighetsstudien i KVUen	30
6.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens mulighetsstudie	34
6.3 Videreføring av konsepter til vår samfunnsøkonomisk analyse	37
7 INVESTERINGSKOSTNADER OG USIKKERHETSANALYSE	38
7.1 KVUens kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse	38
7.2 Kvalitetssikrers usikkerhetsanalyse	41
7.3 Sammenligning med KVUens usikkerhetsanalyse	50
7.4 Resultater KS1 indeksjustert til 2023	51
8 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE	52
8.1 Samfunnsøkonomisk analyse i KVUen	52
8.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens samfunnsøkonomiske analyse	57
8.3 Kvalitetssikrers samfunnsøkonomiske analyse	62
8.4 Sammenligning med KVUens samfunnsøkonomiske analyse	73
9 SAMLET VURDERING OG ANBEFALING	75
9.1 Kvalitetssikrers anbefaling om konseptvalg og beslutningsstrategi	75
9.2 Sammenligning med tilrådning i KVU	75
10 FØRINGER FOR NESTE FASE	78
10.1 Utgangspunkt	78
10.2 Aktiviteter frem til beslutning om konsept	78
10.3 Krav om føringer for et senere forprosjekt	80
10.4 Anbefalinger til forprosjektfasen	83
11 FORSLAG OG TILRÅDNINGER SAMLET	85

11.1	Råd til departementene	85
11.2	Råd til prosjektorganisasjonen	85
12	REFERANSER	86
	VEDLEGG A: MØTEOVERSIKT	87
	VEDLEGG B: DOKUMENTLISTE	88
	VEDLEGG C: NÆRMERE OM PRISSATTE VIRKNINGER I KVALITETSSIKRERS ALTERNATIVANALYSE	90
	VEDLEGG D: NÆRMERE OM KVALITETSSIKRERS VURDERING AV IKKE-PRISSATTE VIRKNINGER	95
	VEDLEGG E: BASISESTIMAT	97
	VEDLEGG F: ESTIMATUSIKKERHET	100
	VEDLEGG G: TORNADODIAGRAM OG S-KURVER FRA USIKKERHETSANALYSE	108

Sammendrag

Vi anbefaler valg av nullalternativet. Vi vurderer at KVUens alternativanalyse inneholder en rekke større mangler, som vi har justert for. Samtlige konsepter er samfunnsøkonomisk ulønnsomme med både negativ prissatt nettonytte og negative ikke-prissatte virkninger. Særlig de mer omfattende konseptene, inkludert KVUens anbefalte K1, er svært ulønnsomme og bør forkastes. De mindre omfattende konseptene K1a og K1b, som i større grad gjenbruker eksisterende veg, er langt mindre ulønnsomme. Konklusjonen om å rangere nullalternativet først er tilstrekkelig usikker til at vi anbefaler å gjennomføre to aktiviteter før konseptvalget tas, for å redusere usikkerheten rundt den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for K1a og K1b. Den første er å undersøke skredfrekvensen i de mest betydningsfulle skredpunktene nøyere. Den andre er å gjennomføre beregninger av K1a med tilsvarende forutsetninger som K1b. I tillegg bør SVV vurdere om å inkludere enkel skredsikring av flere punkter i konseptene og langs E134 kan bidra til å øke lønnsomheten til K1a og/eller K1b tilstrekkelig til at de blir samfunnsøkonomisk lønnsomme. Etter anbefalte aktiviteter før konseptvalg er gjennomført, bør det mest lønnsomme av nullalternativet, K1a og K1b velges.

KVUen utreder ulike alternativer for tilknytning av Bergensområdet til E134 ved Jøsendal. Bakgrunnen er blant annet resultatet av to øst-vest-utredninger, som peker på at denne muligheten vil kunne være samfunnsøkonomisk lønnsom. Det forutsettes i KVUen at E39 Hordfast bygges ut, til tross for at prosjektet ikke er endelig vedtatt. Figuren til høyre illustrerer vegtraséen for de syv konseptene som er vurdert nærmere. I tillegg kommer konsepter for delvis utbygging av konsept 1. Vi behandler disse som separate konsepter, mens KVUen behandler dem som byggetrinn i Konsept 1. KVUen har anbefalt konsept 1, men at man starter med å bygge ut «byggetrinn» K1a eller K1b.



Vi støtter at hovedproblemene på vegstrekningen Jøsendal–Bergen er lang reisetid og dårlig regularitet.

Dette fører til tapt tid, økte transportkostnader, flere ulemper knyttet til skred og flere ulykker enn en moderne vegstandard ville ha ført til. Problemerkene er etter vår vurdering reelle nå, og vil øke noe over tid. Sett opp mot problemanalysen, synes behovene knyttet til reisetid og reduserte transportkostnader å veie tyngst. Innbyggernes behov knyttet til beskyttelse av natur-, kulturarv-, friluftslivsområder burde kommet fram tydeligere i KVUen. Det hadde også styrket behovsanalysen om mulige interessekonflikter hadde blitt vurdert.

Det overordnede samfunns målet er at «Vegprosjekt «E134 – arm til Bergen» skal gi eit meir effektivt vegsamband mellom Bergensområdet og Austlandet via E134». Effekten som søkes oppnådd for brukerne av tiltaket er beskrevet i effektmål om redusert reisetid og -kostnad, og tre samfunns mål om minimering av klimagassutslipp, redusert risiko for stenging av veg, og reduksjon i antall drepte og skadde. Målkapitlet kan etter vår vurdering forbedres ved bl.a. å vurdere mulige målkonflikter. Prosjektet bør også vurdere om det er bedre

tjent med å benytte standard målstruktur for store statlige investeringer, dvs. å kun benytte samfunns mål, effektmål og i en senere faser resultatmål.

Forutsetningen om at Hordfast skal bygges er en konkret rammebetingelse som i praksis er benyttet, selv om den ikke er definert som en rammebetingelse. Hordfast er ikke vedtatt og at den bygges burde derfor ihht R-109/21 ikke vært en rammebetingelse eller del av nullalternativet i KVUens alternativanalyse. De definerte rammebetingelsene om miljøutfordringer og tekniske/funksjonelle krav fungerer ikke, slik de er beskrevet, som ytre grenser for konseptene. Det kommer ikke frem hvordan disse har avgrenset mulighetsrommet. De tekniske og funksjonelle kravene gir rammer for hvordan konseptene skal detaljeres med tanke på eksempelvis valg av vegstandard, men de er ikke egnet som en overordnede rammebetingelser da de ikke inneholder tilstrekkelige føringer for valg eller bortvalg av konsepter.

Konseptene er tilstrekkelig beskrevet, men vi savner et selvstendig minimumsalternativ. Uten forutsetningen om at Hordfast skal bygges, ville de tre sydlige konseptene (K4a, K4b, K5) ha blitt valgt bort i en silingsprosess pga. lav måloppnåelse (økt kostnad og reisetid). Forutsetningen har dermed påvirket mulighetsstudien i stor grad. Det er uheldig at uklare rammebetingelser er benyttet ved utforming og nedvalg av alternativer, samt at ikke vedtatte prosjekter forutsettes bygget ut. Det innebærer en vesentlig risiko for at man tar konseptvalg på feil grunnlag.

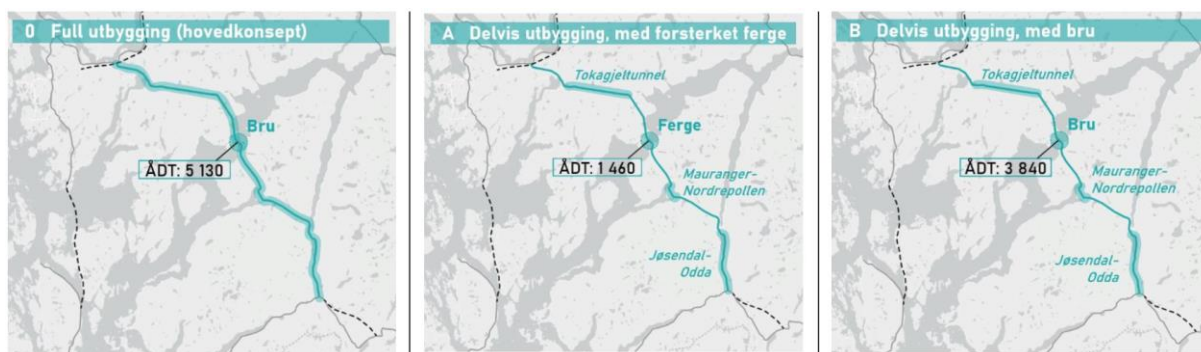
Det er en mangel at de nedskalerte konseptene for delvis utbygging av konsept 1 ikke er videreført som selvstendige konsepter i KVUen. Konsept 1, og de to variantene for delvis utbygging av Konsept 1, omtalt som K1a og K1b, er alle konseptuelt forskjellige. Kartet og tabellen under viser at det er betydelige forskjeller både i samfunnsøkonomiske virkninger, investeringskostnader og måloppnåelse mellom konseptene. Forskjellen på K1a og K1b er en bru over Hardangerfjorden til 12 mrd. 2021-kr. Vi viderefører K1a og K1b som selvstendige konsepter i vår alternativanalyse. Vi tar ikke med øvrige konsepter for delvis utbygging videre ettersom KVUens analyser viser at de ikke har potensial for å kunne rangeres høyere enn K1a og K1b.

Tabell 0-1: Oppsummering av nøkkeltall for K1, K1a og K1b.

	K1	K1a	K1b
Anleggskostnad P50 (KS1), mrd. 2021-kr	52,3	8,9	23,2
Nettonytte (KS1), mrd. 2024-kr	-15,8	-1,5	-1,2
Nettonytte per budsjettkrone, NNB (KS1)	-0,50	-0,08	-0,19
Arealbeslag (KS1), dekar av svært viktige naturtyper	559	122	188
Reisetidsbesparelse Jøsendal-Bergen	86	38	65
Reisetidsbesparelse Oslo-Bergen ³	50	0	27
Ferjefri Jøsendal-Bergen	Ja	Nei	Ja

³ Reisetid i ny trasé sett opp mot raskeste reiserute Oslo-Bergen i nullalternativet, dvs rv.7.

Figur 0-1: Oversiktskart over K1 (full utbygging), K1a (delvis utbygging, u/bru over Hardangerfjorden) og K1b (delvis utbygging m/bru over Hardangerfjorden).



Vi legger KVUens basisestimat for investeringskostnader til grunn for de fleste kostnadspostene i vår usikkerhetsanalyse. Vi vurderer at kostnadsestimatene i KVU er detaljerte til tross for at prosjektet er i en tidlig utredningsfase. Enhetsprisene er basert på erfaringstall og prosjektet har gjort grundige vurderinger for hver enkelt strekning. Postene er godt beskrevet på dette stadiet og de følger samme metodikk for alle konsepter. Vi legger derfor prosjektets basisestimater til grunn for de aller fleste kostnadspostene. Unntak fra dette er konsept 1a og 1b hvor vi har justert basisestimatene for kort Tokagjeltunnel (K1a og K1b) og fjernet investering i nye ferjeleier og tilførselsveier for ferjestrekningen Jondal-Tørvikbygd (K1a). Dette gjør at våre basisestimater for disse to konseptene blir noe lavere, særlig konsept 1a uten nye ferjeleier. Vår usikkerhetsanalyse har noen andre vurderinger av estimatusikkerhet og usikkerhetsfaktorer enn KVUen. Usikkerhetsfaktorene er vurdert likt på tvers av konseptene, da vi vurderer at det på dette stadiet ikke er forskjeller i disse usikkerhetene mellom konseptene. For konsept 1a gir vår usikkerhetsanalyse en god del lavere P50 og P85 enn i KVU. For konsept 1b får vi marginalt lavere P50 og P85 enn i KVU. For alle øvrige konsepter får vi tilnærmet samme P50 og noe høyere P85 enn i KVU.

Anbefalingen i KVUen er etter vår vurdering ikke i tråd med retningslinjene for anbefalinger i hverken Finansdepartementets rundskriv R-109/21, DFØs veileder for samfunnsøkonomiske analyser og heller ikke SVVs Håndbok V712 Konsekvensanalyser. Prissatte virkninger er i KVUen hverken rangert etter nettonytte eller NNB, noe som medfører at det svært ulønnsomme konsept 1 rangeres høyt til tross for at det er blant de minst lønnsomme konseptene.

I praksis bruker KVUen det at «utbyggingstrinnene» K1a og K1b er mindre omfattende og mindre ulønnsomme som et argument for å anbefale det svært ulønnsomme konseptet for full utbygging av K1. Full utbygging av K1 istedenfor K1a eller K1b innebærer å redusere lønnsomheten med om lag 15 mrd. kr og øke investeringskostnaden med 30-40 mrd. kr. Vår vurdering er at K1 bør forkastes.

Etter vår vurdering har KVUens alternativanalyse en rekke mangler, som vi har justert for i vår analyse. Manglene som har størst konsekvens for anslått lønnsomhet er:

- E39 Hordfast var inkludert i KVUens nullalternativ til tross for at den ikke er vedtatt.
- I K1a og K1b hadde KVUen inkludert investeringskostnader for en rimeligere ettløps-tunnel forbi Tokagjelet, mens trafikantnytte var estimert på bakgrunn av en langt dyrere toløps-tunnel som gir høyere reisetidsbesparelse.
- Det er en styrke ved KVUens analyse at den har gjennomført ekstra beregninger for å bedre fange opp nytten for godstransporten. De var imidlertid kun gjennomført for to konsepter og vi mener denne viktige nyttekomponenten burde inkluderes for alle konsepter.

- d) Det er benyttet utdatert og for lav byggekostnadsindeks ved prisjustering av investeringskostnader.
- e) Nytteten av skredsikring er ikke inkludert hverken som prissatt eller ikke-prissatt virkning i KVUens SØA, til tross for at skredfare oppgis av KVUen som et sentralt problem konseptene skal løse.

K1a og K1b har størst potensial for å være lønnsomme konsepter og det var derfor viktigst å utbedre manglene for disse. På vår forespørsel har prosjektet gjennomført ny transportmodell- og EFFEKT-beregning der a)-c) er hensyntatt for K1b. Vi etterspurte tilsvarende beregninger for også for K1a, men de ble ikke gjennomført. Verdsetting av nytteten av skredsikring og korrigerende av byggekostnadsindeks har vi selv utbedret.

Vi har gjennomført grove justeringer av KVUens EFFEKT-resultater for alle konsepter for å utbedre manglene påpekt over. Med unntak for K1b, der tilleggsberegning ble gjennomført, er usikkerheten derfor noe høyere enn det som er normalt ved ex-ante analyser av veginvesteringer. Med våre justerte forutsetninger øker nettoytten for nordlige konsepter (K1, K1a, K1b, K2, K3) betydelig, mens lønnsomhet for sørlige konsepter (K4a, K4b, K5) reduseres, sett opp mot KVUens hovedberegninger. Vi har ingen større merknader til KVUens analyse av ikke-prissatte virkninger.

At konseptene reduserer skredfare verdsettes til i underkant av 4 mrd. kr for de minst ulønnsomme konseptene. Direkte kostnader ved skredfare er beskjedne (veistenging, opprydningskostnader mm) siden de i hovedsak går utover de få trafikantene som er uheldige nok til å (ville) reise samme dag som det har gått skred. Skredrisiko er samtidig noe som bidrar til bekymring og irritasjon for trafikanter også når de ikke utsettes for skred. Å ikke vite om vegen kommer til å være åpen, samt at det føles lite trygt å gjennomføre reisen bidrar til dette. Nyere verdsettingsstudier har dokumentert hvor mye trafikanter er villige til å betale for å unngå denne ulempen, som anslås til lag 6 kr per reisende forbi et skredpunkt med ett skred i året. Ettersom denne velferdsgevinsten omfatter *alle* reisende som passerer skredfarlige strekninger, og ikke kun de få som faktisk utsettes for skred, er nytteten av denne virkningen langt større enn de direkte kostnadene av skred.

Ved bruk av tilsvarende metodikk som er implementert i EFFEKTs skredmodul og på bakgrunn av SVVs anslag på reduksjon i skredrisiko som følge av konseptene, har vi verdsatt denne virkningen. Konseptene påvirker velferdstapet forbundet med skred gjennom fire kanaler:

- i. Ny trasé går i (skredsikker) tunnel og færre reisende kjører på gammel, skredfarlig trasé.
- ii. Konsepter følger dagens trasé, men det gjennomføres tiltak som reduserer skredrisikoen langs traséen.
- iii. Antall reisende forbi skredpunkter på konkurrerende reiseruter (Rv.7, Rv.13, E16, E39) reduseres.
- iv. Antall reisende forbi skredpunkter med restrisiko langs konseptene og på veg til konseptene (E134) øker.

De tre førstnevnte bidrar til økt nytte, mens den siste bidrar til å redusere nytteten av konseptene. Vi anslår betydelige virkninger på opptil 4,6 mrd. Kr. Størst virkninger anslår vi for konsepter som bidrar til skredsikring av de relativt høyt trafikkerte og svært skredfarlige strekningene fra E134 Jøsendal til Odda, samt forbi Fv49 Tokagjelet, se tabell Tabell 0-2 for resultater for alle konsepter.

Uoverensstemmelser i Norsk Vegdatabanks (NVDB) statistikk over skredfrekvens bidrar til betydelig usikkerhet i beregnet nytte av skredsikring. Data på registrerte skred langs konseptene og de viktigste øst-vest forbindelsene mellom Østlandet og Bergen viser et gjennomsnitt på under 200 skred per år de siste 20 årene. NVDBs skredpunkter på samme strekninger tilsier om lag 350 skred i året. Vi legger til grunn at historiske frekvenser for registrerte skred er den beste kilden, men denne forutsetningen er usikker og har svært stor innvirkning på konseptenes nettoytte.

Vår samfunnsøkonomiske analyse viser i likhet med KVUen at alle utbyggingskonsepter er ulønnsomme. Vi rangerer derfor nullalternativet først. Alle konsepter for full utbygging er *svært* ulønnsomme, med mellom 6 og 23 mrd. negativ nettonytte i tillegg til betydelig negative ikke-prissatte virkninger. Vi har skilt ut konsepter for delvis utbygging av K1 som egne konsepter, omtalt som K1a og K1b. Disse oppnår en prissatt nettonytte på mellom -1,2 og -1,5 mrd, samt relativt beskjedne negative ikke-prissatte virkninger og rangeres som nest best etter nullalternativet.

Tabell 0-2: Resultater fra vår samfunnsøkonomiske analyse, inkludert rangering.

	Lavere usikkerhet		Høyere usikkerhet						
	K0	K1b	K1	K1a	K2	K3	K4a	K4b	K5
Nettonytte ekskl. skred	0	-5,0	-20,4	-5,2	-20,4	-24,4	-22,2	-22,	-6,0
Velferdsgevinst, skred	0	3,8	4,6	3,7	2,0	1,1	0,1	0,3	-0,1
Nettonytte inkl. skred	0	-1,2	-15,8	-1,5	-18,4	-23,3	-22	-15,6	-6,1
NNB	0	-0,08	-0,50	-0,19	-0,53	-0,57	-0,87	-0,77	-0,84
Rangering prissatte	1	2	5	2	5	8	8	5	4
Rangering ikke prissatte	1	2	5	2	5	5	5	5	4
Samlet rangering	1	2	5	2	5	8	8	5	4

Rangeringen er robust for om Hordfast fortsettes bygget ut eller ikke. Sørlike konsepter (K4a, K4b, K5) vil bli mindre ulønnsomme og nordlige konsepter (K1, K1a, K1b, K2, K3) bli mer ulønnsomme, men rangeringen endres i liten grad. K1a og K1b rangeres fortsatt som nest best, men de blir mer ulønnsomme og avstanden til nullalternativet på førsteplass øker.

Basert på grunnlaget som foreligger anbefaler vi nullalternativet. Dersom et utbyggingsalternativ likevel skal velges bør kun K1a eller K1b vurderes. Usikkerheten i beregningene er per nå for stor til å kunne skille de to konseptene fra hverandre, men den er tilstrekkelig lav til at vi kan utelukke at konsepter for full utbygging rangeres høyere enn hhv. nullalternativet, K1a og K1b. Det finnes potensial for at både K1a og K1b er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Om dette er tilfellet kan avklares gjennom relativt lite ressurskrevende aktiviteter, som bør gjennomføres før endelig konseptvalg fattes.

For det første bør det vurderes om enkel skredsikring av flere punkter bør innlemmes i konseptene for å øke lønnsomheten. Samfunnsmålet for KVUen innebærer å bygge et vegsamband som gir rask og *uhindret* transport mellom Bergensområdet og Østlandet via E134. For å nå delmålet om at transporten skal være uhindret bør ny trasé være skredsikker. På bakgrunn av våre beregninger av nytten av skredsikring, ser vi at det bør utforskes om skredsikring av ytterligere punkter langs E134 og langs K1a og K1b bør tas inn i konseptene. Gitt at kostnaden av slik enklere skredsikring er beskjeden, vil det potensielt kunne øke nettonytten av konseptene med opptil en mrd, samtidig som det bidrar til å nå samfunnsmålet. Se kapittel 10.2.1 for forslag til hvilke skredpunkter som bør vurderes sikret.

For det andre bør usikkerheten i prissatt nytte reduseres ved å undersøke **skredfrekvensen** i de viktigste skredpunktene grundigere, kapittel 10.2.2 for en oversikt over disse. Til slutt bør det gjennomføres nye transportmodell- og EFFEKT-beregninger for K1a med tilsvarende forutsetninger som for K1b. Dersom aktivitetene gjennomføres og ett eller begge konseptene viser seg å være samfunnsøkonomisk lønnsomme kan det mest lønnsomme av de anbefales.

1 Innledning

KVUen utreder ulike alternativer for tilknytning av Bergensområdet til E134 ved Jøsandal. Bakgrunnen er blant annet resultatet av to øst-vest-utredninger, som peker på at denne muligheten vil kunne være samfunnsøkonomisk lønnsom. KVUen forutsetter at E39 Hordfast vil bygges ut, selv om prosjektet ikke er endelig vedtatt.

1.1 Beskrivelse av KVUen

1.1.1 Bakgrunn for oppdraget

KVUen skal utrede ulike alternativer for tilknytning av Bergensområdet til E134 ved Jøsandal. Bakgrunnen er blant annet resultater av to øst-vest-utredninger, Dokument 8:37 S (2020-2021) Representantforslag om konseptvalgutredning (KVU) av arm til Bergen fra E134 og Innst. 126 S (2020-2021).

Utredningen om forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet fra 2008, konkluderte blant annet med:

- «Dersom utbygging av E134 via Rauland til Jøsandal suppleres med utbygging videre mot Bergen via Odda, får vi en enda større omfordeling fra rv 7 over Hardangervidda. Dette skyldes at armen til Bergen gjør at E134 blir en meget rask forbindelse mellom Osloregionen og Bergenregionen.»
- «Vi foreslår at E134 bør velges som en av hovedvegforbindelsene mellom Østlandet og Vestlandet. På bakgrunn av den samfunnsøkonomiske analysen foreslår vi en langsiktig strategi der utbygging av E134 gis høyest prioritet.»
- «En utbygging av forbindelse fra E134 mot Bergen gir en meget rask rute mellom Oslo og Bergen og gir god samfunnsøkonomisk lønnsomhet.»⁴

Konseptvalgutredningen E134 Gvammen–Vågsli fra 2015 konkluderte også med at E134 er den viktigste øst-vest-forbindelsen. I den sammenheng vurderte SVV blant annet:

- «En arm fra Jøsandal via Odda til Bergen er samfunnsøkonomisk lønnsom. Det finnes flere mulige traséer for en slik veg. Ulike konsepter bør analyseres i en KVU.»⁵

Statens vegvesen fikk i tildelingsbrev av 23.12.2020 oppdrag fra Samferdselsdepartementet om å utarbeide et utfordringsnotat til denne KVUen. Samferdselsdepartementet (SD) fastsatte KVUens mandat basert på utfordringsnotatet datert 20.5.2021. I mandatet slutter SD seg til det foreslåtte samfunns målet fra Statens vegvesen, og i hovedsak til avgrensningene og det skisserte opplegget for utredningen. SD understreker viktigheten av at KVUen gir regjeringen et tilstrekkelig beslutningsunderlag som er i tråd med en mer overordnet og strategisk NTP. Konseptene skal ta opp i seg usikkerhetsmomenter som kan identifiseres i det enkelte prosjekt i tidligfase og som kan påvirke kostnader i den senere planfase. Kostnadsanslagene i KVU skal være basert på P50. Departementet tydeliggjør også at forholdet til høyhastighetsbane mellom Bergen/Haugesund og Drammen ligger utenfor mulighetsrommet til KVUen. Det spesifiseres ikke av SD i mandatet, men SVV legger til grunn at når «SD slutter seg i hovedsak til avgrensningen og det skisserte opplegget for utredningen»⁶ uten å kommentere forutsetningen om at Hordfast skal bygges, innebærer det at SD er enig i at KVU-arbeidet skal forutsette at Hordfast blir bygget.

⁴ Utredning om forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet (2008)

⁵ Utredning om forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet, presentasjon 21.01.2015, Hans Silborn, Styringsstaben, Vegdirektoratet

⁶ Supplerende tildelingsbrev nr 15 til Statens vegvesen for 2021

1.1.2 Grunnleggende forutsetninger i KVU

Her følger noen av de mest sentrale aspektene som fremgår av KVUen:

Problembeskrivelse

- Dårlig fremkomst mellom Bergen og Jøsandal, og videre til Grenlands- og Oslo-området.
- Dårlig vegstandard, rasfare og ferjekrysning mellom Jondal-Tørvikbygd gir tidvis betydelig ventetid på strekningen Jøsandal-Bergen.
- Lang reisetid, irregularitet og et vegnett som ikke er utbygd for tungtransport er problematisk for deler av det eksportrettede næringslivet i planområdet.

Behov, strategiske mål og rammebetingelser

Det prosjektutløsende behovet i KVUen er definert til å være:

Dagens tilknytning frå Bergensområdet til E134 og vidare mot det sentrale Austlandsområdet (Osloområdet, Grenlandsområdet) er dårleg og gjev høge kostnader både for person- og næringsstrafikk. Redusert reisetid og føreseieleg transport står fram som dei prosjektutløysande behova på strekninga frå Bergensområdet til Austlandet via E134.

Statens vegvesen foreslår følgende samfunns mål:

Vegprosjektet "E134 – arm til Bergen" skal gje eit meir effektivt vegsamband mellom Bergensområdet og Austlandet via E134

Tre prosjektspesifikke effektmål, tre generelle samfunns mål, og en ønsket sideeffekt er formulert på bakgrunn av samfunns målet:

- Effektmål 1: Redusert reisetid mellom Bergen og Jøsandal
- Effektmål 2: Redusert reisetid i modellområdet
- Effektmål 3: Redusert reisekostnad mellom Bergen og Jøsandal
- Generelt samfunns mål 1 - Klima: Minimalisering av utslipp av klimagasser
- Generelt samfunns mål 2 - Framkomst: Reduksjon i risiko for stenging av veg
- Generelt samfunns mål 3 - Trafikktrygghet: Reduksjon i antall drepte og hardt skadde
- Ønsket sideeffekt - Regional utvikling: Tilrettelegging for bedre næringsutvikling gjennom bedre forhold for pendling og bosetning, tettstedutvikling og reiseliv.

Det er definert to rammebetingelser:

Rammebetingelser 1: Miljøutfordringer

- Det er en rekke miljøutfordringer i størstedelen av planområdet

Rammebetingelse 2: Tekniske og funksjonelle rammebetingelser

- Skal følge vegstandard utfra prognoser for trafikkmengde, krav til vegklasse og antall løp i tunneler
- Kystverkets ønske om seilingshøyde for broer
- Ønske om hyppighet for eventuelle ferjeavganger

Det påpekes at rammebetingelsene er forbundet med stor usikkerhet, og at miljømessige og tekniske utfordringer kan gå langt utover hva som er kjent på det nåværende stadiet.

1.1.3 Mulighetsstudie og alternativer som analyseres

Mulighetsrommet er definert til å omhandle seks ulike konsepter, hvorav ett er delt inn i to varianter og tre av dem kan bygges ut trinnvis. Tre av konseptene går gjennom Hardangerregionen mens tre går gjennom Sunnhordlandsregionen, med kostnadsestimater som spenner fra om lag 10 til 56 mrd. kr.

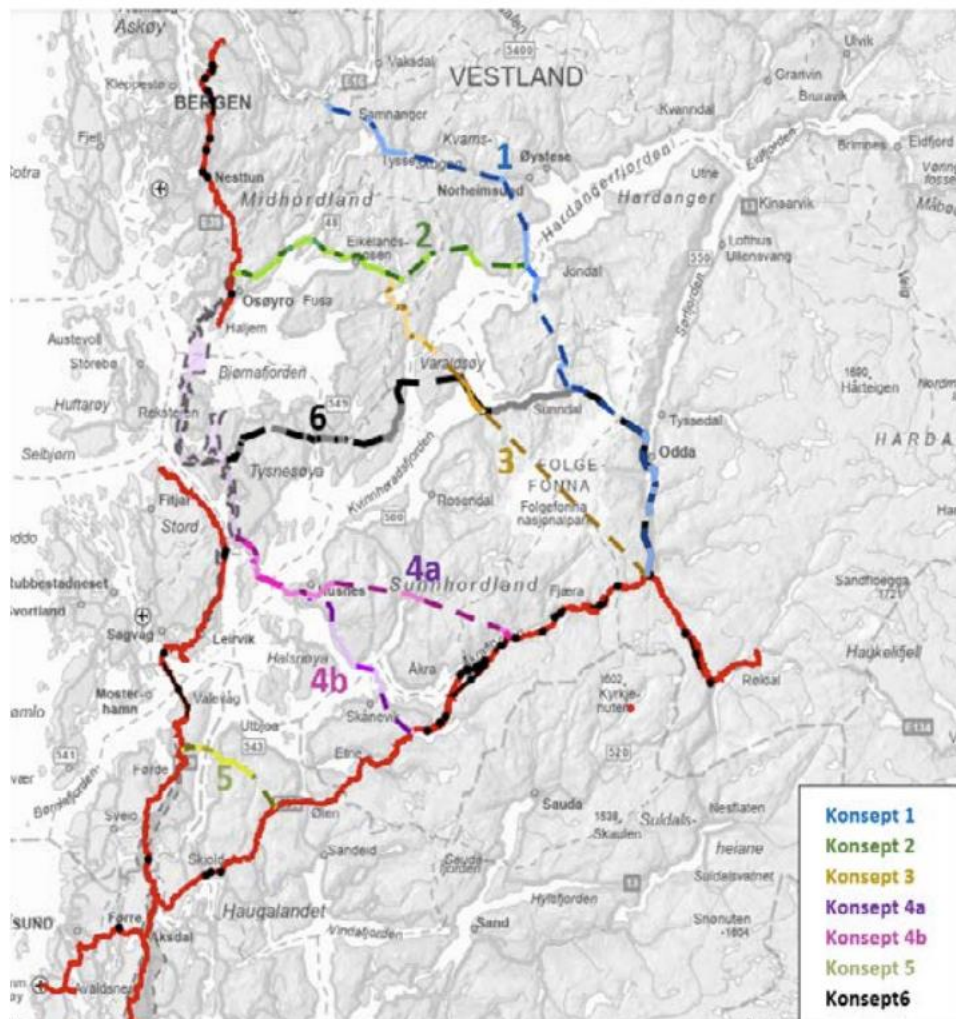
I KVUen vurderes følgende konsepter i alternativanalysen (Figur viser konseptene i kart):

- Konsept 1: Jøsendal–Odda–Jondal, med påkobling til E16 ved Trengereid.
- Konsept 2: Jøsendal-Odda-Jondal. Deretter til Eikelandsosen og påkobling til ny E39 i Os.
- Konsept 3: Jøsendal – Ænes. Deretter over Varaldsøy til Eikelandsosen og påkobling til ny E39 i Os
- Konsept 4a: Dagens E134 Jøsendal-Markhus. Deretter bro over Åkrafjorden, veg til Sunde og bro til E39 på Tysnes via Huglo.
- Konsept 4b: Variant av 4a med brokryssingen over Åkrafjorden ved Skånevik.
- Konsept 5: Dagens E134 fra Jøsendal-Ølensvåg. Deretter veg til Årvik, bro over Ålfjorden og påkobling på E39 i Sveio.
- Konsept 6: Jøsendal-Mauranger-Ænes. Deretter over Varaldsøy, vestover via Gjermundshamn til kryss med framtidig E39 på Tysnes.

Konsept 1 avslutter ved Trengereid ved prosjektet E16 Arna – Stanghelle gjennomføres. Konsept 4, 5 og 6 har sluttspunkt sør for fjordkryssingsprosjektet E39 Hordfast, mellom Os og Stord, slik at veien videre til Bergen går via dette ikke vedtatte prosjektet. Videre omfattes ingen prosjekter øst for Jøsendal dvs. utbedringer av E134 i retning Kongsberg. I tillegg til konsept 1 til 6, som alle innebærer full utbygging av sammenhengende traséer, har KVUen identifisert konsepter for delvis eller trinnvis utbygging av konsept 1, 2 og 4.

Nullalternativet består av dagens vegnett fra Bergen sentrum til Jøsendal. De tilgrensende prosjektene E16 Arna-Stanghelle og E39 Hordfast er inkludert i modellkjøringene for nullalternativet, til tross for at de ikke er besluttet gjennomført. Den korteste strekningen i dag er via ferjesambandet Jondal–Tørvikbygd og deretter fv. 49 over Kvamskogen. Strekningen er 149 km lang, og reisetiden med personbil er på tre timer og sju minutter.

Figur 1-1: Oversikt over konseptenes geografiske plassering



1.2 Om kvalitetssikringen

Denne analysen er en kvalitetssikring (KS1) av Konseptvalgutredningen (KVU) for E134 Arm til Bergen i tråd med Finansdepartementets rammeavtale for kvalitetssikring av store statlige investeringer.

Kvalitetssikrer har fått raske og gode avklaringer fra prosjektet. Prosjektet og kvalitetssikrer har hatt et møte for hvert av temaene i KVU. Prosjektet deltok på usikkerhetsworkshopen sammen med kvalitetssikringsteamet, og har lagt frem estimater på reduksjon av risiko for skred ved skredpunktene forbundet med hvert av konseptene. Vi har fått raske avklaringer på enkeltspørsmål underveis i arbeidet. Prosjektet har også bidratt med to tilleggsberegninger etter forespørsel fra kvalitetssikrer. Vi etterspurte en tredje tilleggsberegning, som ikke ble gjennomført.

Vi har i tillegg til grunnlagsmaterialet fra KVU gått gjennom høringsinnspillene og henvendelser direkte til oss.

Prosjektet har utført beregninger utfra et nullalternativ som inneholder flere tilgrensende prosjekter fra innværende NTP som ikke er igangsatt eller er vedtatt finansiert. Særlig hvorvidt man antar at E39 Ådland-Svegatjørn (Hordfast) er utbygd har stor påvirkning på nytten av samtlige konsepter i KVU. Valget av referanse er godkjent av Samferdsdepartementet, men strider med Finansdepartementets rundskriv R-109/21. Kvalitetssikrer gjør derfor tilpasninger i egen samfunnsøkonomisk analyse for å justere til et nullalternativ som er i tråd med Finansdepartementets retningslinjer for kvalitetssikring av store statlige investeringer.

Hensikten med KS1 er å støtte oppdragsgivers kontrollbehov med den faglige kvaliteten på de underliggende dokumentene i beslutningsgrunnlaget, før forslag til konseptvalg forelegges regjeringen. Arbeidet er gjennomført i henhold til rammeavtalen med Finansdepartementet av september 2023, tilhørende veiledningsmateriale og avrop på rammeavtalen.

Denne kvalitetssikringen er gjennomført basert på dokumentgjennomgang, intervjuer og en gruppeprosess. Hoveddokumentet som ligger til grunn for kvalitetssikringen er konseptvalgutredningen datert juni 2023 med tilhørende vedlegg. En oversikt over dokumenter som ligger til grunn for kvalitetssikringen finnes i Vedlegg B.

Kvalitetssikringen omfatter vurdering av grunnleggende forutsetninger, kvalitetssikring av kostnadsanslaget for prosjektet, føringer for forprosjektfasen, samt å utarbeide en selvstendig usikkerhetsanalyse av investeringskostnadene og alternativanalyse. Notat 1 ble oversendt oppdragsgiverne 10. november 2023. Kvalitetssikringen ble bestilt av Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet, gjennom et avrop til Holte Consulting, A-2 og Menon. Oppstart av KS1 var medio oktober 2023 med leveranse i løpet av 12.mars 2024. Se Vedlegg A for en oversikt over gjennomførte møter og vedlegg B for liste over dokumenter underlagt kvalitetssikring.

Det er ikke bedt om særskilte vurderinger av ekstern kvalitetssikrer utover gjennomgangen av KVU.

I denne kvalitetssikringsrapporten har vi benyttet tabeller med fargekoder for å gi rask og god oversikt til leser over våre vurderinger av innholdet i KVU, basert på vårt oppdrag som kvalitetssikrer. Tabell 1-1 redegjør for hvilke vurderinger som ligger bak fargebruken i rapporten, Vi har også benyttet tilsvarende tabeller i kapitler der vi gjennomfører vår egen analyse, men da benyttes fargekodene for å tydeliggjøre hvor det er avvik fra KVUen.

Tabell 1-1: Kriterier bak fargebruk i tabeller med samlet vurdering av temaene i KVU.

Vurdering	Fargeskala		
Kvalitetssikrer er negativ til det som er gjort i KVUen og avviket er vesentlig			
Kvalitetssikrer er i hovedsak positiv til det som er gjort i KVUen, men har vesentlige merknader/justeringer			
Kvalitetssikrer er positiv til det som er gjort i KVUen, men kan ha noen mindre merknader/justeringer			

1.3 Viktige grensesnitt til prosjektet

Det er i transportanalysen omtalt og hensyntatt prosjekter som har grensesnitt mot E134 Arm til Bergen.

Vedtatte og/eller igangsatte prosjekter:

- E134 Røldal – Seljestad (vedtatt)
- E134 Saggrenda – Elgsjø (vedtatt)
- E39 Rogfast (igangsatt)
- Rv. 555 Sotrasambandet (igangsatt)
- Bybane til Fyllingsdalen (ferdigstilt)

Prioritert i NTP 2022-2033, men ikke vedtatt:

- E39 Hordfast

- E16 Arna – Stanghelle

Andre prosjekter:

- E134 Vågsli - Røldal (omtalt av SVV som et neste byggetrinn etter Røldal - Seljestad)

Det prosjektet med størst betydning for armen til Bergen er E39 Hordfast. Det forutsettes i KVUen at denne vegforbindelsen skal bygges, selv om det er knyttet stor usikkerhet til om dette blir realisert og den ikke er vedtatt. Det er ikke inkludert noen kostnader i konseptene for vegstrekningen fra ny veg kobles til Hordfast og nordover til Bergen.

Videre er modernisering av strekningen E16 Arna – Stanghelle viktig da denne innebærer at Konsept 1 avsluttes ved Trengereid der Harangervegen møter E16, og således ikke inkluderer kostnader for vegstrekningen fra Trengereid til Bergen. Heller ikke denne utbyggingen er vedtatt.

Prosjektene mellom Jøsendal og Kongsberg har ulik status. De vil påvirke alle konseptene i KVUen på lik måte. Ved full utbygging innebærer disse prosjektene en redusert reisetid på 50 minutter ut over reisetidsreduksjonen i de seks analyserte konseptene.

Vegprosjektet E39 Rogfast er i gang med å krysse Boknafjorden og Kvitsøyfjorden nord for Stavanger med undersjøisk tunnel. Prosjektene Rv. 555 Sotrasambandet og bybane til Fyllingsdalen er begge i Bergensområdet.

2 Problembeskrivelse

Problembeskrivelsen er godt dokumentert og gjennomarbeidet. Vi støtter konklusjonen i KVUen om at hovedproblemene på vegstrekningen Jøsendal – Bergen er lang reisetid og dårlig regularitet. Dette fører til tapt tid, økte transportkostnader, flere ulemper knyttet til skred og flere ulykker enn en moderne vegstandard ville ha ført til. Problemanalysen viser problemets omfang, alvorlighet og hvem som blir berørt, og viser i noen grad konsekvensene av en fremtidig utvikling. Problemene er etter vår vurdering reelle nå, og vil øke noe over tid.

Vår vurdering av problembeskrivelsen i forhold til kravene i rammeavtalen er oppsummert i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Vår vurdering av KVUens problembeskrivelse

Element	Vår vurdering
Tilstrekkelig grundig og klargjørende drøfting.	
Reelt problem, og ikke bare formulert som fravær av en eller flere bestemte løsninger	
Problemets omfang, alvorlighet og hvem som blir berørt fremkommer	
Dagens problem og fremtidig utvikling er inkludert. Hva som er årsaken til at problemene har oppstått er inkludert	

2.1 Problembeskrivelse i KVUen

Problembeskrivelsen i KVUen dekkes i kapittel 2 «Situasjonsbeskriving» og kapittel 3 «Problemanalyse». Kapittel 2 beskriver geografiske forhold, miljø, næringsliv og befolkning og samferdsel i planområdet, som dekker Bergensregionen, Hardanger og Sunnhordland. Kapittel 3 beskriver problemer med transportsystemet i området, problemer transportsystemet skaper for omgivelsene, og krav som må oppfylles ved konstruksjon av broer og tunneller.

I situasjonsbeskrivelsen trekkes det frem at:

- Planområdet har stor variasjon og verdier knyttet til landskap, rekreasjon, naturmangfold og kulturarv. Samtlige konsepter i KVUen vil legges til områder med betydelig naturmangfold og kulturminner. Det er forventet at flere verdier vil avdekkes ved en mer omfattende kartlegging.
- Deler av området har jord- og havbruksarealer av høy verdi.
- Bedret kommunikasjon i planområdet kan knytte næringsliv- og bosetningsområdene tettere sammen, bedre person- og godstransport i området, og øke trafiksikkerhet og regularitet.

Med utgangspunkt i utfordringer i kapittel 2, fokuserer Kapittel 3 på problemene i transportsystemet og for omgivelsene:

- Per i dag er det dårlig fremkomst mellom Bergen og Jøsendal, og videre til Grenlands- og Osloområdet.
- Tidvis dårlig vegstandard, rasfare og ferjekrysning mellom Jondal-Tørvikbygd gir tidvis betydelig ventetid på strekningen Jøsendal-Bergen.
- Lang reisetid, irregularitet og et vegnett som ikke er utbygd for tungtransport er problematisk for deler av det eksportrettede næringslivet i planområdet.

2.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens problembeskrivelse

Situasjonsbeskrivelsen og problemanalysen dokumenterer på en god måte at reisetidene er lange i forhold til den geografiske avstanden innen størstedelen av planområdet. En grunnleggende årsak til dette er smal og svingete veg med lav vegstandard. Det er mye eldre veg bygget i et område med dype fjorder og bratte fjell anlagt i en tid da ikke bro/tunnel kunne bygges slik man kan i dag. Dagens vegstandard gir stedvis lav fart og lengre kjørevei. Et viktig problem er også knyttet til at deler av vegene i planområdet utsatt for høy skredfare hele året fra hhv. jord- og snøskred, samt steinsprang. Dette fører til utrygghet hos trafikantene og at veger stenges grunnet ras ved ujevne mellomrom. Ferjestrekningene over Hardangerfjorden setter også begrensninger på fremkommeligheten.

Vi er enige i at dagens transportsystem gir dårlig fremkomst mellom Bergen og Jøsendal, og videre til Grenlands- og Osloområdet, i hovedsak på grunn av tidvis betydelig kjøre- og ventetid på strekningen Bergen - Jøsendal. Dette gir også uheldige konsekvenser for tungtransport som deler av det eksportrettede næringslivet i planområdet er avhengig av. Dagens vegstandard er ikke godt tilrettelagt for langdistanse- og tungtrafikk.

Det er ikke kapasitetsproblemer pga. trafikkmengde på noen deler av planområdet i dag, med unntak av Bergensområdet. Den forventede befolkningsveksten frem mot 2050 utenom Bergensområdet er meget lav. Antall reiser forventes imidlertid å øke med 14 pst. over de neste 30 år. KVUen argumenterer for at en arm til Bergen *potensielt* vil bidra til økt trafikk ved å overta deler av dagens trafikk fra andre fjelloverganger øst – vest, samt medføre at flere reiser gjennomføres. Det forutsetter også at andre utbedringer på E134 mot Drammen blir gjennomført. Etter vår vurdering innebærer dette at kapasitetsutfordringer er et mindre problem som *ikke bør* vektlegges særlig ved vurdering av armen til Bergen.

Trafikksikkerhet løftes også opp som et problemområde i KVUen. I tiårsperioden 2012-2021 er det omkommet og hardt skadet hhv. 50 og 206 personer i trafikkulykker i alle kommunene i planområdet. Underlaget i KVUen indikerer at 25 pst drepte og 17 pst hardt skadde av disse kan knyttes direkte til transportsystemet innenfor planområdet. Vi vurderer således at bedre vegstandard (uavhengig av valgt konsept) vil redusere problemet med ulykker og opplevd utrygghet, men at de gjenstående delene av transportsystemet i planområdet fortsatt vil forbli ulykkesutsatt.

Det legges i problemanalysen liten vekt på natur- og miljøproblemer i dagens løsning (nullalternativet), mens situasjonsbeskrivelsen fokuserer på beskrivelse av viktige forhold knyttet til landskap og miljø. Vi forstår det slik at nåværende vegtrasé og trafikkmønster i liten grad innebærer natur- og miljøutfordringer.

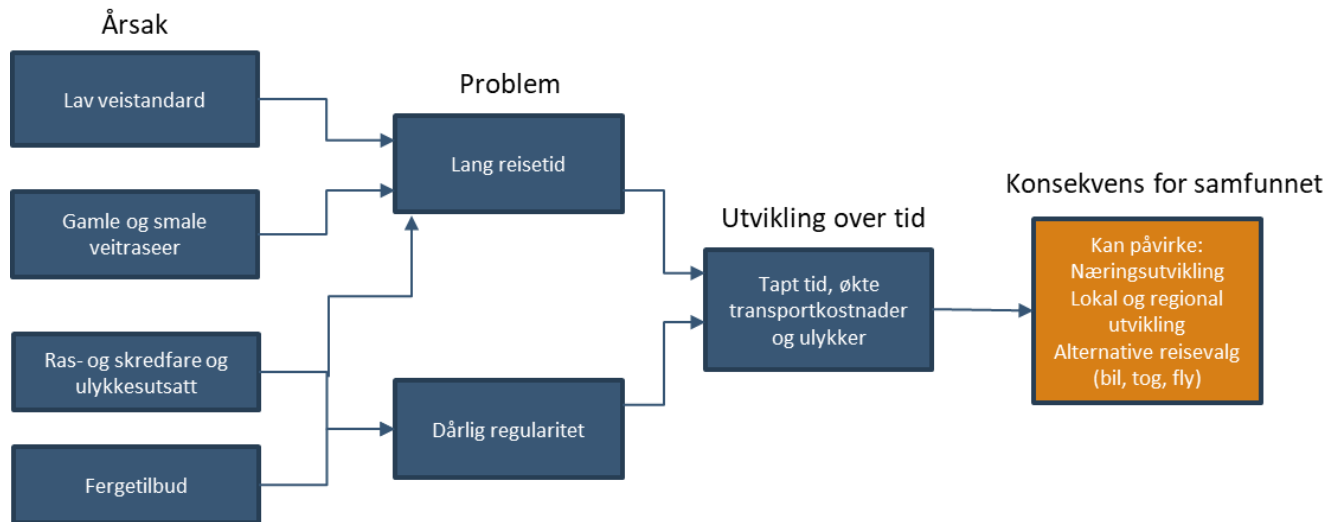
Kap. 3.3 i KVUen omfatter krav til tunneler, noe som etter vårt syn ikke bør omtales under problemanalysen, men kan inngå som overordnet føring eller krav som må hensyntas under arbeidet med detaljering av konseptene.

Basert på det ovenstående støtter vi konklusjonen i KVUen om at hovedproblemene på vegstrekningen Jøsendal – Bergen er lang reisetid og dårlig regularitet. Problemanalysen er tilstrekkelig drøftet, og basert på reelle problemer. Situasjonsbeskrivelsen og problemanalysen viser samlet problemets omfang, alvorlighet og hvem som blir berørt. Den viser i noen grad konsekvensene av en fremtidig utvikling, men i liten grad hva som er årsaken til at problemene har oppstått.

Figuren under viser en sammenfatning av hvordan vi oppfatter problemene visualisert i et årsak-virkningsdiagram. Etter vår vurdering fører problemene blant annet til tapt tid, økte transportkostnader, flere ulemper knyttet til skred og flere ulykker enn en moderne vegstandard ville ha ført til. Problemene gir i dag

negative konsekvenser for lokal-, regional- og næringsutvikling i planområdet. Problemene er reelle nå, og vil øke noe over tid pga. økt antall reiser (14 pst) og lengre kjørelengder over 30 år.

Figur 2-1: Årsak - virkningsdiagram



3 Behovsanalyse

Vi finner at interessentene har blitt tilstrekkelig involvert i KVVU-arbeidet. Det er en tilstrekkelig gjennom-arbeidet beskrivelse av behov hos ulike interessenter som berøres. Styrken av behovene er ikke vurdert i KVVUen. Sett opp mot problemanalysen, synes behovene knyttet til reisetid, regularitet, skredfare og reduserte transportkostnader å veie tyngst. Innbyggernes behov knyttet til beskyttelse av natur, kulturarv-, friluftslivsområder burde vært videreført i KVVUen. Det hadde styrket behovsanalysen om mulige interessekonflikter hadde blitt vurdert.

Vår vurdering av behovsanalysen opp mot kravene i rammeavtalen er oppsummert i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Vår vurdering av KVVUens behovsanalyse.

Element	Vår vurdering
Tilfredsstillende beskrivelse av interessenter og aktører	
Konsistens i behovsanalysens oppbygging og konsistens mot problembeskrivelsen	
Analysen inneholder en vurdering av styrken i de ulike identifiserte behovene og det fremkommer hvilket behov som skal legges til grunn for den videre utredningen	

3.1 Behovsanalysen i KVVUen

Behovsanalysen tar utgangspunkt i nasjonale, regionale og kommunale behov og interessentgruppers behov. Dårlig vegstandard, rasfare og ferjekrysninger gjør transport mellom Bergen og Jøsandal kostbart, tidkrevende og uforutsigbart. KVVUen trekker frem person- og næringstransportens behov for redusert reisetid og mer forutsigbarhet på strekningen mellom Bergensområdet og Østlandet via E134 som det prosjektutløsende behovet.

I tillegg til det prosjektutløsende behovet påpekes det i problem- og behovsanalysen at det finnes en rekke betydningsfulle behov koblet til ulike hensyn som er viktige regionalt og lokalt i planområdet. Regionale behov er knyttet til utvidelse av bo-, arbeids- og servicemarkeder, samt regional utvikling gjennom reduserte avstandskostnader. På kommunalt nivå kan kostnader reduseres og/eller kommunikasjonstilbud som for eksempel til skole og helse bedres. Utbygging av vegstrekningen kan også bedre både regional- og kommunal beredskap.

KVVUen identifiserer også en rekke interessegrupper innen næringsliv, etater, befolkning og miljø. De viktigste behovene som trekkes frem hos disse er reduserte transportkostnader, god regularitet, forutsigbar transport og utvidelse av bosteds- og arbeidsmarkedene.

3.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVVUens behovsanalyse

Samlet sett er det vår vurdering at prosjektet har utarbeidet en tilfredsstillende og godt gjennomarbeidet beskrivelse av behov hos ulike interessenter som berøres av tiltaket. Vi finner også at interessentene har blitt tilstrekkelig involvert i utredningsarbeidet. Prosjektet har benyttet en referansegruppe bestod av representanter for kommuner, fylkeskommuner, statlige etater, organisasjoner som LO, NHO, NAF, naturvernforbund, Næringsforeninger, i tillegg til representanter fra næringsliv, transportører og interesseorganisasjoner som

Haukelivegen AS, Sunnfast og Hordalandsdiagonalen. Gruppen var brukt som arena for informasjon og dialog underveis i hele KVU-arbeidet.

De nasjonale behovene er oppsummert i KVUens kap. 4.1. til reduksjon av reisetid og bedre regularitet og fremkomst for trafikken fra Bergensområdet til E134 ved Jøsandal, at Bergensområdet er bedre knyttet sammen med Østlandsområdet, og at disse forbedringene må gjøres på en miljøvennlig og trafiksikker måte. Behovene er begrunnet i mål i Nasjonal transportplan 2022-33, hvor det målet som synes å vektlegges høyest knyttet til KVUen synes å være «Enklere reisehverdag og økt konkurransevne for næringslivet». Dette målet har en direkte sammenheng med det prosjektutløsende behovet for person- og næringstransporten om redusert reisetid og mer forutsigbarhet, og at hovedproblemene på vegstrekningen Jøsandal – Bergen er lang reisetid og dårlig regularitet. Vår forståelse er at KVUen med formuleringen «miljøvennlig måte» henviser til innholdet i kap. 2.2 Landskap og miljø, som dekker landskapsbilder, friluftsliv, naturmangfold, kulturarv og naturressurser. NTP-målet om «mer for pengene» kunne med fordel blitt gitt plass i oppsummeringen av nasjonale behov. Dette ville innebåret at skattebetalernes behov for å kostnadseffektive og samfunnsøkonomisk lønnsomme utbygginger ble tillagt vekt.

Det vises også til andre nasjonale delmål som overlapper, men ikke er direkte fanget opp i NTP-målene, knyttet til miljø, sikkerhet, kulturminnevern og jordvern, uten at dette operasjonaliseres nærmere.

De regionale og kommunale behovene er beskrevet i kap. 4.2. Overskriften i KVUen er «Regionale og nasjonale myndigheters behov», men vi antar at det er en feil at det ikke står «Regionale og kommunale myndigheters behov». Disse behovene er oppsummert til å være utvidede bo-, arbeids- og servicemarkeder, reduserte avstandskostnader for å skape regional utvikling, reduserte kommunale kostnader gjennom forbedrede kommunikasjonsstilbud (skole, helse m.m.), og bedring av beredskap.

De regionale og kommunale behovene er avgrenset til å gjelde innenfor planområdet. Det vil si at eventuelle behov knyttet til strekningen Jøsandal – Østlandet ikke er spesifikt dekket utover de nasjonale overordnede målene, samt regionale / kommunale behov som er såpass generiske at de er allmenngyldige. Behovet for næringsutvikling i Hardanger synes reelt. Vi er oppmerksomme på avgrensningen i mandatet, men mener likevel det ville styrket KVUen å inkludere en kort omtale av konsekvensen av den valgte geografiske avgrensningen av modellområdet, inkludert en overordnet vurdering av behov hos øvrige regioner som også berøres av en kortere og bedre kjørevei ved å benytte armen til Bergen.

Interessentgruppens behov er oppsummert i kap. 4.3 til å dekke reduserte transportkostnader, god regularitet, forutsigbar transport, og større bo- og arbeidsmarkeder. Prosjektet har i arbeidet med KVUen involvert en rekke aktører. Det ble gjennomført et arbeidsmøte «Verkstad KVU E134 arm til Bergen» på Flesland 7. mars 2022. Der ble det diskutert og bearbeidet faktagrunnlag, interesser, mål og ulike steg i veien mot målet. Dokumentasjonen viser at prosjektet her fikk et verdifullt underlag å arbeide videre med. Prosjektet har i KS1-prosessen informert oss om at tunge interessentgrupper som Sunnfast AS, Haukeliveien AS og Hordalandsdiagonalen AS har foreslått og arbeidet målrettet for utforming av konseptene i tråd med sine ulike formål. Prosjektet har informert om at de oppfattet dette som en ryddig prosess uten at de ble utsatt for utilbørlig påvirkning.

Befolkningens behov for å beskytte konfliktområdene (vern av natur, kulturarv, friluftsliv etc.) er ikke omtalt av KVUens behovsanalyse. Vi vurderer det en mangel. Vi forutsetter at en regional befolkning normalt vil være opptatt av å få behovet for å skjerme slike områder tilfredsstillt.

Behovene er konsistente. En oversikt over interessentenes behov viser en stor grad av overlapp med regionale og kommunale behov, men med mer spesifikke behov knyttet til f.eks. miljøinteresser og et trygt trafikkmiljø. Behovene er konsistente mot problembeskrivelsen, men dekker et større problemområde enn det som presenteres i problemanalysen – uten at dette innebærer en motstrid. Dette er eksempelvis behov for miljøvennlig utbygging, behov for å sikre bedre beredskap fra blålysetatene, samt utvidede bo-, arbeids- og servicemarkeder.

Interessekonflikter er ikke vurdert i behovsanalysen. Tiltaket vil dersom det gjennomføres trolig føre til økt trafikk på den valgte traseen. Det vil si at behovene knyttet til trafikkmiljø, lav støy og forurensning kan oppfylles på deler av vegstrekningen, mens det kan bli motsatt effekt andre steder. Tilsvarende kan det være ulike behov mellom kjørende som skal til/fra Østlandet, og den regionale befolkningen, da transportanalysen viser at langveiskjørende er primært opptatt av reisetid, ikke regionale virkninger. Også innenfor en region kan det oppstå motstridende behov. Slike interessekonflikter kan altså oppstå innen og mellom interessenter.

Videre fremkommer det ikke en avveining mellom nasjonale behov for reduserte klimagassutslipp og et behov for lave regionale miljøkonsekvenser av en utbygging. Selve utbyggingen innebærer betydelige utslipp, i tillegg til å bidra til nyskapt trafikk. Ettersom utbyggingen er langt frem i tid vil sistnevnte ha mer begrenset påvirkning grunnet elektrifisering av bilparken. Et konsept kan gi økte utslipp, men samtidig innebære at man unngår en stor miljøkonflikt. Tilsvarende kan lavere utslipp innebære høye miljøkonsekvenser fordi kortere veglengde prioriteres. Vi savner en nærmere vurdering av disse forholdene. Gitt de potensielle konsekvensene for natur og miljø av en utbygging, burde et behov knyttet til vern av konfliktområder vært videreført i KVUen.

Det kunne etter vårt syn med fordel ha blitt gjort en vurdering av ulike interessekonflikter og konsekvenser av dette i behovsanalysen. Det er gjort noen vurderinger i kap. 10.3 i KVUen om ikke-prissatte virkninger.

Prosjektet har i vår dialog opplyst om at den eneste interessekonflikten som finnes er mellom utbygging på den ene siden og natur og miljø på den andre. Vi er enige at dette er én viktig konfliktlinje. I tillegg kommer interessekonflikten mellom de som kommer til å benytte strekningen og det nasjonale behovet for «mer for pengene». Mens den første gruppen vil ha interesse av kortest mulig reiseveg og høyest mulig vegstandard, vil den jevne skattebetaler ha interesse i å holde investeringskostnaden nede og at nytten for samfunnet av investeringen står i stil med kostnaden.

Styrken i behovene er ikke vurdert. Det er heller ikke gjort en vurdering av styrken i de ulike identifiserte behovene. Behovene er presentert som om de ligger på samme viktighetsnivå, men hvis disse settes opp mot problemene identifisert i problemanalysen, er det vår vurdering at behovene knyttet til reisetid og reduserte transportkostnader veier tyngst. Som et minimum kunne prosjektet ha gruppert behovene etter viktighet. Det kunne ha påvirket utformingen av strategiske mål og nedvalg av konsepter i mulighetsstudien.

4 Strategiske mål

Samfunnsmålet om et mer effektivt vegsamband mellom Bergensområdet og Østlandet via E134 er definert på en hensiktsmessig måte. Effekten som søkes oppnådd for brukerne av tiltaket er beskrevet i tre effektmål og tre generelle samfunnsmål. Målkapitlet er tilfredsstillende, men kan etter vår vurdering forbedres ved å prioritere målsettinger, vurdere mulige målkonflikter og jobbe videre med målstrukturen. Den ønskede sideeffekt knyttet til en regional utvikling kan innebære en motstrid med effektmålene.

Vår vurdering av strategiske mål i forhold til kravene i rammeavtalen er oppsummert i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Vår vurdering av KVUens strategiske mål.

Element	Vår vurdering
Oppgitte samfunnsmål og effektmål er presist nok angitt til å sikre operativ styring med prosjektet	
Gode prosjektspesifikke mål (utformet slik at de beskriver relevante egenskaper ved den ønskede tilstand etter gjennomføring av tiltaket, realistisk og verifiserbar måloppnåelse, konsistens mellom mål og behovsanalyse)	
Det foreligger ikke innebygde motsetninger i målstrukturen og den er ikke for komplisert til å være operasjonell. Konsistens mellom mål på ulike nivåer og mellom mål på samme nivå.	

4.1 Strategiske mål i KVUen

Prosjektet har beskrevet følgende samfunnsmål: *Vegprosjekt «E134 – arm til Bergen» skal gje eit meir effektivt vegsamband mellom Bergensområdet og Austlandet via E134.*

Det presiseres at med *effektivt vegsamband* menes et vegsamband som gir rask og uhindret transport med vesentlig lavere transportkostnader enn i dag. Med *Bergensområdet og Østlandet via E134* menes transport som naturlig vil ha E134 som korteste og rimeligste transportvei fra Bergen og kommunene rundt til Oslo-området og Grenland.

Samfunnsmålet om et mer effektivt vegsamband er konkretisert gjennom formulering av tre effektmål med tilhørende indikatorer, som er oppgitt i Tabell 4-2.

Tabell 4-2: Effektmål og indikatorer i KVUen

Effektmål	Indikator
1. Redusert reisetid Jøsendal-Bergen	Reisetid Jøsendal-Bergen
2. Redusert reisetid i modellområdet	Reisetid totalt i modellområdet
3. Redusert kjørekostnad Jøsendal-Bergen	Kjørekostnad med tung og lett bil fra Bergen til Jøsendal

Det pekes i KVUen på tre generelle samfunnsmål og én ønsket sideeffekt. Generelle samfunnsmål og ønskede sideeffekter, med tilhørende indikatorer, er oppgitt i Tabell 4-3 og Tabell 4-4.

Tabell 4-3: Generelle samfunns mål i KVV

Generelle samfunns mål	Indikator
1. Minimering av klimagassutslipp fra transport gjennom etablering av et effektivt vegsamband Jøsendal-Bergen	Utslipp av CO2-ekvivalenter
2. Redusert risiko for stenging av veg på strekningen Jøsendal-Bergen	Ventetid for stengt veg, inkludert ferjesamband
3. Reduksjon i antall drepte og hardt skadde på vegnettet gjennom et bedre vegsamband Jøsendal-Bergen.	Antall drepte og hardt skadde i før-/ettersituasjon

Prosjektet har i dialog med EKS konkretisert at de prioriterer målene er i rekkefølgen 2, 3 og 1.

Tabell 4-4: Ønskede sideeffekter i KVV

Ønskede sideeffekter	Indikator
Regional utvikling: Det skal legges til rette for bedre næringsutvikling gjennom bedre forhold for pendling og bosetning, tettstedsutvikling og reiseliv.	Folketall innen 45-minutters reisetid fra sentrale tettsteder i planområdet i før-/ettersituasjon (Sunde og Odda)

4.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVVens strategiske mål

De strategiske målene er viktige for å gi retning til mulighetsstudien, og skal spesifisere hvilke behov man ønsker å dekke gjennom tiltaket. De kan kobles til problembeskrivelsen og behovsanalysen.

Vi stiller spørsmål ved om prosjektet ville vært bedre tjent med en målstruktur lik den som normalt benyttes ved store statlige investeringer. Normalt sett benyttes kun samfunns mål, effektmål og i senere faser resultatmål, samt anbefaling begrunnet i resultater fra alternativanalysen. Å introdusere generelle samfunns mål, samt ønsket sideeffekt i tillegg, kan bidra til at prosjektet har for svakt fokus på de viktigste problemene prosjektet skal løse og i tillegg til at omfanget av målkonflikter kan øke.

Samfunns målet gir den overordnede begrunnelsen for tiltaket. Det skal også reflektere hvilken positiv samfunnsutvikling prosjektet skal bygge opp under og være knyttet til tiltakets virkninger for samfunnet som helhet. Samfunns målet om at tiltaket skal gi et mer effektivt vegsamband mellom Bergensområdet og Østlandet via E134 er etter vårt syn dekkende, gitt de føringer som er gitt KVVen gjennom mandatet. Det er imidlertid ikke knyttet til virkninger for samfunnet. Det spesifiseres i KVVen at et «effektivt vegsamband» innebærer rask og uhindret transport med vesentlig lavere transportkostnad. I hvilken grad det vil innebære det raskeste vegsambandet avhenger av vurderingene i alternativanalysen. Vi støtter at det ikke skal være et mål om raskest veg, uansett hvilken kost/nytte som ligger til grunn.

Effektmålene er avledet fra samfunns målet. Effektmål 1 og 3 har indikatorer som kan konkretiseres og følges opp, mens effektmål 2 om «Redusert reisetid i modellområdet» er krevende å operasjonalisere og har også en svakere kobling til samfunns målet. Her bør det som et minimum velges ut noen representative vegstrekninger og benytte disse som indikatorer.

De generelle samfunns målene er relevante, og spesielt mål 2 om regularitet og mål 3 om ulykker kan gi en målbar effekt. Samfunns mål 1 om minimering av klimagassutslipp fra transport kan innebære en målkonflikt. Dette er begrunnet i at valgt veglengde, økt trafikk, høyere hastighet og stor stigning kan medføre økte

klimagassutslipp, samtidig som samfunnsmålet oppnås. Å ha et mål om å minimere utslipp vil kunne være konsistent med kort reisetid, men kan samtidig begrense en regional utvikling dersom det f.eks. velges lange tunneller eller broer langt fra bebyggelse. Dersom prosjektet velger å beholde en målstruktur med generelle samfunns mål i tillegg til effektmål, kan prosjektet vurdere om også å minimere beslag av spesielt viktige naturområder burde vært inkludert som generelt samfunns mål. Denne dimensjonen av konseptene dekkes i liten grad av målstrukturen per nå og blir dermed først tatt høyde for i alternativanalysens vurdering av ikke-prissatte virkninger.

Mulige målkonflikter er ikke vurdert. Ønsket sideeffekt knyttet til en regional utvikling kan etter vårt syn innebære en mulig konflikt sett opp mot effektmålene. Dette er begrunnet i at dersom ønsket om regional utvikling vektlegges tungt, kan det innebære valg av et konsept som innebærer at reisetiden mellom Bergen og Jøsendal blir høyere enn den kunne ha vært, noe som vil ramme alle som reiser mellom Østlandet og Bergen, ref. våre vurderinger av mulig interessekonflikt i behovsanalysen.

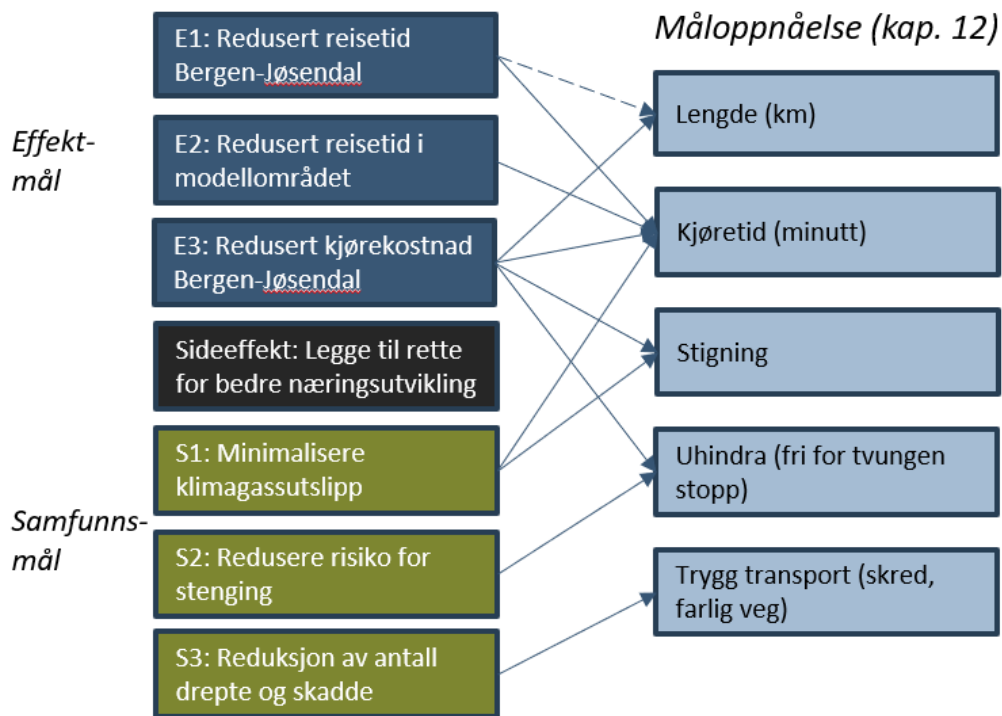
Det korte resonnementet over illustrerer at det er en mangel at prosjektet ikke har gjennomført en vurdering av mulige målkonflikter i KVUen. En slik vurdering bør gjennomføres, og også sees i sammenheng med vår påpekning om behovet for å vurdere virkninger utover bruk av E134 i planområdet, og virkninger knyttet til E134 som helhet.

Mål er ikke prioritert. Det er ikke utført en vektlegging av eller prioritering mellom effektmål og generelle samfunns mål. Ønskede sideeffekter er ikke et mål, og bør derfor ikke inngå i en slik prioritering. Dette er etter vårt syn en forutsetning for å kunne gjennomføre en troverdig vurdering av målkonflikter.

Det er i KVUen ikke gjort en drøfting om prosjektet er i tråd med samfunnets mål og prioriteringer på andre områder. Heller ikke relevans, prioritering og avhengigheter mot andre tiltak fremgår.

KVUen bør arbeide videre med å forbedre målstrukturen i en eventuell neste fase. Figuren under illustrerer at det i KVUen er gjort vurderinger av måloppnåelse i kap. 12 Måloppnåing.

Figur 4-1: Sammenheng mellom strategiske mål og måloppnåelse.



Som man kan se av figuren er de seks strategiske målene reformulert og endret i kap. 12 i forbindelse med vurdering av måloppnåelse. Redusert kjørekostnad er et effektmål (og viktig behov), der kjøretid, lengde, stigning og frihet for tvungen stopp er komponenter. Det er imidlertid ikke forklart at indikatorene lengde, stigning og frihet for tvungen stopp kan relateres til effektmål om reduserte kjørekostnader. I tabell over måloppnåelse i kap. 13 «Drøfting og tilråding» er indikatoren stigning tatt ut uten forklaring. Det er positivt at KVUen har jobbet videre med målstrukturen, men de kunne med fordel oppdatert KVUens målkapittel med den benyttede operasjonaliseringen av mål benyttet i Kap. 12 Måloppnåing, og forklart bakgrunnen for valgene de har tatt i denne operasjonaliseringen.

Samlet sett vurderer vi at målsettingene henger godt sammen med problemene og behovene som er identifisert. En mindre inkonsistens er at et behov er knyttet til miljøvennlig utbygging, mens samfunnsmålet er knyttet til reduserte klimagassutslipp. Dette kan forbedres ved å utarbeide et generelt samfunnsmål knyttet til arealbeslag og gjøre vurderinger av disse målene opp mot hverandre.

Kapitlet om strategiske mål bør etter vår vurdering forbedres i en evt neste fase ved å:

- Arbeide videre med målstrukturen og operasjonaliseringen av målene
- Vurdere å inkludere et generelt samfunnsmål om arealbeslag av viktig natur
- Prioritere mål
- Drøfte mulige målkonflikter

Dette bør ligge til grunn ved vurdering av konkret trasevalg og tekniske løsninger i forprosjektet.

5 Rammebetingelser for konseptvalg

Rammebetingelsene om miljøutfordringer og tekniske/funksjonelle krav er ikke, slik de er beskrevet, anvendt som ytre grenser for konseptene. Det kommer ikke frem hvordan disse har avgrenset mulighetsrommet. Vi savner dokumentasjon av hvordan disse er benyttet som virkemiddel for å vektlegge miljøsinn i vurderingen av konsepter. De tekniske og funksjonelle kravene gir rammer for hvordan konseptene skal detaljeres med tanke på eksempelvis valg av vegstandard, men de er ikke egnet som en overordnede rammebetingelser da de ikke inneholder tilstrekkelige føringer for valg eller bortvalg av konsepter. Forutsetningen om at Hordfast skal bygges er en konkret rammebetingelse som i praksis er benyttet, selv om den ikke er definert som en rammebetingelse. Hordfast er ikke vedtatt og at den bygges burde derfor i hht R-109/21 ikke vært en rammebetingelse.

Vår vurdering av rammebetingelser opp mot kravene i rammeavtalen er oppsummert i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Vår vurdering av KVUens rammebetingelser for konseptvalg.

Element	Vår vurdering
Konsistent oppbygging av rammebetingelsene og konsistens mellom rammebetingelser	
Konsistens mellom rammebetingelseskapittel, strategikapittel, behovsanalysen og problembeskrivelse	
Rammebetingelsene avgrenser ikke mulighetsrommet unødige	

5.1 Rammebetingelseskapittel i KVUen

Konseptvalgutredningen har definert to rammebetingelser:

- **Rammebetingelser grunnet i miljøutfordringer:** Det er en rekke registrerte miljøutfordringer innen alle ikke-prissatte fagtema i størstedelen av det aktuelle planområdet. I tillegg må man regne med at det finnes mye som ikke er registrert i offisielle databaser.
- **Tekniske og funksjonelle rammebetingelser:** Følge vegstandard utfra prognoser for trafikkmengde, tekniske krav til vegklasse og løp i tunneler, Kystverkets ønsker om seilingshøyde for broer, ønske om hyppighet for eventuelle ferjeavganger.

Det understrekes at rammebetingelsene er forbundet med stor usikkerhet og at man forventer miljømessige og tekniske utfordringer i endelig trasé som går langt ut over det som er kjent på det nåværende stadiet. Kravene til sikkerhet og miljø kan også endres i fremtiden, som kan gi nye utfordringer og økte kostnader.

Det gis en føring om at det i arbeidet med KVUen er viktig å klassifisere registrerte potensielle konflikter knyttet til miljø ut fra viktighet, og hvorvidt det er mulig å unngå eller redusere disse i senere planfaser.

5.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens rammebetingelser

Ifølge rundskriv R-108/23 skal en KVU inneholde et kapittel om rammebetingelser for konseptvalg, som omfatter et samlet sett av betingelser som skal oppfylles for valg av konseptuell løsning og fremtidig drift. I kapitlet om rammebetingelser bør det komme tydelig frem hvorfor konsekvensene av å bryte disse rammebetingelsene er uakseptable, hvilke type konsepter det utelukker og hvilke konsekvenser det medfører. Rammebetingelser kan

enten utledes av samfunns- og effektmålene eller relateres til andre ikke-prosjektspesifikke mål og prinsipielle spørsmål.

Det er ikke beskrevet i mulighetsstudien hvordan de to rammebetingelsene har påvirket konseptvalg eller avgrenset mulighetsrommet. Det er problematisk at rammebetingelsene er forbundet med såpass stor usikkerhet, og at miljø- og tekniske utfordringer etter prosjektets vurdering kan *gå langt utover* hva som er kjent på det nåværende stadiet, uten at dette er nærmere drøftet.

Slik de er beskrevet under kapitlene om rammebetingelser og i mulighetsstudien, fungerer etter vårt syn ikke rammebetingelsene som ytre grenser ved valg av konsepter eller i alternativanalysen. Rammebetingelsen om miljøutfordringer fremstilles som et *overordnet problemområde* dvs. utfordringer knyttet til friluftsliv, naturmangfold, kulturarv og naturressurser, mens den tekniske og funksjonelle rammebetingelsen er et sett av *operative krav*, dvs. tekniske og funksjonelle krav til utbyggingen.

Miljøutfordringene er behandlet i vedlegget «Fagrapport om ikke-prissatte virkninger», men de er heller ikke der konkretisert som en tydelig rammebetingelse som kan sette grenser for konsepter. Det er i praksis en stor forskjell på å benytte en miljørammebetingelse og å legge inn miljøhensyn som en ikke-prissatt virkning. Prosjektet skrev som svar på vår påpekning av dette i presentasjonen om foreløpige funn:

”Miljøutfordringar kan ikkje sette bastante rammer for eit konsept på KVVU-nivå. Det er gjort greie for vedtekne naturreservat etc., og ingen av konseptane går gjennom område som er fatta vedtak om skal vere inngrepsfrie. Gjennom gradering av konfliktane har vi gått så langt som ein kan gå.”

Vi har ikke kunnet lese oss til denne viktige presiseringen i KVVUen, og det er uheldig at dette ikke fremkommer direkte. I praksis har KVVUen dermed benyttet miljøforhold som en rammebetingelse, men denne er ikke synlig i KVVU-dokumentasjonen. Presiseringen som kom helt på slutten av kvalitetssikringen, viser at miljøhensyn kan fungere som en rammebetingelse gitt at det knyttes til konkrete områder, f.eks. INON⁷ eller naturreservat.

De tekniske og funksjonelle kravene inneholder ikke føringer for valg eller bortvalg av konsepter. De operative kravene er konkrete på dimensjonerende ÅDT og seilingstriangel, noe som er nødvendige ved konseptutforming, estimering og modellkjøringer, men det er ikke det samme som en overordnet rammebetingelse. I praksis er det en rekke dokumenter med normativt innhold (f.eks. NTP, vegnormalene, farledsnormalen, lover/forskrifter og mandat) som setter ytre rammer og gir føringer for utforming av konseptene og hvilke egenskaper de kan ha. Å oppfylle pålegg i Vegnormalene om krav knyttet til tunnel inneholder krav som får store kostnadskonsekvenser, og påvirker dermed valg av konsept. Etter vår vurdering burde KVVUen drøftet hvordan de viktigste av disse reguleringsene påvirker mulighetsrommet, og evt muligheter for å utfordre disse.

«Ønskelig» avgangintervall på maks 20. mellom 07-22 for ferjeløsninger er omtalt som en rammebetingelse, uten videre begrunnelse. Dette er en forutsetning som KVVUen har tatt i sin alternativanalyse, og ikke noe som har vært brukt eller burde brukes som rammebetingelse. Avgangintervall burde ved valg av en ferjeløsning optimaliseres i neste fase.

Forutsetningen om at Hordfast skal bygges er en konkret rammebetingelse som i praksis er benyttet, selv om den ikke er definert som en rammebetingelse. Ettersom Hordfast ikke er vedtatt er vår vurdering at det ikke burde vært satt som rammebetingelse at den bygges ut.

⁷ Inngrepsfrie naturområder i Norge

6 Mulighetsstudie

Metodisk og innholdsmessig er det god konsistens og sammenheng mellom mulighetsstudien og behovsanalysen og strategiske mål, men ikke med rammebetingelsene. Konseptene er tilstrekkelig beskrevet, men vi savner et selvstendig minimumsalternativ. De nedskalerte konseptene for delvis utbygging av konsept 1, K1a og K1b, burde vært videreført som selvstendige konsepter i KVUen. Uten forutsetningen om at Hordfast skal bygges, ville de tre sydlige konseptene (4a, 4b og 5) blitt valgt bort i en silingsprosess. Forutsetningen har dermed påvirket mulighetsstudien i stor grad. Det er uheldig at uklare rammebetingelser er benyttet ved utforming og nedvalg av alternativer, samt at flere ikke vedtatte prosjekter forutsettes bygget ut. Det innebærer en vesentlig risiko for at man tar konseptvalg på feil grunnlag.

Vår vurdering av mulighetsstudien i forhold til kravene i rammeavtalen er oppsummert i Tabell 6-1.

Tabell 6-1: Vår vurdering av KVUens mulighetsstudie.

Element	Vår vurdering
Prosess og anvendte metoder (det er vurdert full bredde i muligheter, det er indre konsistens og konsistens mot foregående kapitler)	
Det er tilstrekkelig dokumentert hvordan grovsiling av tiltak er gjennomført og på hvilket grunnlag enkelte løsninger eventuelt er lagt vekk. Ingen relevante alternativer er utelatt i silingsprosessen.	
Tiltaksalternativene som trekkes videre til alternativanalysen fanger opp de konseptuelle aspekter som anses mest interessante og realistiske innenfor det identifiserte mulighetsrommet (tilfredsstillende rammebetingelsene og bidrar til å realisere samfunns mål og effektmål)	
Avhengigheter og grensesnitt mot andre prosjekter er vurdert for alternativene som trekkes videre til alternativanalysen	

6.1 Mulighetsstudien i KVUen

Mulighetsstudien i KVUen består av to kapitler, kapittel 7 om mulige løsninger og kapittel 8 om konseptene under utredning. Konseptene er utdypet, inkludert varianter og forkastede alternativer, i «Vedlegg 2 konsepter».

6.1.1 Mulige løsninger

Utformingen av konseptene bygger på firetrinnsmetodikken:

1. **Trinn 1: Tiltak som påvirker transportetterspørselen og valg av transportmiddel.** Det er ikke identifisert tiltak som er innenfor KVUens påvirkningsområde og er tilstrekkelig for å nå prosjektets samfunns mål.
2. **Trinn 2: Tiltak som gir mer effektiv utnyttelse av eksisterende infrastruktur.** Det er ikke identifisert tiltak utover å forbedre strekninger med spesielt dårlig standard og å øke frekvensen av ferjer. Disse tiltakene faller inn under trinn tre.
3. **Trinn 3: Mindre utviklingstiltak.** Det er utredet mindre omfattende versjoner av konseptene der dette er mulig, og disse er lagt inn som del av mulige trinnvise utbygginger i aktuelle konsepter. KVUen identifiserer tiltak som gir reduksjon av reisetid, som inngår i trinnvis utbygging for enkelte av de fulle konseptene.

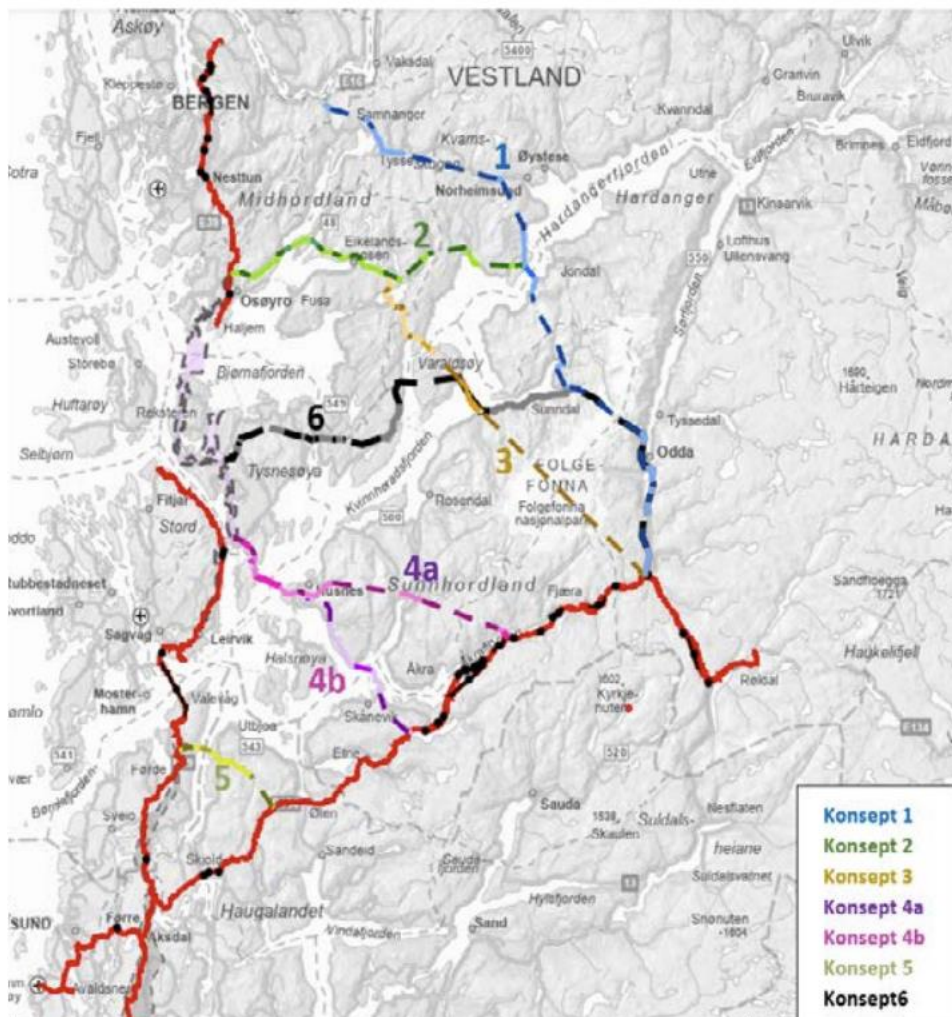
4. **Trinn 4: Store utbyggingstiltak.** Det er utredet full utbygging av hvert av konseptene.

6.1.2 Konsepter

KVUen beskriver at det er valgt ut seks konseptuelt ulike løsninger som gir bedre vegforbindelse mellom Bergen og Jøsandal til alternativanalysen.

Alle konseptene som er tatt med videre befinner seg på enten trinn 3 eller trinn 4 i utviklingsmetodikken og er vist grafisk i kartet under og beskrevet i Tabell 6-2.

Figur 6-1: Oversikt over konseptenes geografiske plassering



Tabell 6-2: Konseptene i KVU

Konseptene i KVU	Nærmere beskrivelse
Konsept 0 Dagens vegnett	KVUen beskriver at nullalternativet består av dagens vegnett, inkludert en rekke prosjekter som ikke er ferdigstilt. Den korteste strekningen er 149 km lang, og innebærer en ferjekrysning. Reisetiden for personbiler er beregnet til tre timer og syv minutter, men vær, ras og perioder med større trafikk gi betydelig høyere reisetid.

Konsept 1 Jøsendal-Odda-Jondal-Trengereid	Konseptet gir stor reduksjon i reisetid da det følger en tilnærmet rett linje mellom Jøsendal og Bergen Nord. Det er gode muligheter for en trinnvis utbygning. Konseptet innebærer bygging av 89,5 km veg, ny Folgefonn- og Tokagjeltunell, og bro over Hardangerfjorden.
Konsept 2 Jøsendal-Odda-Jondal-Os	Konseptet tilsvarer konsept 1 frem til Belnes. Reduksjonen i reisetid er større, og kostnadene noe høyere. Konseptet innebærer bygging av 93,6 km veg, ny Folgefonn- og Jondalstunell, og bro over Samnangerfjorden.
Konsept 3 Jøsendal-Ænes-Os	Konseptet gir den korteste reiseveien mellom Bergen og E134. Konseptet er dyrest av de utredede konseptene, mangler gode muligheter for trinnvis utbygning da størstedelen vil være ny trasé, og gir Oddaområdet mindre positive ringvirkninger enn andre konsepter. Konseptet innebærer bygging av 81,3 km veg, Folgefonntunell på over 3 mil, og flytebro og høybro Ænes-Varaldsøy-Strandebarm
Konseptene 4a og 4b	Konsept 4 består av to varianter som krysser Åkrafjorden med bro to ulike steder. Begge alternativene gir god reduksjon i reisetid, og innebærer kortere nye vegstrekninger enn konsept 1-3. Forbedring av strekket fra Jøsendal på dagens E134 til avkjøring er ikke inkludert i kostnadene. Konseptet kan bygges trinnvis ved nytt ferjeleie før bro bygges. Konseptet forutsetter at E39 Hordfast er bygd. 4a innebærer bygging av 44,8 km veg, flere tunneller, bro over Åkrafjorden fra Skålnes, og mellom Husnes/Sunde og Huglo. 4b innebærer bygging av 29,4 km veg. I motsetning til 4a går bro over Åkrafjorden ved Skånevik.
Konsept 5 Ølensvåg-Årvik-Sveio	Konsept 5 er et betydelig rimeligere konsept enn de øvrige variantene, men med langt lavere oppnåelse av målet om redusert reisetid. Konseptet forutsetter at E39 Hordfast er bygd. Konseptet innebærer 15,8 km ny veg og høybro over Ålfjorden.
Konsept 6 Jøsendal-Mauranger-Ænes-Tysnes	Konseptet gir relativt god reduksjon i reisetid, og har gode muligheter for en trinnvis utbygning. Det er det nest dyreste konseptet som legges frem, og går gjennom særlig sårbare naturområder. Konseptet forutsetter at E39 Hordfast er bygd. Konseptet innebærer bygging av 93 km veg, flere tunneller og bro over Ænes-Varaldsøy-Gjermundshamn.

I tillegg er det etter innspill fra kommuner, interesseorganisasjoner og enkeltpersoner lagt frem flere varianter av konsepter. Dette er vurderinger som eventuelt må sees nærmere på i en videre kommunedelplan etter mer grundige undersøkelser knyttet til valg av trasé. Konsept 6 er utredet på lik linje med de øvrige konseptene, men forkastes som forslag da fordelene med konseptet er begrenset og ulempene store.

6.1.3 Delvis utbygging av konsepter

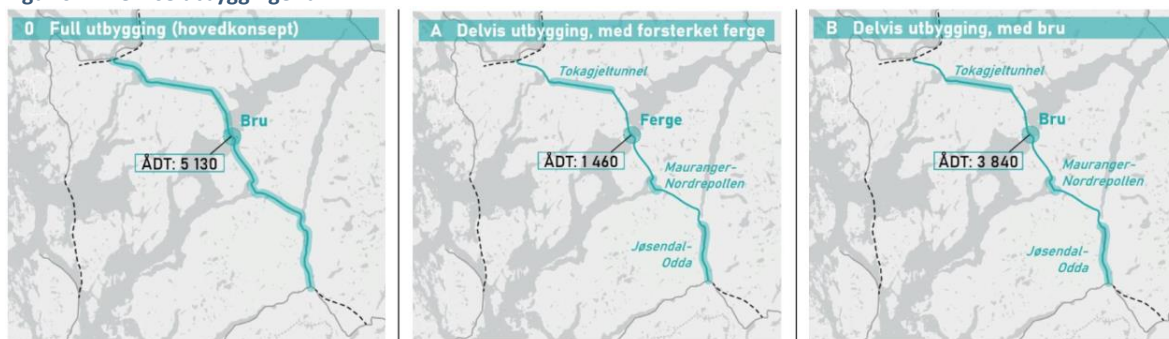
I tillegg til de seks konseptene som er beskrevet i Tabell 6-2 har KVUen beskrevet mindre omfattende varianter av K1, K2, 4a og K4b. KVUen behandler de nedskalerte alternativene som delvis, eller trinnvis, utbygging av de fulle konseptene.

For K1 har KVV utarbeidet to nedskalerte varianter, heretter kalt K1a og K1b. I K1a er vegstrekningene med dårligst standard prioritert, som innebærer utbygging i Oddadalen, fra Austre- til Nordrepollen, og en kortere variant av Tokagjeltunnelen. Eksisterende vegnett med bedre standard gjenbrukes. I tillegg forsterkes ferjesambandet over Hardangerfjorden ved å flytte på ferjeleiene og øke frekvensen på avgangene. K1b innebærer de samme utbyggingene som K1a, men med bru over Hardangerfjorden i stedet for forsterket ferje. Figur 6-2 illustrerer K1, K1a og K1b.

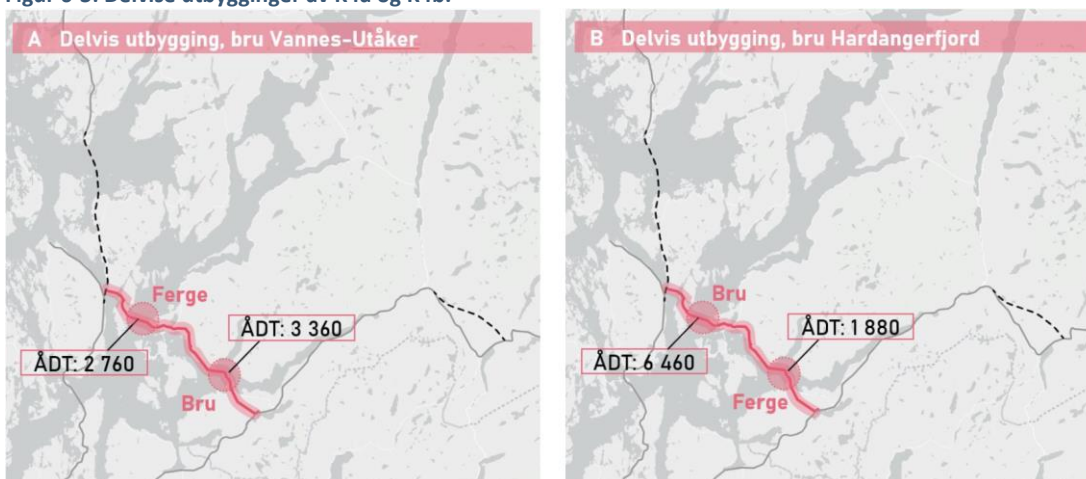
For K4a og K4b er det også mulig å bygge nedskalerte varianter ved å forsterke ferjekrysningene over Skånevikfjorden eller mellom Sunde og Huglo. Figur 6-3 illustrerer mulighetene for delvis utbygging av K4a og K4b. Delvis utbygging for K2 er ikke tatt med videre da det innebærer høye utbyggingskostnader. For K3 og K5 er det ikke identifisert aktuelle delvise utbygginger.⁸

Vi behandler de delvise utbyggingene av K1 som selvstendige konsepter i det videre.

Figur 6-2: Delvise utbygginger av K1.



Figur 6-3: Delvise utbygginger av K4a og K4b.



6.1.4 Reisetidsbesparelser og kostnader ved konseptene

Tabell 6-3 under gir en oversikt over reisetidsbesparelsene konseptene vil gi Jøsendal-Bergen og Bergen-Østlandet, samt KVVens anslag på investeringskostnader. Merk at for reisetid Bergen-Østlandet måles opp mot

⁸ Merk at K5 er et relativt lite prosjekt. Konseptet kan i prinsippet defineres som en delvis utbygging i seg selv da det kun tar for seg den konkrete armen mellom Ølensvåg og Sveio. Konseptet henger sammen med potensiell utbygging av andre deler av E134 mellom Jøsendal og Ølensvåg som er av dårlig standard, men ikke er lagt inn som en del av K5. Dette gjelder særlig Bakka-Solheim.

dagens situasjon der raskeste reisevei er via rv.7. I oversikten har vi inkludert K1a og K1b, ettersom vi tar disse med som selvstendige konsepter i vår alternativanalyse.

Tabell 6-3: Reisetid, reisetidsbesparelser og anleggskostnad per konsept i KVVU. Tid er beregnet for lette kjøretøy og er oppgitt i minutter. Kostnader er oppgitt i mrd. kr. Reisetidsbesparelse er beregnet sammenlignet med dagens situasjon, der raskeste alternativ med bil Bergen-Oslo er via rv. 7.

	Jøsendal-Bergen		Bergen-Østlandet		Anleggskostnad mrd. 2021-Kr.
	Reisetid	Besparelse	Reisetid	Besparelse	
K0	187	0	400	0	0
K1	99	88	350	50	42,3
K1a	148	38	362	1	8,7
K1b	122	65	465	27	19,4
K2	85	102	340	60	46,8
K3	76	111	330	70	56,1
K4a	93	94	340	60	35,2
K4b	106	81	355	45	28,8
K5	141	46	390	10	9,9
K6	103	84	355	45	50,5

6.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVVUens mulighetsstudie

6.2.1 Prosess, metode og relevans

Prosess og anvendt metode for kartlegging av mulighetsrommet skal være tilpasset prosjektets omfang og kompleksitet. Videre skal den fulle bredde av muligheter være ivaretatt, og mulighetsrommets avgrensning være relevant og konsistent med føringer i de foregående kapitlene.

De aktuelle alternative konseptene eller tilnærmingene (før siling) er utarbeidet etter en systematisk gjennomgang i tråd med firetrinnsmetodikken. Mulighetsstudien omfatter på denne måten konseptuelt forskjellige måter å dekke behovene på. Det ble identifisert to tiltak under trinn 1, ingen tiltak under trinn 2, mens flere mindre tiltak under trinn 3 ble identifisert og lagt inn som en del av mulige deler av en trinnvis utbygging. I praksis betyr det at bare tiltak fra trinn 4, store utbyggingstiltak, er videreført som selvstendige konsepter. Med utgangspunkt i 12 alternativer, ble i alt syv tiltak videreført i første runde, mens ett konsept ble fjernet i neste runde (Konsept 6) da man ikke så at det hadde fortrinn fremfor de andre. Det ble dermed videreført seks konsepter, pluss nullalternativet, til alternativanalysen.

Etter vår vurdering har det blitt fulgt en tilstrekkelig prosess og metode for å vurdere alternative muligheter.

Det er i mulighetsstudien (med vedlegg) gitt en utfyllende beskrivelse av syv aktuelle konsepter (K4a og K4b sees på som to konsepter). Disse er etter vår vurdering dekkende for prosjektets omfang og kompleksitet. Det er imidlertid ikke utarbeidet et minimumsalternativ, verken i form av lavere kostnader, hurtigere gjennomføring eller lav miljøpåvirkning. Prosjektet har i løpet av KS1-prosessen påpekt at man kan se på et første trinn i en stegvis utbygging som et minimumsalternativ. Et selvstendig beskrevet minimumsalternativ ville ha utvidet bredden i muligheter i større grad enn et definert byggetrinn, og burde ha vært utarbeidet.

Konseptutformingen (trasévalgene) er betydelig påvirket av tre veiselskaper med ulike særinteresser. Prosjektet hevder selv at det ikke har vært en utilbørlig påvirkning fra disse i prosessen, og har vært tydelige på at deres agenda har vært klar hele tiden. Det har også kommet innspill underveis fra enkeltpersoner utenfor SVV. Konseptene dekker en variert bruk og omfang av veg, ferje, brovarianter og tunneler, hvor også graden av gjenbruk av eksisterende veg har variert mye, noe som igjen påvirker størrelsen på miljøutfordringene.

Ut ifra en samlet vurdering mener vi at bredden i muligheter er tilfredsstillende, med unntak av det fraværende minimumsalternativet.

Mulighetsstudien viser både metodisk og innholdsmessig en god konsistens og sammenheng med behovsanalysen og strategiske mål.

6.2.2 Grovsiling av tiltak

Det skal være tilstrekkelig dokumentert hvordan en grovsiling av tiltak er gjennomført og på hvilket grunnlag enkelte løsninger eventuelt er lagt vekk.

Utover de seks konseptene som er tatt med til alternativanalysen, er seks mulige konsepter eller varianter av disse forkastet. Det vises kort til at de seks konseptuelle mulighetene kommer svakere ut i måloppnåelse (primært knyttet til reiselengde og tidsbesparelse) enn konseptene som tas med videre. Dette kunne med fordel vært gjort med større grad av sporbarhet og konsistens.

Forutsetningen om Hordfast har påvirket mulighetsstudien i stor grad. Uten denne forutsetningen, som på nåværende tidspunkt er høyst usikker, hadde for eksempel ingen av de sydlige konseptene blitt videreført til alternativanalysen pga. høy kostnad og manglende måloppnåelse. Sånn sett har forutsetningen bidratt til å utvide bredden av muligheter. På den annen side kunne den, dersom Hordfast ikke bygges, ført til at man ikke har identifisert de beste konseptene.

Rammebetingelsene er ikke synliggjort som et silingskriterium i mulighetsstudien, selv om miljøproblematikk og seilingshøyder omtales i hhv. K6 og konseptvarianten av K3. Det er uheldig at ikke konseptene eksplisitt er vurdert opp mot rammebetingelsene. Som beskrevet under kap. 5.2, hevder prosjektet at miljøforhold er benyttet under den konkrete utformingen av konseptene, blant annet knyttet til trasévalg. Dette er imidlertid ikke synlig i mulighetsstudien, noe som gir et inntrykk av at det er et mangelfullt vurderingsgrunnlag ved grovsilingen av tiltak og dokumentasjonen av hvorfor noen muligheter velges vekk på et tidlig stadium.

6.2.3 Realisering av mål og tilfredsstillelse av rammebetingelser

Det skal vurderes i KVUen om ulike konseptuelle løsninger kan realisere de strategiske målene og tilfredsstillere de tiltaksspesifikke rammebetingelsene.

6.2.3.1 Realisering av mål

Det er i KVUens mulighetsstudie lagt inn kostnader og tidsbesparelser på hvert konsept. Dvs. at den inneholder et mer detaljert underlag enn vanlig i en KVU. Bortsett fra dette er det ikke gjort noen vurdering av effekt- eller samfunns mål i mulighetsstudien. I KVUens vedlegg «Detaljert beskrivelse av konsept» er konseptene mer inngående beskrevet. Innspart tid er kalkulert for alle konsepter som er vurdert, også de som er forkastet.

Etter vår vurdering kan de ulike konseptuelle løsningene realisere de strategiske målene definert i KVUen. Dette gjelder også mindre omfattende delvise utbygginger av enkelte av konseptene.

6.2.3.2 Tilfredsstillelse av rammebetingelser

Å definere konsepter innenfor grensene som miljøutfordringer setter, er en av to rammebetingelser. Vi har tidligere påpekt at denne rammebetingelsen ikke har fungert i forbindelse med mulighetsstudien. Miljøutfordringene omtales i liten grad i mulighetsstudien, men trekkes frem som ikke-prissatte virkninger i alternativanalysen. Det framgår ikke av KVUen at det er gjort vurderinger knyttet opp mot tilfredsstillelse av rammebetingelsen om miljø. Miljø som rammebetingelse omtales ikke i vedlegget «Fagrapport om ikke-prissatte virkninger» der er det utarbeidet en grundig oversikt over miljømessige utfordringer sett opp mot hvert konsept. Her klassifiseres konfliktpotensialet som hhv. stort og middels i forbindelse med friluftsliv, naturressurser, kulturarv mv., før muligheter for å unngå/ redusere miljøskade beskrevet. Det eneste konseptet som står igjen som «grønt», dvs. at tiltakene for å unngå/ redusere miljøskade gir «godkjent» effekt, er K1. KVUen drøfter ikke om hverken K1 eller øvrige konsepter er innenfor rammebetingelsen for miljø.

Slik redegjort for i 5.2 har KVUen tilsynelatende benyttet å ikke gå gjennom områder som er vedtatt inngrepsfrie og unngå vedtatte naturreservater som operasjonalisering av rammebetingelsen om miljø, uten at dette er redegjort for i KVUen. Vår vurdering er at dette er en velfungerende og god operasjonalisering av en rammebetingelse av naturinngrep, men det er en klar svakhet at operasjonaliseringen ikke er dokumentert og redegjort for under kapittel om rammevilkår og at konseptene ikke er tydelig målt opp mot den i mulighetsstudien.

Ingen konsepter går gjennom vedtatt inngrepsfrie områder. KVUen har også forsøksvis unngått vedtatte naturreservat og synliggjort der konseptene tar noe areal i naturreservat. Konseptene tilfredsstiller dermed denne operasjonaliseringen av rammebetingelsen.

6.2.4 Nullalternativet

Som beskrevet i utfordringsnotatet, og indirekte akseptert av SD i mandatet, er bygging av E39 Hordfast (markert med 1 i figuren under) lagt inn som en forutsetning i KVU-arbeidet og lagt inn i nullalternativet, se kapittel 1.3. E16 Arna-Stanghelle (markert med 2 i figuren under) lagt inn i KVUens nullalternativ. Å inkludere disse prosjektene i nullalternativet er ikke i tråd med Finansdepartementets rundskriv for samfunnsøkonomiske analyser R-109/21 eller med forutsetningene for beregningene i NTP, ettersom ingen av de to prosjektene er endelig vedtatt. Både mulighetsstudien og den samfunnsøkonomiske analysen er preget av denne forutsetningen, og da spesielt at Hordfast forutsettes utbygget.

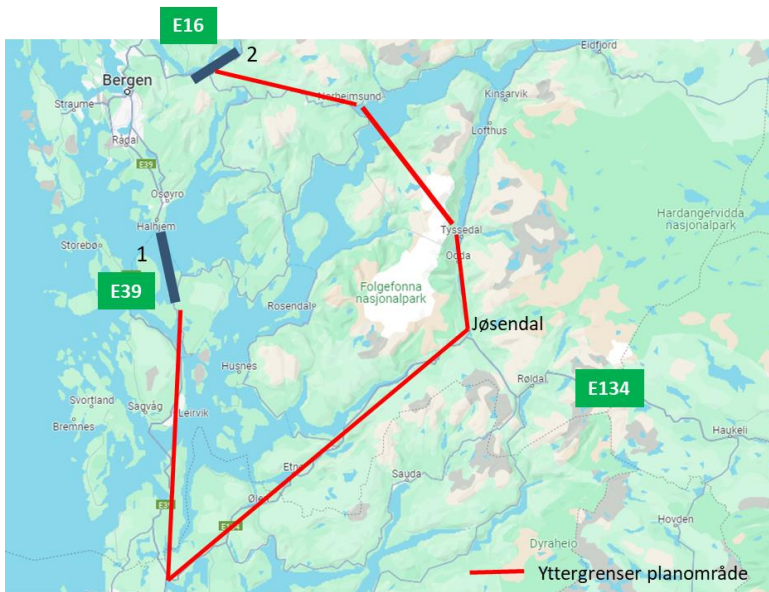
Vi er enige i at konsekvensene av en eventuell utbygging av Hordfast må håndteres godt i KVUen, men dette kunne vært løst uten å bryte rundskrivet ved å la mulighetsstudien følge to spor:

1. Hva er gode konsepter gitt dagens referansebane?
2. Hva er gode konsepter dersom Hordfast bygges?

I den samfunnsøkonomiske analysen burde gode konsepter gitt dagens referansebane blitt analysert. Analysene burde deretter blitt supplert med følsomhetsanalyser for å forstå hvordan resultatene ville endret seg dersom Hordfast blir bygget. Analyser som legger til grunn store usikre investeringer i nullalternativet øker risikoen for store feilinvesteringer for samfunnet, og vi vil sterkt anbefale at rundskrivet blir fulgt.

Øvrige tilgrensende prosjekter er tilfredsstillende håndtert i KVUen.

Figur 6-4: Planområde og innplassering av E39 Hordfast (1) og E16 Arna-Stanghelle (2)



6.3 Videreføring av konsepter til vår samfunnsøkonomisk analyse

Alle utbyggingskonseptene som er videreført fra mulighetsstudien i KVUen er også tatt videre med i kvalitetssikrers alternativanalyse. Det omfatter Konsept K1, K2, K3, K4a, K4b og K5. Av disse er K4A, K4B og K5 avhengige av at Hordfast-forbindelsen bygges. Som nullalternativ benytter vi NTP-referansen benyttet i analyser til kommende NTP 2025-2036. Her er ikke E39 Hordfast eller E16 Arna-Stanghelle inkludert.

Vi har valgt å behandle byggetrinn A og B av konsept 1 som selvstendige konsepter i kostnadsestimeringen og i den samfunnsøkonomiske analysen. De er heretter omtalt som konsept 1a og 1b. Vår vurdering er at K1, K1a og K1b er konseptuelt forskjellige. Tabell 6-4 under viser med tydelighet at det er betydelige forskjeller både i samfunnsøkonomiske virkninger, investeringskostnader og måloppnåelse mellom konseptene. Forskjellen på K1a og K1b er en bru over Hardangerfjorden til 12 mrd. kr.

Tabell 6-4: Nøkkeltall og karakteristikk for K1, K1a og K1b.

	K1	K1a	K1b
Anleggskostnad P50 (KS1), mrd. 2021-kr	52,3	8,9	23,2
Nettonytte (KVU), mrd. 2024-kr	-22,3	-5,9	-4,9
Arealbeslag, dekar av svært viktige naturtyper	559	122	188
Minutters reisetidsbesparelse Jøsandal-Bergen	86	38	65
Reisetidsbesparelse Oslo-Bergen ⁹	50	0	27
Ferjefri Jøsandal-Bergen	Ja	Nei	Ja

Ettersom delvis utbygging av K4b har svakere samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn full utbygging av K4b tar vi delvis utbygging av dette konseptet ikke med videre i vår analyse.

⁹ Reisetid i ny trasé sett opp mot raskeste reiserute Oslo-Bergen i nullalternativet, dvs rv.7.

7 Investeringskostnader og usikkerhetsanalyse

Vi vurderer at kostnadsestimatene i KVUen er detaljerte til tross for at prosjektet er i en utredningsfase. Postene er godt beskrevet og de følger samme metodikk for alle konsepter. Vi legger derfor prosjektets basisestimater til grunn for de aller fleste kostnadspostene. Unntak fra dette er konsept 1a og 1b hvor vi har justert basisestimaterne for kort Tokagjeltunnel (1a og 1b) og fjernet investering i ny ferjeleier og tilførselsveier for strekningen Jondal og Tørvikbygd. Vår usikkerhetsanalyse har noen andre vurderinger av estimatusikkerhet og usikkerhetsfaktorer enn KVUen. Usikkerhetsfaktorene er vurdert likt på tvers av konseptene, da vi vurderer at det på dette stadiet ikke er forskjeller i disse usikkerhetene mellom konseptene. For konsept 1a gir vår usikkerhetsanalyse en god del lavere P50 og P85 enn i KVU. For konsept 1b får vi marginalt lavere P50 og P85 enn i KVU. For alle øvrige konsepter får vi tilnærmet samme P50 og noe høyere P85 enn i KVU.

Tabell 7-1 viser en oversikt over P50 oppgitt i KVU og P50 fra vår usikkerhetsanalyse for hvert av alternativene, inkludert delvis utbygging av Konsept 1, dvs. konsept 1a og 1b.

Tabell 7-1: Oversikt over investeringskostnad (P50) i KVU og vår KS1, mrd. 2021-kr inkl. mva.

[mrd. 2021-kr]	K1	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K4b	K5
KVU (P50)	42,4	8,6	19,3	46,8	56,1	35,2	28,8	9,9
KS1 (P50)	42,9	7,3	19,0	47,0	56,1	36,4	29,7	10,4

7.1 KVUens kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse

I dette delkapitlet presenteres forutsetningene og oppbygningen av kostnadsestimatet i KVUen, samt kvalitetssikrers kommentarer. Tallene er hentet ut fra tabeller i KVUen og Anslagsrapporten utarbeidet av SVV datert 12. september 2022.

7.1.1 Forutsetninger

Fra KVUen finner vi at kostnadsestimatene er basert på følgende forutsetninger:

- i. Basert på grovt inntegnede traseer, som antas å være beste løsninger.
- ii. Kostnadsestimat P50, usikkerhet +/- 40 pst¹⁰.
- iii. Størst usikkerhet knyttet til valg av tekniske bruløsninger, kostnader ved ferjeleier ved trinnvis utbygging av konsept, tunnelløsninger (ved endring av forskrifter)
- iv. Merk at ingen av konseptene har full utbygging mellom Jøsendal-Bergen, da deler av strekningene per nå er vurdert som gode nok.
- v. Det er ikke lagt inn samvariasjon på noen av postene

¹⁰ Vegvesenets krav på utredningsnivå er standardavvik mellom 30-50 %..

KVUens investeringskostnader (P50) for konseptene er vist i Tabell 7-2. Tabellen viser konseptenes totale kostnader og kostnader for delvis utbygging for noen av konseptene.

Tabell 7-2: Investeringskostnader (P50 kostnadsestimat), mrd. 2021-kr (KVU s. 58)

Investeringskostnad	Konsept					
	1	2	3	4a	4b	5
Anleggskostnad	42,3	46,8	56,1	35,2	28,8	9,9
Delvis utbygging						
A	8,6	8,6		18,8	18,8	
B	19,3	19,3			24,5	

7.1.2 Oppbygning av kalkyle i KVUen

Kalkylen i KVUen er delt inn i åtte hovedposter, hvor tre av de inneholder underposter som viser til spesifikke strekninger eller konstruksjoner som konseptene består av. De fire øvrige postene, andre tiltak, byggherrekostnader, mva., grunnverv og uspesifisert, er poster som er tilsvarende for samtlige konsepter. En beskrivelse av underpostene er vist i Tabell 7-3. Oversendt basisestimat er vist på overordnet nivå i Vedlegg E, ellers viser vi til KVUens Anslagsrapport som er grunnlaget for vår videre usikkerhetsanalyse

Tabell 7-3: Beskrivelse av postene i KVUens kalkyle

Hovedpost	Underposter	Beskrivelse
A Veg i dagen	A1, A2, ..., AX	Kostnader for arbeider langs konseptenes vegstrekninger i dagen. Sannsynlige mengder (meter) er hentet ut fra elementskjema med kartbilder for linjer. Enhetsprisene per vegstrekning avhenger av standard, bredde, vegelementer og forhold langs strekningen (basert på løsmassekart og faresonekart).
	Entreprenørens rigg og drift	Kostnader for rigg og drift. Tripplestimatet er satt til 15, 20 og 25 pst. for samtlige konsepter.
B Konstruksjoner	B1, B2, ..., BX	Kostnader for brukonstruksjoner (høybru, lavbru) gitt ved rundsummer for tripplestimatet for samtlige konsepter. Anslag viser til brukonstruksjonenes lengde, standard og seilingshøyde.
	Øvrige konstruksjoner	Øvrige konstruksjoner er konstruksjoner som ikke er dekket av de øvrige postene og består av bruer og kulverter. Kostnadene er gitt ved rundsummer for tripplestimatet.
	Entreprenørens rigg og drift	Kostnader for rigg og drift. Tripplestimatet er satt til 20, 25 og 30 pst. for samtlige konsepter.
C Bergtunnel	C1, C2, ..., CX	Kostnader for arbeider for tunneler er gitt ved mengde (meter) og enhetspris. Enhetsprisen er basert på tunnelprofil og klasse. Mengdene er hentet ut fra elementskjema med kartbilder for linjer. Bergarter per tunnel er oppgitt.
	Tunnelportaler alle tunneler	Samlepost for tunnelportaler for øvrige tunneler. Snittlengden for tunnelportalene er satt til 70 meter for samtlige konsepter. Tunnelportalene varierer i

		tunnelprofil fra T5,5 til T12,5. Kostnadene er gitt ved rundsummer for trippelestimatet for alle konsepter.
	Entreprenørens rigg og drift	Kostnader for rigg og drift. Trippelestimatet er satt til 20, 25 og 30 pst. for samtlige konsepter.
E Andre tiltak	E100 Tiltak på eksisterende veg	Kostnader for omklassifisering av veg. Det er antatt meterpris for strekningen for hvert konsept fordi det ikke er gjort noen registreringer av dagens tilstand. Trippelestimatet for samtlige konsepter består av rundsummer.
L Byggherrekostnader	Planlegging og prosjektering	Kostnader for diverse innen planlegging or prosjektering. Blant annet reguleringsplanlegging, oppfølging i byggetid, supplerende grunnundersøkelser, tilstandsregistreringer, støyberegninger og arkeologi. Prosentpåslaget for samtlige konsepter er satt til 5, 7 og 9 pst.
	Byggeledelse	Prosentpåslaget for samtlige konsepter er satt til 3, 4 og 6 pst.
M MVA	Merverdiavgift	25 pst. mva. på alle A-, B- og C-elementer + L1.
Q Grunnerverv	Grunnerverv og erstatning	Alle kostnader ifm. grunnerverv. Inkl. kostnader for selve grunnervervet, oppmåling og ferdigvegskartlegging. Posten inneholder hjelpeberegninger, men sannsynlig verdi er basert på en skjønnsmessigvurdering av hjelpeberegningene. Hjelpeberegningene viser til mengder og pris for blant annet innløsning av hus og andre bygninger, beslag av skogsareal, grunnerverv av dyrket mark og skogsareal, oppmåling og tinglysing. Posten er gitt ved rundsummer for trippelestimatet for samtlige konsepter.
T Uspesifisert	Uspesifisert	Prosentpåslag som virker på alle elementer unntatt E100. Skal dekke opp kostnader som ikke blir fanget opp i øvrige poster. Trippelestimatet på 16, 17 og 20 pst. er likt for samtlige konsepter.

7.1.3 Våre kommentarer til kalkyle i KVUen

Kalkylene for konseptene i KVUen er bygget opp av de samme overordnede hovedpostene. Underpostene, som er særegne for hvert av konseptene, oppfatter vi at er beskrevet og detaljert ut på lik linje på tvers av konseptene.

Postene i anslagsrapporten er godt beskrevet på dette stadiet og de følger samme metodikk for alle konsepter. Basert på dialog med prosjektet har vi fått forståelse for at de har vurdert hver enkelt strekning, hver konstruksjon og hver tunnel for seg. Der hvor de har mer detaljinformasjon, har de nedjustert eller oppjustering sannsynlig kostnad. Vi observerer at estimatene er detaljerte til tross for at prosjektet er i en utredningsfase. Enhetsprisene er basert på erfaringstall, blant annet viser de til 15 referanseprosjekter i anslagsrapporten.

Basisestimatet er oppgitt med verdier for lav, sannsynlig og høy verdi for hver av postene. Basert på dialog med prosjektet og gruppeprosessen 12. desember, er det ikke utført justeringer av sannsynlig verdi, men diskusjonen har lagt grunnlag for vurdering av estimatusikkerhet i vår usikkerhetsanalyse.

Vi observerer at det er noe manglende underlag for de konseptene som har delvis utbygging. På bakgrunn av dette har det vært vanskelig å spore tilbake kostnadspostene da det brukes ulike stedsnavn om de samme områdene. For eksempel er ikke estimatene for konsept 1a uten bru og konsept 1a med bru presentert i anslagsrapporten, men er delvis forklart i KVUens «Vedlegg 2 konsepter». Kostnadene som er vist til i vedlegget er basert på P50-verdier fra anslaget for Konsept 1, og det er derfor ikke mulig å spore tilbake til basiskostnaden for delvis utbygging. Fordi det er manglende grunnlag på post-nivå har vi valgt å spore opp gjeldende poster og benyttet tilsvarende estimater for å kunne beregne en basiskostnad for Konsept 1a og 1b før en videre usikkerhetsanalyse. Tripplestimatet for konseptene er presentert i delkapittel 7.2.3.

7.2 Kvalitetssikrers usikkerhetsanalyse

7.2.1 Forutsetninger

Følgende beregningsforutsetninger er lagt til grunn for vår usikkerhetsanalyse:

- Usikkerhetsvurderingen av prosjektet tar utgangspunkt i KVU med vedlegg og informasjon mottatt fra prosjektet gjennom KS1-prosessen.
- Anslaget fra SVV for hvert av konseptene består av et stort antall poster. Noe som øker sannsynligheten for at usikkerheten blir borte i analysen. Derfor er det valgt å redusere antall poster ved å lage samleposter basert på standard på veg i dagen og tunnelklasser. Tunneler som skiller seg ut, med tanke på utforming eller strekning, er satt som egne poster. Brukonstruksjoner består av rundsummer og er ikke samlet i samleposter.
- For konsepter eller poster hvor det er manglende underlag for kostnader er det gjort antagelser basert på underlag fra prosjektet og samtaler med personer i prosjektgruppen.
- Entreprenørens rigg og drift beregnes per hovedpost (A veg i dagen, B Konstruksjoner og C Bergtunnel).
- Det er ikke lagt inn effekt av lønn- og prisstigning gjennom prosjektperioden i justert resultat.
- Alle tall som er input i usikkerhetsanalysen er ekskl. mva. i 2021-kr (tilsvarende prisnivået i KVU).
- Resultatene fra usikkerhetsanalysen er inkl. mva.
- Resultatene presenteres i 2021-kr (tilsvarende prisnivået i KVU).
- Resultatene presenteres også indeksjustert til 2023-kr.
- Usikkerhetsanalysen benytter Monte Carlo-simulering for beregning av usikkerhet og en sannsynlighetsfordeling tilsvarende Gamma 10.

7.2.2 Prosjektnedbrytningsstruktur

Figur 7-1 presenterer projektnedbrytningsstrukturen (PNS) for alternativene. Strukturen er gjeldende for alle konsepter på hovedpostnivå, men antall underposter varierer basert på antall strekninger, antall konstruksjoner og antall tunneler i hvert av konseptene. Strukturen for hovedpostene samsvarer med den mottatte anslagsrapporten, men antall underposter er samlet inn i færre poster for å redusere sannsynligheten for å undergrave usikkerhet på grunn av mange poster.

Figur 7-1: Overordnet PNS for usikkerhetsanalysen. Strukturen er representativ for samtlige konsepter



7.2.3 Estimatusikkerhet

Estimatusikkerheten fanger opp usikkerhet knyttet til variasjon i enhetspriser og mengder slik prosjektet er planlagt gjennomført. Avvik fra dette med bakgrunn i endret løsning eller omfang, og øvrige forhold som kan påvirke samlet prosjektkostnad, behandles som usikkerhetsfaktorer.

Det ble gjennomført en gruppeprosess med deltakere fra prosjektet og ekstern kvalitetssikrer 12. desember 2023, hvor usikkerheter i kalkylene og tripplestimater for de ulike kostnadselementene ble diskutert. På grunn av et stort antall poster har vi som kvalitetssikrer valgt å redusere antallet ved å lage samleposter. For hovedpostene A Veg i dagen og C Bergtunnel har vi valgt å samle de strekninger og de tunneler som er tilsvarende, for så å vurdere lav og høy verdi for hver av samlepostene. Sorteringen er basert på vegklasse, tunneltverrsnitt og løpemeterpris. De vegstrekningene og tunnelene som skiller seg ut med hensyn til lengde eller andre utfordringer, har vi valgt å sette som egne poster. For B konstruksjoner har vi vurdert det som rimelig å vurdere de slik de er satt opp i anslagsrapporten til SVV.

Vedlegg F viser tabeller for estimatusikkerheten for alle konsepter. Tabellene viser hvordan vi har samlet veg i dagen for vegklasse H1 med enhetspriser mellom 65 000 kr til 85 000 kr per løpemeter, H2 med enhetspris på 65 000 kr per løpemeter, T9,5 Klasse B og T10,5 Klasse C. Vi vurderer at de sannsynlige verdiene som er satt er rimelige, basert på at prosjektet er på et høyt modenhetsnivå i forhold til at prosjektet er på konseptvalgstadiet. Vi har derfor valgt å beholde sannsynlig verdi.

Tabell 7-4 viser estimatusikkerheten for konsept 1b, med lav og høy verdi for postene gitt i prosentandel av sannsynlig verdi. Lav og høy verdi er basert på vår eksterne vurdering av estimatet og diskusjon med prosjektet. Konsept 1b er basert på det som er presentert i KVVU som en delvis utbygging av konsept 1. Med bakgrunn i manglende underlag for delvis utbygging, har vi måtte foreta antagelser for vår usikkerhetsanalyse av 1a og 1b. Antagelsene er presentert under tabellen.

Tabell 7-4: Estimatusikkerhet per kostnadselement for Konsept 1b, 2021-kr inkl. mva.

Kostnadselement Konsept 1b	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen			
A1 Jøsendal	70 %	80 000 000	150 %
A2 Espeland	70 %	45 500 000	150 %
A3 Rossabakkane - Sandvin	70 %	55 000 000	150 %
A8 Øyre	70 %	30 000 000	150 %
A9 Torsnes-Belsnes	70 %	40 000 000	150 %
A10 Eide -Tørvikbygd	70 %	192 000 000	150 %

Kostnadselement Konsept 1b	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
B Konstruksjoner			
B1 Høybru Belsnes-Ljonesåsen	73 %	4 100 000 000	146 %
B98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
C Bergtunnel			
C1 Jøsendal - Espeland	70 %	240 000 000	150 %
C2 Espeland - Rossabakkane	70 %	696 000 000	150 %
C7 Mauranger - Øyre	70 %	288 000 000	150 %
C9 Tunnel Belsnes	70 %	120 000 000	150 %
C10 Ljonesåsen-Eide	70 %	365 000 000	150 %
Ny Tokagjeltunnel	70 %	1 116 000 000	150 %
C98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
E Andre Tiltak	150 000 000	300 000 000	600 000 000
L Byggherre kostnader			
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Q Grunnerverv	110 000 000	150 000 000	250 000 000
T Uspesifisert	16 %	17 %	20 %

Antagelser: For enkelte av konseptene har det vært nødvendig å med antagelser for hvilke strekninger som skal være med i konseptet. Dette gjelder spesielt kostnader for ferjeleier i Tørvikbygd og Jondal for Konsept 1a og Tokagjeltunnelen for Konsept 1a og 1b.

Estimatet for Konsept 1b er basert på gitte strekninger i vedleggene «Vedlegg 2 konsepter» og «Ferjekostnader» tilsendt fra prosjektet, samt antatte gjeldende poster for veg i dagen, konstruksjoner og tunnel som vist i det tilsendte arbeidsarket «Kostnader oppsummert på delstrekningar». Estimatet er basert på følgende antagelser:

Ferjeleier ved Jondal og Tørvikbygd: Kostnader for nye ferjeleier for Jondal og Tørvikbygd i konsept 1a er ikke en del av KUVens anslagsrapport. Vedlegget «Ferjekostnader» viser til to mulige plasseringer av nytt ferjeleie ved Jondal og én mulig plassering ved Tørvikbygd. Det er vist til tre kostnadsestimater, gitt i P50, med kostnader for veg, ferjeleie, oppstillingsplass og ladeinfrastruktur. Tilførselsveger til nye ferjeleier står for majoriteten av de estimerte kostnadene. Etter dialog med prosjektet og en prat med Fjord1 ble vi opplyst om at det har vært utført et forsøk sommeren 2023 med hyppigere avganger, noe som førte til kortere ventekøer på oppstillingsplassene. Konseptet innebærer 20. minuttersintervall på avganger kl. 07-22, mens forsøket sommeren 2023 var med halvtimesrute. Omfanget av ventekøer vil dermed reduseres ytterligere sett opp mot i forsøket. I tillegg, står det beskrevet i vedlegget at et nytt ferjeleie nord for sentrum er uønsket på grunn av økt trafikk gjennom sentrum og at ferjeleie sør for sentrum er rasfarlig og vil være kostbar å bygge. Med bakgrunn i dette vurderer vi det som lite bærekraftig å opprette to nye ferjeleier for dette konseptet. I vårt tripplestimat legger vi til grunn en

opprusting av eksisterende ferjeleier, mulig utvidelse av oppstillingsplasser, tilrettelegging for bedre trafikkflyt og punktvisse utbedringer langs vegstrekningene. I verste fall (høy verdi) antar vi at det er behov for ytterligere utbedringer langs vegene og eksisterende ferjeleier.

Ny Tokagjeltunnel: For strekningen Liabrekka – Aldalen skal det i konsept 1a og 1b etableres en ny «kort» tunnel forbi Tokagjelet. Vi har fått tilsendt kommunedelplanen for «Fv. 49 Tunnel forbi Tokagjelet», som blant annet viser til P50 for tilsvarende tunnel som i konsept 1a/1b, gitt i 2020-kr. Fordi vi ikke har mottatt noe mer underlag for estimatet, har vi valgt å estimere kostnader for «kort» Tokagjeltunnel med tilsvarende metodikk og løpemeterpriser som benyttet i KVU. Vi estimere kostnadene basert på en løpemeterpris for T9,5 Klasse B og Klasse C på 120 000 kr og en lengde på tunnelen på 9 300 meter. Estimaten gjelder for en tunnel med ett løp.

E100 Tiltak på eksisterende veg: For konsept 1 full utbygging er det lagt inn en rundsum på 200 mill. kr. Fordi konsept 1a (uten bru, med ferje) er et konsept for delvis utbygging antar vi at det vil være mer behov for tiltak på eksisterende veg som ikke tilhører en spesifikk strekning. Vi vurderer mest sannsynlig kostnad til å være 400 mill. kr.

7.2.4 Usikkerhetsfaktorer

I gruppeprosessen ble det identifisert flere usikre forhold som kan påvirke prosjektkostnaden, og som ikke er håndtert i estimatusikkerheten. I KVUen er tripplestimatene for usikkerhetsfaktorene de samme på tvers av konseptene. Vi vurderer dette som rimelig da det på dette stadiet ikke er noe som skiller konseptene fra hverandre i stor grad. I vår usikkerhetsanalyse benytter vi syv usikkerhetsfaktorer for å håndtere usikre forhold som kan påvirke prosjektkostnaden. Tripplestimatene for hver av de syv usikkerhetsfaktorene er de samme for alle konsepter.

Usikkerhetsfaktorene benyttet i usikkerhetsanalysene er presentert i Tabell 7-5 Tabell 7-5. Tabell 7-6 Tabell 7-6 presenterer en overordnet vurdering av usikkerheten i de ulike usikkerhetsfaktorene spesifisert for prosjektets konsepter.

Tabell 7-5: Usikkerhetsfaktorer benyttet på postene i usikkerhetsanalysen

Usikkerhetsfaktorer	Definisjon
U1 Anleggsgjennomføring	Entreprenørens gjennomføringsevne og egnethet, forhold knyttet til SHA, tilkomst til anlegg, koordinering mellom kontrakter, logistikk og materialhåndtering.
U2 Eierstyring og eksterne rammebetingelser	Forutsigbarhet rundt rammebetingelser, endring av tekniske krav og lovverk.
U3 Eksterne aktører og interessenter	Behov, krav og endringer fra naboer og interessenter utenfor prosjektet, som for eksempel kommuner og interesseorganisasjoner.
U4 Lokale forhold	Grunnforhold og kvalitet på masser, utfordrende terreng, grensesnitt, kabler og rør i grunnen og klimafaktorer etc.
U5 Marked	Kapasitet og konkurransesituasjon i markedet, konjunkturer utover markedsmiddel, blant annet knyttet til innsatsfaktorer, materialpriser og transportpriser.

U6 Prosjektering og modenhet	Detaljering i prosjektgrunnlaget, kvalitet på prosjektering, differansen mellom de løsningene som i dag er skissert og det faktisk ferdige prosjektet i fremtiden.
U7 Prosjektorganisasjon og ledelse	Prosjektorganisasjonens evne til å planlegge og styre prosjektet, kapasitet og tilfang på ressurser, kontinuitet og nøkkelpersoner.

Tabell 7-6: Overordnet vurdering av usikkerhetsfaktorene

Usikkerhetsfaktorer	Overordnet vurdering		
	Lav	Sannsynlig	Høy
U1 Anleggsgjennomføring	<p>Det vil være behov for flere entrepriser langs strekningene. Kontraktstrategien og entreprisformen kan gi varierende priser på tilbud. Det er store mengder masser som skal hentes ut i områder hvor det i dag ikke er store behov for masser. Dette kan drive kostnadene opp for prosjektet. I tillegg kan det sidebratte terrenget gjøre anleggsgjennomføringen krevende og mer komplisert enn forventet, noe som kan øke kostnader på tilbud fra entreprenør. Det er også usikkerhet rundt tilgang på strøm, spesielt vil dette være krevende dersom det skal benyttes en elektrisk maskinpark.</p>		
	0,95	1,00	1,15
U2 Eierstyring og eksterne rammebetingelser	<p>Nye krav til veg, tunnel og bru kan være kostnadsdrivere for prosjektet. For eksempel endringer i krav til klasser eller sikkerhetskrav i tunneler. Det er også usikkerhet rundt fremtidens trafikk tall, dette kan endre seg til høyere eller lavere tall enn det som antas nå. Prosjektet skal videre til reguleringsplan og kommunedelplan. Dermed kan det komme lokale krav som kan være potensielle kostnadsdrivere. I tillegg vil det stilles krav og forventninger til prosjektet med hensyn til miljø.</p> <p>Vi vurderer at det er lite som kan gjøre prosjektet billigere på grunn av eierstyring og eksterne rammebetingelser.</p>		
	0,95	1,00	1,05
U3 Eksterne aktører og interessenter	<p>Prosjektets konsepter går gjennom flere befolkede områder. Dermed er det både muligheter og risikoer som kan oppstå avhengig av de prosjektet berører. De som bor langs strekningene som skal bygges ut kan komme med innspill, noen vil ha vegen i området de bor i og noen vil ikke ha veg i nærheten av huset. Det er både naboer og interesseorganisasjoner som kan ha meninger og komplisere prosessen før prosjektet er vedtatt og satt i gang.</p>		
	0,95	1,00	1,10
U4 Lokale forhold	<p>Krevende, sidebratt vestlandsterreng. Til nå er det lite kunnskap om grunnforholdene. Noen bruer skal peles. Det er behov for geotekniske undersøkelser og prøver av grunnforholdene i de ulike områdene. Det er</p>		

	skredfare flere plasser. Det må tas hensyn til at det skal være plass til både folk og høyspent langs strekningen.			
		0,90	1,00	1,15
U5 Marked	Markedet kan slå begge veier. God tilgjengelighet i markedet kan gi gode priser på tilbud, men dette er svært usikkert siden det er en stund frem i tid. Tilstøtende vegprosjekter kan gi kamp om entreprenørene, og dermed går prisene opp.			
		0,90	1,00	1,20
U6 Prosjektering og modenhet	Valg av linjer har mye å si for mengdene. Mulighet for besparelser ved optimalisering. Store mengder masser som skal hentes. Gode beregninger av masser og planlegging for håndtering av massene er viktig for å kunne spare kostnader langs strekningene. Det bør undersøkes om det er planlagt prosjekter i nærheten som har behov for masser.			
		0,85	1,00	1,15
U7 Prosjektorganisasjon og ledelse	Det er viktig at organisasjonen er problemorientert. Kapasitet og kontinuitet vil være viktig, både nå og fremover i tiden. Det er viktig å sikre kontinuitet og kommunikasjon i prosjektorganisasjonen. Strukturere plan for hvem som skal overta hvilke oppgaver som er essensielle i tilfelle uventede hendelser oppstår, for eksempel sykdom eller noen i en viktig rolle slutter.			
		0,90	1,00	1,10

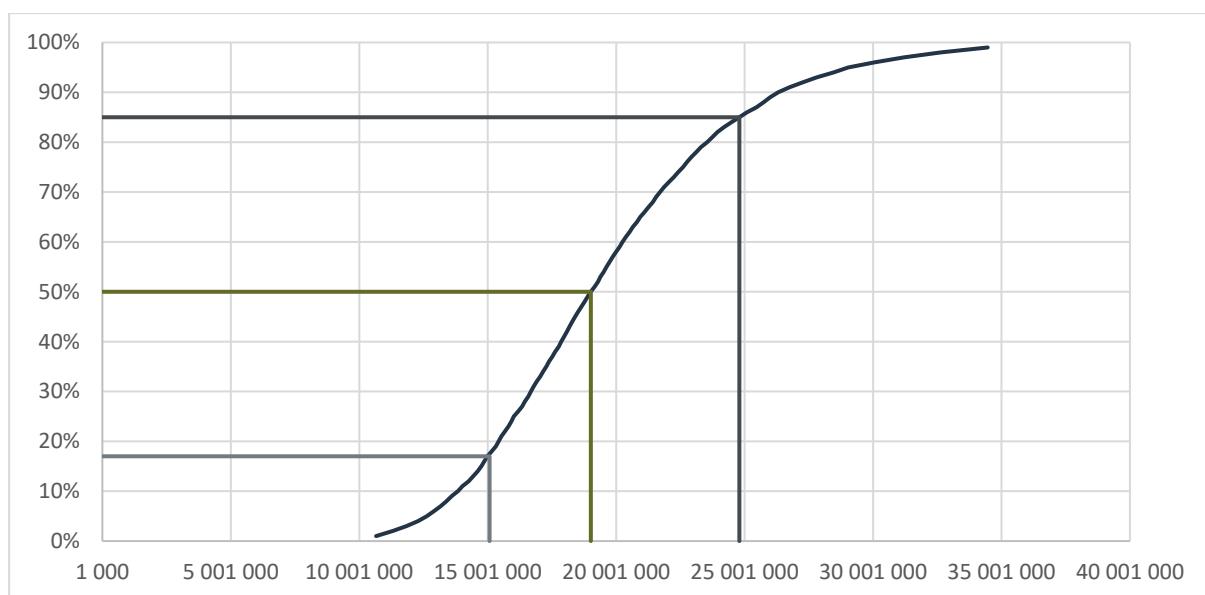
7.2.5 Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen med konsept 1b som eksempel

I dette delkapittelet presenteres resultatene av vår usikkerhetsanalyse av konseptene. Resultatene består av en S-kurve og tornadodiagram for hvert av konseptene. Resultater for alle konsepter er presentert i Vedlegg G.

P50 og P85

Tabell 7-7: Basisestimat, P50 og P85 for samtlige konsepter viser resultatene fra usikkerhetsanalysen av Konsept 1b. Sannsynlighetskurven for Konsept 1b viser at det er 50 pst. sannsynlighet for at konseptet vil ha en kostnad på 36 400 mill. kr eller mindre. Det er 85 pst. sannsynlighet for at konseptet vil koste 48 000 mill. kr eller mindre. Basisestimatet på 27 900 mill. kr tilsvarer omtrent P16.

Figur 7-2: S-kurve for Konsept 1b, gitt i 1000 2021-kr inkl. mva.



Tabell 7-7 presenteres nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen som er gjennomført for de ulike konseptene. Tallene er i 2021-kr inkludert mva. For konseptene samlet sett, så viser våre analyser at samtlige konsepter har et forventet tillegg mellom 24 pst. til 30 pst. og en usikkerhetsavsetning mellom 29 pst. og 32 pst. inklusiv mva.

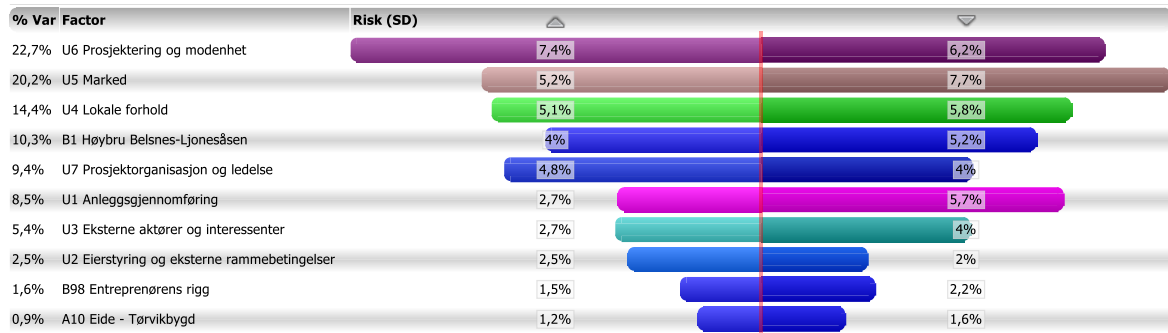
Tabell 7-7: Basisestimat, P50 og P85 for samtlige konsepter, mrd. 2021-kr

[mrd. kr]	K1	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K4b	K5
Basisestimat	33,8	5,9	15,1	36,6	43,6	27,9	23,7	8,1
Forventet tillegg	27 %	24 %	26 %	29 %	29 %	30 %	25 %	28 %
P50	48,9	7,3	19,0	47,0	56,1	36,4	36,4	10,4
Usikkerhetsavsetning	32 %	32 %	30 %	32 %	29 %	29 %	32 %	32 %
P85	56,4	9,6	24,8	61,9	72,2	72,2	48,0	13,7

Usikkerhetsfaktorer

Basert på usikkerhetsfaktorenes innvirkning på prosjektets kostnad, samt kostnadselementenes usikkerhet, beregnes et tornadodiagram, viser resultatet for Konsept 1b. Diagrammet reflekterer prosjektets usikkerhetsprofil med risiko og muligheter. Risiko som bidrar til å øke prosjektets kostnader er gitt til høyre i diagrammet, muligheter som kan bidra til å redusere prosjektets kostnader er gitt til venstre i diagrammet.

Figur 7-3 Tornadodiagram for konsept 1b



Tornadodiagrammene for de resterende konseptene er vist i Vedlegg G, men diagrammet presentert i er representativt for de andre konseptene. Usikkerhetsanalysen viser at usikkerhetsfaktorene U4 Lokaleforhold, U5 Marked og U6 Prosjektering og modenhet er de faktorene som har de største usikkerhetene for samtlige konsepter. Til sammen står de for mellom 45 til 50 pst. av konseptenes totale usikkerhet. Hva som ligger til grunn for hver usikkerhetsfaktor er tidligere presentert i Tabell 7-6. Forslag til risikoreduserende og mulighetsmaksimerende tiltak er presentert i neste delkapittel.

7.2.6 Risikoreduserende og mulighetsmaksimerende tiltak

Basert på usikkerhetsanalysen har vi utarbeidet forslag til tiltak som anbefales gjennomført for å håndtere og redusere usikkerheten i prosjektet. Forslagene kan leses i Tabell 7-8 og er gjeldende for samtlige konsepter. Vi har prioritert å fremskaffe mest mulig prosjektspesifikke usikkerhetsreduserende tiltak tilpasset den fasen prosjektet er i nå. Vi anbefaler imidlertid at det gjennomføres en ny gjennomgang av usikkerheter når mer informasjon foreligger og det er gått videre med et konsept.

Tabell 7-8: Forslag til tiltak for å håndtere usikkerhet

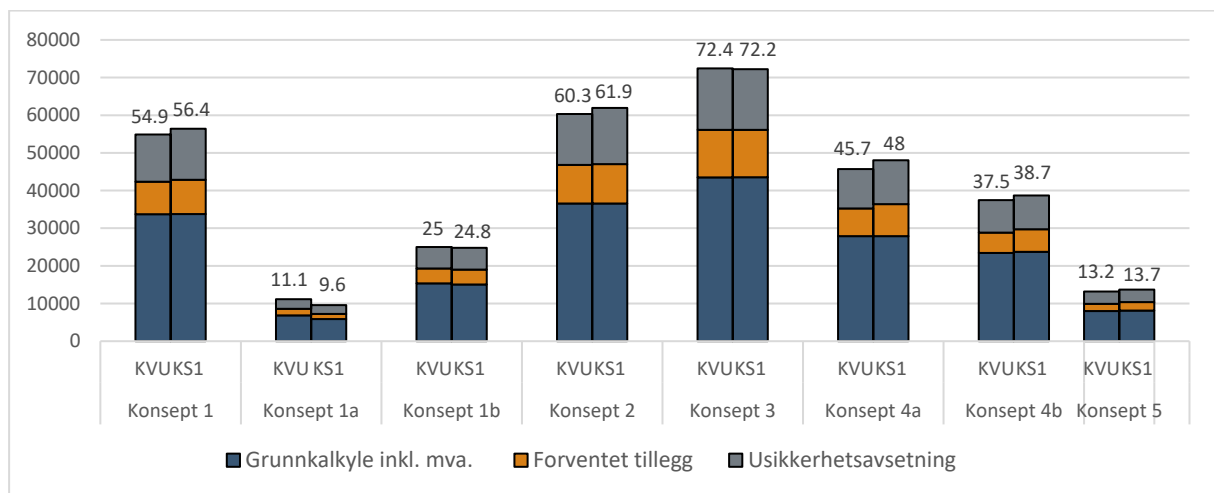
Usikkerhetsfaktor	Tiltak
U1 Anleggsgjennomføring	<ul style="list-style-type: none"> • Utarbeide et godt konkurransegrunnlag. • Sette riktige vurderingskriterier slik at den valgte entreprenøren har god nok kompetanse til å utføre prosjekter i bratte vestlandsterreng. • Undersøke mulighetene for etablering av riggområde, dette er i dag ikke avklart.
U2 Eierstyring og rammebetingelser	<ul style="list-style-type: none"> • Det kan oppstå endringer i krav til veg og tunneler i årene som kommer. Det er viktig å være oppdatert på dette i tilfelle det kan komme krav som er fordyrende for prosjektet, for eksempel brannsikkerhet i tunneler, eller muligheter ved at kravene til vegklasse for antall ÅDT endres.

U3 Eksterne aktører og interessenter	<ul style="list-style-type: none"> • Tidlig implementere tiltak som tar hensyn til nye forventninger og krav for miljø.
U4 Lokale forhold	<ul style="list-style-type: none"> • Informere naboer og interesseorganisasjoner. Være tydelig i hvorfor et av konseptene blir valgt ovenfor de andre. Underbygge mulighetene konseptet vil gi og den nytten som kommer ut av det valgte konseptet.
U5 Marked	<ul style="list-style-type: none"> • Utføre grunnundersøkelser. • Undersøke om det er andre lokale forhold som kan påvirke prosjektets kostnader, for eksempel infrastruktur i grunnen eller miljøhensyn. • Kartlegge behovet for peling av bruer.
U6 Prosjektering og modenhet	<ul style="list-style-type: none"> • Opplyse markedet om prosjektet på et tidlig tidspunkt. • Følge med på omkringliggende prosjekter og være strategisk i konkurranseutlysning for å sikre at det er kompetente entreprenører som kan legge inn tilbud og forhåpentligvis kunne få inn tilbud med lavere priser.
U7 Prosjektorganisasjon og ledelse	<ul style="list-style-type: none"> • Optimalisering av veglinjer mht. massebalanse. • Kartlegge tilgrensede prosjekter som kan overta masser. • Inkludere deponiområder i reguleringsplaner. • Undersøke om det er mulighet for deponering i sjø (lekter). • Videre prosjektering av brukonstruksjoner.

7.3 Sammenligning med KVUens usikkerhetsanalyse

Vår usikkerhetsanalyse bygger i stor grad på tallene presentert i KVUens anslagsrapport. Som tidligere begrunnet, har vi valgt å basere vår usikkerhetsanalyse på KVUens sannsynlige verdier og justert tripplestimatet basert på dialog og diskusjon med prosjektet. Samtidig vurderer vi at estimatene i KVU er detaljerte til tross for at prosjektet er i en utredningsfase. På bakgrunn av dette ser vi at vår usikkerhetsanalyse resulterer i et forventet tillegg og en usikkerhetsavsetning som med unntak av konsept 1b er svært lik resultatene i KVUen. Figur 7-4 viser en sammenligning av resultatene fra KVU og KS1, hvor tallene på toppen av søylene representerer P85 gitt i mrd. 2021-kr inklusiv mva.

Figur 7-4: Sammenligning av resultater fra KVU og KS1, mrd. 2021-kr inkl. mva. Tallet representerer P85



Sammenligningen viser at vår KS1 har tilsvarende forventet tillegg og usikkerhetsavsetning for hvert av konseptene, henholdsvis 23 – 30 pst. og 29 – 33 pst.

Noe av det som skiller vår KS1 fra KVUen, er vurdering av usikkerhetsbildet. Både KVUen og våre resultater viser at det er marked, prosjektering og grunnforhold som omfatter de største usikkerhetene for prosjektet, men det er noe forskjell i vurderingen av om usikkerhetene er høyreskjev. KVUen vurderer at usikkerheten omkring marked er balansert, med 20 pst. ned og 20 pst. opp. Vi vurderer at det ligger en 10 pst. mulighet i markedet for å gjøre prosjektet billigere, men at det likevel er en større risiko for at markedet kan trekke opp prisene med 20 pst. i ett av ti tilfeller.

Vi anser usikkerheten omkring planlegging og prosjektering som balansert, mens KVUen kommer frem til at fordelingen er mer høyreskjev. Vi vurderer at det ligger en mulighet i prosjekteringen på å spare kostnader fordi det er mulig å optimalisere veglinjene, med bakgrunn i at prosjekteringen til nå er på et tidlig stadium.

Både KVUen og vi, vurderer at grunnforhold er en usikkerhet som har større risiko for å øke kostnadene, enn muligheten til å redusere kostnadene. Dette er basert på manglende grunnundersøkelser og at konseptene går gjennom bratt vestlandsterrang som er utfordrende å prosjektere, samt utfordrende å gjennomføre en optimal veglinje.

7.4 Resultater KS1 indeksjustert til 2023

Tabell viser resultatene fra vår usikkerhetsanalyse indeksjustert fra 2021-kr til 2023-kr. Tallene er indeksjustert etter SVVs indeks for årsgjennomsnitt på 17,4 pst.

Tabell 7-9: KS1 resultater indeksjustert til 2023 (mrd. kr inkl. mva.)

	K1	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K4b	5	
Basiskalkyle	39,7	6,9	17,7	42,9	0	51,1	32,8	27,9	9,5
Forventet tillegg	10,7 27 %	1,6 24 %	4,6 26 %	12,3 29 %	14,8 29 %	10,0 30 %	7,0 25 %	2,6 28 %	
P50	50,3	8,5	22,3	55,2	65,9	42,7	34,9	12,2	
Usikkerhetsavsetning	15,9 32 %	2,7 32 %	6,8 30 %	17,5 32 %	18,9 29 %	13,7 32 %	10,5 30 %	3,9 32 %	
P85	66,2	11,2	29,1	72,7	84,8	56,4	45,4	16,1	

8 Samfunnsøkonomisk analyse

Vår samfunnsøkonomiske analyse viser i likhet med KVUen at alle utbyggingskonsepter er ulønnsomme. Vi rangerer derfor nullalternativet først. Rangeringen er robust for om Hordfast fortsettes bygget ut eller ikke. Alle konsepter for full utbygging er svært ulønnsomme, med mellom 6 og 23 mrd. negativ nettonytte i tillegg til betydelig ikke-prissatte virkninger. K1a og K1b oppnår prissatt nettonytte på om lag -1,2 og -1,5 mrd, samt relativt beskjedne negative ikke-prissatte virkninger og rangeres som nest best etter nullalternativet. KVUens alternativanalyse inneholder en rekke mangler, som vi har justert for. Manglene som har størst konsekvens for KVUens anslåtte lønnsomhet og rangering er: a) KVUen rangerer prissatte virkninger på en måte som ikke er i tråd med hverken Finansdepartementets rundskriv R-109/21 om samfunnsøkonomiske analyser, DFØs veileder i samfunnsøkonomiske analyser og heller ikke SVVs Håndbok V712. b) E39 Hordfast var inkludert i KVUens nullalternativ til tross for at den ikke er vedtatt, c) det er benyttet utdatert og for lav byggekostnadsindeks ved prisjustering av investeringskostnader og d) nytten av skredsikring er ikke inkludert som virkning i KVUens SØA.

Eventuelle avvik mellom KVU og KS1 er oppsummert i Tabell 8-1.

Tabell 8-1: Vår vurdering av KVUens samfunnsøkonomiske analyse

Element	Avvik fra KVU
Grunnleggende forutsetninger for prissatte virkninger	Yellow
Anslåtte prissatte virkninger	Yellow
Vurdering og rangering av prissatte virkninger	Red
Følsomhetsanalyser	Yellow
Benyttede metoder for å vurdere ikke-prissatte miljøvirkninger	Green
Anslåtte ikke-prissatte miljøvirkninger	Green
Vurdering og rangering av ikke-prissatte virkninger	Yellow
Vurdering og rangering av samlede samfunnsøkonomiske virkninger	Red

8.1 Samfunnsøkonomisk analyse i KVUen

KVUens samfunnsøkonomiske analyse anslår prissatte virkninger i henhold til standard metodikk for vegutbygginger, ved bruk av nasjonal og regional transportmodell og kost-/nytteverktøyet EFFEKT. I tillegg har prosjektet gjort tilleggsberegninger av prissatt nytte ved en alternativ referanse og fra endringer for godstransport gjennom nasjonal godsmodell (NGM) for konsept 1 og konsept 4b.

KVUen følger standard metodikk i beregningen av ikke-prissatte virkninger. SVV legger følgende grunnleggende forutsetninger til grunn:

- i. Trafikktall fra beregninger med RTM/NTM
- ii. 40 års beregningsperiode
- iii. 4% diskonteringsrente
- iv. Verdier i 2021-kr

- v. Åpningsår 2037
- vi. 75 års levetid på anlegget, der restverdi for de siste 35 årene regnes lik nytten i år 40

Prosjektet har gjort et grundig arbeid for å kartlegge ikke-prissatte virkninger for de fem fagtemaene som inngår i Statens Vegvesens håndbok V712 for konsekvensanalyser. Ikke-prissatte virkninger er utredet gjennom en forenklet metode fra V712, tilpasset KVVU. Prinsipper fra det svenske Trafikverkets metode Integreert landskapskarakteranalyse (ILKA) er lagt til grunn. KVVUen deler inn tiltaksområdene i mindre områder der man observerer konfliktpotensial på grunn av konsentrasjon av nasjonale og/eller regionale verdier fra fagtemaene i Håndbok V712. Arbeidsgruppen gjør tverrfaglige vurderinger av hvordan veg i dagen og bruer påvirker landskap og fauna i konfliktområdene.

Nettonytte er estimert til mellom -27,7 og -2,8 mrd. kr for de ulike konseptene. I tillegg trekker samtlige utredede ikke-prissatte virkninger lønnsomheten ytterligere ned. Det er heller ingen av de gjennomførte følsomhetsanalysene som gir positiv nettonytte, men de viser samlet sett redusert ulønnsomhet for nordlige konsepter. KVVUen gjennomfører også EFFEKT-beregninger for det de omtaler som trinnvis utbygging av K1 og K4b. Ettersom de nedskalerte konseptene for delvis utbygging av K4b gir dårligere lønnsomhet enn full utbygging av K4b, gjengir vi kun resultater for delvis utbygging av K1, omtalt som K1a og K1b i det følgende.

KVVUen anbefaler full utbygging av K1 gjennom flere byggetrinn, selv om konseptet ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Med trinnvis utbygging, gjennom å først bygge K1a eller K1b, oppnår man store deler av nyttevirkningene på et tidlig tidspunkt, til en mindre del av de totale kostnadene. Utover prissatte og ikke-prissatte virkninger er anbefalingen begrunnet med relativt god gjenbruk av eksisterende veg og at det uansett er behov for utbedringer og nybygging av flere strekninger langs konseptet innen kort tid.

Sammenstilling av KVVUens anslag for prissatte virkninger er oppsummert i Tabell 8-2.

Tabell 8-2: Resultater fra EFFEKT i KVVU. Mrd. 2024-kr.

	K1	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K4b	K5
Trafikanter og transportbrukere								
Trafikantnytte	9,5	3,1	8,2	11,2	13,1	11,4	11,1	3,8
Helsevirkninger GS	0,06	0,05	0,01	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06
Sum Trafikantnytte	9,5	3,2	8,3	11,3	13,1	11,4	11,1	3,8
Operatører								
Kostnader	0,3	-1,6	0,3	0,6	1,1	1,1	1,0	0,01
Inntekter	-0,6	0,1	-0,4	-0,9	-1,1	-0,9	-0,9	-0,2
Overføringer	0,3	1,5	0,05	0,3	-0,03	-0,2	0,07	0,2
Sum operatører	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02	-0,02	-0,01
Det offentlige								
Investeringer	-24,3	-5,0	-11,1	-27,1	-32,2	-20,2	-16,5	-5,7

Drift og vedlikehold	-3,4	-1,3	-1,5	-3,3	-4,2	-1,9	-1,0	-0,4
Overføringer	0,3	1,5	0,05	0,3	-0,03	-0,2	-0,07	0,2
Skatte- og avgiftsinntekter	0,05	0,03	-0,05	0,2	0,3	0,2	0,2	0,08
Sum Offentlig	-27,9	-7,7	-12,7	-30,5	-36,1	-21,7	-17,2	-6,2
Samfunnet forøvrig								
Ulykker	-0,2	-0,05	-0,1	-0,2	-0,3	-0,5	-0,4	-0,2
Klimagassutslipp	0	0	-0,01	-0,05	-0,01	-0,07	-0,04	-0,01
Andre miljøkostnader	0	0	0	0	0	0	0	0
Restverdi	1,9	0,24	2,1	2,5	2,9	3,0	3,2	1,0
Skattekostnad	-5,6	-1,5	-2,5	-6,1	-7,2	-4,3	-3,5	-1,2
Sum samfunnet	-3,9	-1,3	-0,5	-3,8	-4,7	-1,9	-0,7	-0,4
Sum, netto nytte	-22,3	-5,9	-4,9	-23,1	-27,7	-12,2	-6,8	-2,8

KVUen har gjennomført følsomhetsberegninger med mer presise anslag for godsnyttevirkninger, og med en alternativ referanse for K1 og K4b.

De regionale transportmodellene forutsetter i utgangspunktet at utbygginger ikke skaper overføring av gods mellom transportmidler (sjø, bane, veg), og heller ikke rutevalg utenfor modellområdet for godstransporten. Like mye gods forutsettes derfor å gå på veg via rv.7 og E134 i alle konseptene. I tillegg fanges ikke nytten av at varene kommer raskere frem opp. Ved mindre omfattende utbygginger vil denne kjente svakheten ved de regionale transportmodellene ha liten påvirkning på samlet netto nytte. De omfattede konseptene i KVUen gir imidlertid betydelige reisetidsforbedringer mellom Oslo og Bergen og gjør det både mer attraktivt å benytte E134 og å transportere gods på veg. For å belyse dette har prosjektet gjennomført beregninger med Nasjonal Godsmodell (NGM) for å bestemme trafikkoverføring til E134 fra de andre øst-vestrutene, samt mellom transportmidler. Beregninger med transportmodell og EFFEKT der nytten for varene og trafikkoverføringen er hensyntatt er gjennomført for K1 og K4b. Å ta hensyn til godsnytte øker trafikanntnyten betraktelig, med 31 pst for K1 og 16 pst for K4b. Begge alternativer er imidlertid fortsatt svært ulønnsomme med en netto nytte på hhv -18,7 og -4,6 mrd. kr.

KVUen har i tillegg gjennomført følsomhetsanalyser av trafikanntnytte når nullalternativet justeres til å ikke inkludere ikke-vedtatte tilgrensende prosjekter, dvs E39 Hordfast og E16 Arna-Stanghelle. Også i dette tilfellet er følsomhetsanalysen kun gjennomført for K1 og K4b. Til forskjell fra for godsnytte er kun endring i trafikanntnytte oppgitt, og ikke fulle EFFEKT-resultater. I følsomhetsanalysen øker trafikanntnyten øker med 25 pst for K1, mens den reduseres med hele 55 pst for K4b. Resultatet kommer i all hovedsak av at dersom E39 Hordfast ikke bygges ut, så vil K1 bli et attraktivt valg for flere trafikanter, samt at sørlige alternativer blir langt mindre attraktive ettersom man fortsatt vil være avhengig av en lang ferjekrysning over Bjørnafjorden for å nå Bergensområdet.

KVUen har ikke gjennomført kombinert følsomhetsanalyse med både justert nullalternativ og godsnytte beregnet og har heller ikke gjort forsøk på å prissette direkte eller indirekte nytteeffekter av den reduserte skredrisikoen konseptene innebærer.

Følsomhetsberegningene er ikke gjennomført for alle konsepter av hensyn til tids- og ressursbruk i utredningen. I tillegg gir prosjektet uttrykk for at beregninger for K1 kan anses som representative for nordlige konsepter (K1, K2 og K3) og mens K4b kan anses som representativ for sørlige alternativer (K4a, K4b og K5). KVUen begrunner ikke hvorfor akkurat K1 og K4b er valgt ut til følsomhetsberegningene, men med tanke på at K1 anbefales av KVU og K4b er rangeres høyest blant de sørlige konseptene er de naturlige konsepter å undersøke grundigere. Sammenstilling av resultater fra følsomhetsanalysene er oppgitt i Tabell 8-3.

Tabell 8-3: Følsomhetsanalyser i KVU fra EFFEKT. Prosentvis endring i forhold til hovedberegninger, prosentvis endring og mrd. 2024-kr.

	K1			K4b		
	Hoved-beregning	Korrigert nullalternativ	Godsnytte	Hoved-beregning	Korrigert nullalternativ	Godsnytte
Trafikantnytte	9,5	+25%	12,5 (+31%)	11,1	-55%	13,0(+16%)
Sum, netto nytte	-22,3	N/A	-18,7 (-16%)	-6,8	N/A	-4,6 (-32%)

Ikke-prissatte virkninger

KVUen gjør en grundig jobb i utredningen av de ikke-prissatte virkningene de vurderer. Utredningen følger metodikk fra Statens Vegvesens Håndbok V712, tilpasset tidlige stadier av konsekvensutredninger. Arbeidsgruppen gjør en tverrfaglig vurdering av virkninger på de fem fagområdene landskapsbilde, friluftsliv, naturmangfold, kulturarv og naturressurser. Fremgangsmåten følger stegene til en integrert landskapskarakteranalyse, der arbeidsgruppen tar for seg konfliktpotensialet mellom utbygging og fagområdene i delområder der det er identifisert betydelige verdier. Verdifulle områder er identifisert gjennom kartlag fra Naturbase. Deretter er det gjort kvalitative vurderinger av konfliktpotensialet og fare for miljøskade ved utbygging. Analysen følger prinsippene fra tiltakshierarkiet, der muligheten for å unngå miljøskade er prioritert i de samlede vurderingene. Avslutningsvis gjør KVUen en samlet vurdering av de identifiserte ikke-prissatte virkningene for hvert konsept.

Kalitetssikrer vil også trekke frem at de foreslåtte veglinjene ser ut til å i stor grad være laget for å unngå unødvendig negativ påvirkning. Det er mye usikkerhet knyttet til nøyaktig plassering av trasé på et tidlig stadiet som en KVU, men utfra den tilgjengelige informasjonen ser det ut til at tunneler er brukt for å unngå mye miljøskade og at veg i dagen er plassert med tanke på å unngå å beslaglegge verdifullt areal.

KVUen Etter en samlet vurdering kommer K5 best ut. Konseptet kan relativt enkelt bygges slik at man unngår miljøskade, og lengden på utbygd veg er kortere enn for de øvrige konseptene. K1 er vurdert som nest best på bakgrunn av mulighet for å unngå miljøskade og gjenbruk av eksisterende veg og trinnvis utbygning. For øvrige konsepter trekker KVUen frem at det er vanskeligere å unngå eller redusere miljøskade. Det er ikke gjort egne vurderinger for K1a og K1b.

KVUen har kun vurdert ikke-prissatte virkninger innen de fem ikke-prissatte fagområdene som omtales i Håndbok V712. Nyten av redusert skredrisiko er dermed ikke vurdert hverken som prissatt eller ikke-prissatt virkning. KVUens rangering av ikke-prissatte virkninger er oppgitt i Tabell 8-4.

Tabell 8-4: Rangering av ikke-prissatte virkninger i KVV

	K1	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K4b	K5
Rangering	2	-	-	5	6	3	4	1

Rangering av alternativene

KVV-en rangerer konseptene etter prissatte og ikke-prissatte virkninger. Rangeringene er oppgitt i Tabell 8-5.

I forbindelse med rangeringen etter prissatte virkninger oppgir KVV-en anleggskostnad (P50), trafikantnytte, nettonytte per budsjettkrone (NNB) og en rangering etter muligheten for trinnvis utbygging. De oppgir derimot ikke nettonytte, som er parameteren prissatte virkninger skal rangeres etter i henhold Rundskriv R-109/21 «Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser».¹¹ Rangeringen etter prissatte virkninger er ikke gjort etter nettonytte og heller ikke etter NNB. Under møter med prosjektet oppgir de at rangeringen er gjennomført på bakgrunn av en helhetlig skjønsmessig vurdering. I tillegg til NNB og mulighet for trinnvis utbygging trekker de frem potensielle feil ved modellene for beregning av nettonytte.

Etter rangering av ikke-prissatte virkninger legger KVV-en frem rangering av samfunnstrygghet og CO₂-utslipp. Under møte med prosjektet kommer det frem at rangering av CO₂-utslipp ikke skulle vært med i tabellen for rangering av samfunnsøkonomiske virkninger.

Tabell 8-5: Sammenstilling og samlet rangering av samfunnsøkonomiske virkninger i KVV, s. 72. Anleggskostnad er oppgitt i mrd. 2021-kr. Trafikantnytte er oppgitt i mill. 2024-kr.

	Konsept 0	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4a	Konsept 4b	Konsept 5
Anleggskostnad (P50) (mrd. kr.)	0	42,3	46,8	56,1	35,2	28,8	9,9
Trafikantnytte konsept (mrd. kr.)	Ref.	9 510	11 270	13 110	11 410	11 130	3 810
Netto nytte per budsjettkrone (NNB)	Ref.	- 0,80	- 0,76	- 0,77	- 0,56	- 0,40	- 0,45
Trinnvis utbygging (rangering)	0 1)	1	2	6	4	3	6
Samla rangering prissatte	Ref.	2	3	6	4	1	5
Rangering ikkje-prissatte (tab. 10)		2	5	6	3	4	1
Samfunnstryggleik (tab. 13)	Ref.	1	2	4	5	3	1
Energibruk/CO ₂ -utslepp 2)	Ref.	3	3	6	3	3	1
Samla rangering ikkje-prissatte	Ref.	2	5	6	3	4	1
Samla samfunnsøkonomisk vurdering		1	5	6	4	3	2

¹¹ R109-21, kap9 s.8: "Basert på beregnet **netto nåverdi** [vår utheving], ikke-prissatte virkninger og usikkerhet skal det gjøres en samlet vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av de ulike alternativene. Vurderingen skal følges av en rangering av de ulike tiltakene."

8.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens samfunnsøkonomiske analyse

Selv om KVUen har gjort et grundig arbeid som i hovedsak følger standard metodikk og veiledningsmaterieell finner vi enkelte feil og mangler i analysen. Vi vurderer flere av disse til å være av relativt stor betydning. Kvalitetssikrer gjør følgende observasjoner til KVUens alternativanalyse:

a) Det KVUen beskriver som *trinnvis utbygning av konsept 1, K1a og K1b*, bør behandles som selvstendige konsepter.

Konsept 1, 1a og 1b er konseptuelt forskjellige. Som vist i Tabell 8-6 har tiltakene stor variasjon i offentlige investeringskostnader, prissatte og ikke-prissatte virkninger, måloppnåelse, og hvorvidt forbindelsen mellom Jøsendal og Bergen blir ferjefri. Utbygning av K1a gir 33 pst av nytten til 21 pst av kostandene knyttet til full utbygning av K1. K1b gir 85 pst av nytten til 46 pst av kostnadene knyttet til full utbygning av K1. K1a og K1b bør derfor behandles som separate konsepter heller enn som trinn på veien mot en full utbygning av K1. Vi behandler dem derfor som separate konsepter på lik linje som de øvrige konseptene i vår alternativanalyse.

Tabell 8-6: Oppsummering av nøkkeltall for K1, K1a og K1b.

	K1	K1a	K1b
Anleggskostnad P50 (KS1), mrd. 2021-kr	52,3	8,9	23,2
Nettonytte (KVU), mrd. 2024-kr	-22,3	-5,9	-4,9
Arealbeslag, dekar av svært viktige naturtyper	559	122	188
Minutter reisetidsbesparelse Jøsendal-Bergen	86	38	65
Reisetidsbesparelse Oslo-Bergen ¹²	50	0	27
Ferjefri Jøsendal-Bergen	Ja	Nei	Ja

b) KVUens rangering etter prissatte virkninger er ikke i tråd med resultater fra deres alternativanalyse.

Finansdepartementets rundskriv for samfunnsøkonomiske analyser fastslår hvordan konsepter skal rangeres i en samfunnsøkonomisk analyse. Rangering etter prissatte virkninger skal gjøres etter den prissatte nettonytten av konseptene.¹³ DFØs veileder for samfunnsøkonomiske analyser presiserer også at nullalternativet skal anbefales dersom alle tiltak er ulønnsomme, som i praksis tilsier å rangere nullalternativet først.¹⁴ Vår vurdering er at det god praksis å ta med nullalternativet i rangeringen, for å tydeliggjøre at nullalternativet er mer samfunnsøkonomisk lønnsomt enn ulønnsomme tiltak.

I henhold til SVVs Håndbok for konsekvensanalyser V712 skal prissatte virkninger rangeres etter nettonytte per budsjettkrone (NNB). Dersom dette gir en annen rangering enn ved rangering etter nettonytte forskjellen i rangering formidles.¹⁵ Også V712 er tydelige på at nullalternativet skal være med i rangeringen og rangeres øverst dersom alle utbyggingskonsepter har netto negative hhv prissatte og ikke-prissatte virkninger, se Figur 8-1.

¹² Reisetid i ny trasé sett opp mot raskeste reiserute Oslo-Bergen i nullalternativet, dvs rv.7.

¹³ R109-21, kap9 s.8: "Basert på beregnet **netto nåverdi** [vår utheving], ikke-prissatte virkninger og usikkerhet skal det gjøres en samlet vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av de ulike alternativene. Vurderingen skal følges av en rangering av de ulike tiltakene."

¹⁴ DFØs veileder for samfunnsøkonomiske analyser, Kap. 3.8.2 s.238: "Det er både tiltak som er samfunnsøkonomisk lønnsomme, og eventuelt ulønnsomme tiltak som skal tas med ved rangering av tiltakene. Hvis man vurderer at alle tiltakene er samfunnsøkonomisk ulønnsomme, skal anbefalingen være at ingen tiltak settes i verk. Dette innebærer å gå videre med nullalternativet."

¹⁵ Se side kap. 7.2 sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser, s.202, Håndbok V712 Konsekvensutredning, SVV (2021).

KVUen har hverken rangert prissatte virkninger etter nettonytte eller etter NNB. I tillegg har de ikke tatt med nullalternativet i rangeringen.

Figur 8-1: Gjengivelse av anbefalt oppsett for sammenstilling og rangering av samfunnsøkonomisk analyse hentet fra SVVs Håndbok V712 (2021).

Tabell 7-2 Endelig rangering etter break-even-analyse. Gjengivelse av rangeringsrader for henholdsvis prissatte og ikke-prissatte konsekvenser og foreløpig rangering fra tabell 7-3.

		0	A	B	C	D
Prissatte konsekvenser	Netto nytte	0	-2000	-3900	-2200	-1600
	Netto nytte per budsjettkrone, NNB	0	-0,31	-0,53	-0,24	-0,18
	NNB, rangering	1	4	5	3	2
Ikke-prissatte konsekvenser	Ikke-prissatte konsekvenser	0	Stor negativ	Stor negativ	Kritisk negativ	Svært stor negativ
	Ikke-prissatte konsekvenser, rangering	1	2	3	5	4
	Foreløpig rangering	1	2 eller 3	4	5	2 eller 3
	Vurdering av usikkerhet	Ingen endret rangering	Ingen endret rangering	Ingen endret rangering	Ingen endret rangering	Ingen endret rangering
	Forslag til endelig rangering etter break-even-analyse	1	2	4	5	3

KVUens rangering etter prissatte virkninger er for det første ikke i tråd med de samlede prissatte virkningene KVUen har beregnet. Som vist i Tabell 8-7 rangeres for eksempel K4b som best, selv om nullalternativet og tre andre konsepter har mindre negativ nettonytte. K5, som er nest høyest nettonytte etter nullalternativet, rangeres som det femte dårligste konseptet etter prissatte virkninger. K1 rangeres videre som nest best, til tross for at det er syvende mest ulønnsomme mtp prissatte virkninger.

KVUens rangering etter prissatte virkninger er heller ikke gjort i henhold til V712s føring om å rangere etter NNB. Som vist i Tabell 8-7 har K1 den mest negative NNB i hht KVUens beregninger, med et tap på hele 80 øre per krone investert i hht KVUens hovedberegninger. Hverken nettonytte eller NNB kan forsvare å rangere K1 som nest best på prissatte virkninger.

Prosjektet oppgir at de har gjort en helhetlig vurdering i rangeringen etter prissatte virkninger heller enn å rangere etter nettonytte. De trekker i kommunikasjon med kvalitetssikrer særlig frem at de tar hensyn til NNB og muligheten for trinnvis utbygging av konseptene. Som vist over er kan vi ikke se at NNB har vært førende for rangeringen.

Muligheten for trinnvis utbygging er derimot tilsynelatende av stor betydning for KVUens rangering av prissatte virkninger. I praksis bruker KVUen det at «utbyggingstrinnene» K1a og K1b (hhv NN -5,9 og -4,9 mrd. kr) er mindre ulønnsomme enn det mer omfattende og svært ulønnsomme K1 (NN -22,3 mrd) som begrunnelse for å K1 som nest best på prissatte virkninger. Til sammenligning har K5 den høyeste nettonytten av alle utbyggingskonsepter og nest beste NNB av konseptene med full utbygging. Likevel rangeres K5 som det nest dårligste alternativet etter prissatte virkninger. Konseptet har dermed tilsynelatende blitt rangert lavere på bakgrunn av at det ikke er omfattende nok til å kunne deles inn i byggetrinn. Alternativt kan at K5 har lav måloppnåelse blitt tatt inn i rangering av konseptets *prissatte virkninger*.

Nettonytte, NNB, KVUens rangeringer og rangering etter prissatte i henhold til rundskrivet og i henhold til V712 er oppgitt i Tabell 8-7.

Tabell 8-7: Rangering etter prissatte og ikke prissatte virkninger, og samlet samfunnsøkonomisk rangering i KVVU. Nettonytte er oppgitt i mrd. 2024-kr.

	K0	K1	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K4b	K5
Nettonytte KVVU	0	-22.3	-5.9	-4.9	-23.1	-27.7	-12.2	-6.8	-2.8
Rangering etter prissatte <i>ihht</i> rundskriv R-109/21	1	7	4	3	8	9	6	5	2
Nettonytte per budsjettkrone KVVU (NNB)	0,0	-0,80	-0,76	-0,39	-0,76	-0,77	-0,56	-0,40	-0,45
Rangering etter NNB <i>ihht</i> V712	1	9	8	2	6	7	5	3	4
Samla rangering prissatte virkninger i KVVU	-	2	-	-	3	6	4	1	5
Rangering ikke-prissatte virkninger i KVVU	-	2	-	-	5	6	3	4	1
Samla samfunnsøkonomisk rangering i KVVU	-	1	-	-	5	6	4	3	2

I vår analyse rangerer vi prissatte virkninger etter nettonytte, i tråd med R-109/21.

c) KVVUen har inkludert tilgrensende vegprosjekter som ikke har vedtatt finansiering i nullalternativet.

Finansdepartementets rundskriv for samfunnsøkonomiske analyser fastslår referansen i en samfunnsøkonomisk analyse av samferdselsprosjekter skal ta utgangspunkt i dagens vegnett og igangsatte eller planlagte prosjekter som har vedtatt finansiering.

I alternativanalysen antar KVVUen at to tilgrensende prosjekter som ikke har vedtatt finansiering over statsbudsjettet skal bygges ut. Dette gjelder E39 Hordfast og E16 Arna-Stanghelle. I tillegg antok KVVUen at E134 Røldal-Seljestad bygges, selv om prosjektet ikke hadde vedtatt finansiering på tidspunktet analysen ble gjennomført. Sistnevnte prosjekt ble imidlertid endelig vedtatt i statsbudsjettet for 2024. Å inkludere øvrige samferdselsprosjekter i nullalternativet kan ha betydelig innvirkning på nettonytte av de ulike konseptene.

KVVUen har gjennomført en følsomhetsanalyse ved å beregne trafikantnyttene med riktig nullalternativ for K1 og K4b. Med riktig nullalternativ er den estimerte trafikantnyttene for K1 25 pst høyere. For K4b er den estimerte trafikantnyttene 55 pst lavere. Særlig hvorvidt Hordfast bygges ut er avgjørende for nytten av konseptene. KVVUen er tydelig på at samtlige sørlige konsepter (K4a, K4b og K5) forutsetter at Hordfast realiseres.

Å forutsette store investeringer som ikke er vedtatt, gir risiko for feil konseptvalg. Å forutsette store, tilgrensende prosjekter kan øke den estimerte trafikantnyttene av prosjektet. Nyttene av prosjekter som er de siste delene av en serie av utbygninger vil typisk være større enn de første delene. Dersom flere utredninger forutsetter investeringer som ikke er vedtatte dobbelttelles nytten på tvers av analyser, men ikke kostandene. I tillegg er det en risiko for at vi sitter igjen med et prosjekt som er langt mindre lønnsomt dersom de tilgrensende prosjektene ikke gjennomføres. KVVUens sensitivitetsanalyse viser at å inkludere de ikke-vedtatte prosjektene har svært stor betydning for utfallene for de ulike konseptene.

På bakgrunn av føringene fra Finansdepartementet og resultatene fra sensitivitetsanalysen vurderer vi at KVVUen skulle ha ekskludert ikke-vedtatte prosjekter i nullalternativet. Vi er enige i at konsekvensene av en eventuell utbygging av Hordfast må håndteres godt i KVVUen. Dette kunne imidlertid ha vært løst uten å bryte rundskrivet,

ved analysere konseptene med korrekt referansebane som hovedalternativ og supplert dem med følsomhetsanalyser for å forstå hvordan resultatene vil endret seg dersom Hordfast blir bygget.

Vi gjennomfører vår analyse med et nullalternativ i tråd med rundskriv R-109/21, der Hordfast og Arna-Stanghelle ikke er inkludert, men gjennomfører en følsomhetsanalyse med den alternative referansen.

d) KVUen bruker en utdatert byggekostnadsindeksjustering

KVUen undervurderer kostnadene i sammenstillingsåret ettersom de benytter en utdatert prognose for byggekostnadsindeks som ikke fanger opp den sterke prisveksten i anleggsmarkedet som har inntruffet de siste par årene. Ved bruk av oppdatert indeks blir KVUens kostnadsanslag 14,2 pst høyere.

KVUen benyttet EFFEKT v6.82 i alle sine analyser av prissatte virkninger. Denne versjonen var gjeldende versjon ved da KVUen gjennomførte sine første analyser av prissatte virkninger. EFFEKT v6.82 inneholdt prognose for vekst i byggekostnadsindeksen på 5,6 pst mellom 2021 og 2024. I etterkant har prisveksten i bygg- og anleggsbransjen vist seg å bli langt høyere enn det prognosen tilsa, med en reell vekst på 17,4 pst fra bare fra 2021 til 2023. Med en antakelse om tilsvarende byggekostnadsvekst i 2024 som 2023 blir samlet prisvekst på 20,7 pst fra 2021 til 2024, noe som tilsier at de estimerte investeringskostandene burde vært 14,2 pst høyere enn hva KVUen legger frem.¹⁶

Vi legger til grunn 20,7 pst vekst i byggekostnadsindeks fra 2021-2024 i vår analyse.

e) KVUen har estimert trafikantnytte på bakgrunn av feil tunnel i K1a og K1b. KVUen har også inkludert kostnader til nye ferjeleier i K1a som etter vår vurdering ikke er nødvendige for konseptet.

K1a og K1b inneholder en kortere variant av Tokagjel-tunnelen enn i full utbygning av K1. Den lange varianten er 13,2 kilometer lang og krever utbygning av to løp. Den kortere varianten er 9,2 kilometer lang, og har kun ett løp. Kostnadsanslagene for den korte og den lange tunnelen er henholdsvis på 2,8 og 9,5 mrd. kr. Kostnadene for den korte tunnelen er brukt i kostnadsanslagene. Samtidig er den lange og dyrere tunnelen lagt inn ved beregningene av trafikantnytte for konseptene. Feilen gir 4,5 minutt for høy reisetidsbesparelse og for lite stigning i beregningen av nytte. Kvalitetssikrer etterspurte tilleggsberegninger fra prosjektet der feilen ble rettet opp. Beregningen avslører at nettonytten reduseres med om lag 1,25 mrd. Kr for K1b når riktig tunnel er lagt til grunn.

For K1a har prosjektet lagt inn bygging av nye ferjeleier, samt nye tilkoblingsveger, for krysningen av Hardangerfjorden mellom Belsnes og Ljones. Flytting av ferjeleiene gir 10 minutter innspart overfartstid og noe ekstra kjøretid for tilkjørsel til ferjeleiene. Samtidig er de anslåtte kostandene for nye ferjeleier og tilførselsveg til disse på 1,3 mrd. kr. Samtaler med prosjektet og Fjord 1 støtter at å øke ferjefrekvensen mellom Jondal og Tørvikbygd til hvert 20. minutt vil redusere køproblematikk ved eksisterende ferjeleie betraktelig. Kvalitetssikrer vurderer derfor at det ikke *nødvendigvis* er behov for nye ferjeleier ved et nedskalert konsept som K1a.

f) KVUen har forbedret estimatene av trafikantnytte gjennom bruk av NGM i en følsomhetsanalyse av to konsepter. Det hadde vært en styrke om godsnytte ble beregnet for flere konsepter, især K1a og K1b.

¹⁶ Byggekostnadsindeksen for veg i alt, vokste spesielt sterkt fra 2021 til 2022 med hele 14,2 prosent, mens veksten falt til 2,8 pst fra 2022 til 2023. Finansdepartementets prognoseindeks for 2023 var 5,5 prosent, mens den er 4,6 pst for 2024. Med tanke på at reell vekst i 2023 var 2,8 pst og ikke 5,5 pst har vi valgt å legge til grunn tilsvarende vekst i 2024 som i 2023, heller enn prognoseindeksen på 4,6 pst for 2024.

På grunn av begrensninger i modellrammeverk er standard metodikk for beregning av netto nytte lite egnet til å beregne trafikkoverføring mellom de ulike øst-vest-rutene og mellom transportmidler. I denne utredningen er konsekvensen at trafikkoverføring av godstransport mellom E16, Rv. 7 og E134 i utgangspunktet ikke er beregnet. Godstransporten på øst-vest-strekningene er av betydelig størrelse. Nyttvirkninger av redusert reisetid fra godstransport er derfor være av stor betydning.

KVUen utfører beregninger som tar høyde for effekter på godstransport ved å bruke nasjonal godsmodell, NGM. Prosjektet utfører beregninger med NGM for K1 og K4b. Den estimerte trafikantnytt for K1 og K4b øker med henholdsvis 31 og 16 pst når godsnytte er tatt høyde for.

Kvalitetssikrer vurderer godsnytte som en viktig nyttevirkning som bør være inkludert i alternativanalysen. KVUen styrker analysen gjennom beregningene med NGM for K1 og K4b. Det hadde vært en fordel om prosjektet hadde brukt metoden for de øvrige konseptene også, især K1a og K1b. Vi inkluderer grove anslag på denne nyttevirkningen for alle konsepter i vår analyse.

g) KVUen nevner skredfare som én av grunnene til behovet for utbygging av konsept i planområdet. Likevel er nytten av skredsikring hverken inkludert som en prissatt eller ikke-prissatt virkning i den samfunnsøkonomiske analysen.

Flere av strekningene i planområdet har betydelig risiko for skred. Særlig strekningen mellom Jøsendal og Odda har svært høy skredforekomst. Skred gir fysiske skader, ekstra kjøretid fra omkjøring, og redusert regularitet. I tillegg kan viten om skredfare gi ubehag for forbikjørende selv når det ikke går skred. KVUen nevner skredfare i beskrivelsen av landskapsbildet i planområdet, og som en del av problem- og behovsanalysene. Skredfare er en faktor i vurderingen av konsepter og tiltak. I vurderingen av måloppnåelse faller skred inn under parameteren for trygg transport.

Kvalitetssikrer vurderer at endringer i skred og skredfare burde hatt en mer sentral rolle i den samfunnsøkonomiske analysen. Effektene kunne vært utredet som en prissatt eller ikke-prissatte virkning. Det finnes etablert metodikk for å prissette både konsekvensene av utløste skred og velferdseffekter av å kjøre på skredutsatte strekninger. Om prosjektet ikke ønsket å prioritere å gjennomføre prissatte beregninger av nyttevirkninger tilknyttet skred burde de vært inkludert og vurdert som en ikke-prissatt samfunnsøkonomisk virkning av konseptene. Den samfunnsøkonomiske analysen skal ta høyde for alle samfunnsøkonomiske virkninger, og viktige virkninger bør ikke utelates på bakgrunn av at de ikke er del av den standardiserte metodikken for analyse av prissatte og ikke-prissatte virkninger i SVVs Håndbok V712 Konsekvensanalyser.

Vi prissetter den viktigste nyttevirkningen av redusert skredrisiko i vår analyse.

8.2.1 Etterspurte tilleggsberegninger av K1a og K1b

Optimalt sett burde alle manglene over vært utbedret for alle konsepter for å sikre sammenlignbarhet mellom resultatene for konseptene. Vår vurdering var imidlertid at kun K1a og K1b potensielt kunne være lønnsomme konsepter etter justering av manglene.¹⁷ For å ikke beslaglegge unødige utredningsressurser ba vi i Notat 1 og påfølgende korrespondanse om nye transportmodell- og EFFEKT-beregninger av K1a og K1b, der manglene som

¹⁷ Dette kommer for det første av at sørlige konsepter vil få sterkt redusert nytte dersom Hordfast ikke bygges. For det andre vil øvrige nordlige konsepter for full utbygging svært mye lavere lønnsomhet enn K1a og K1b, og vil ikke kunne komme bedre ut. For det tredje vil delvis utbygging av K2 svært mye lavere lønnsomhet enn K1a og K1b, og vil ikke kunne komme bedre ut. Til slutt er reduksjon i skredrisiko er størst for K1, K1a og K1b.

kun lot seg utbedre ved nye slike modellkjøringer var utbedret. Endrede forutsetninger for de etterspurte nye modellberegningene var følgende:

- c) Korrekt nullalternativ (uten E39 Hordfast og E16 Arna-Stanghelle).
- e) Både nytte og kostnader av korrekt Tokagjeltunnel.
- e) K1a: Nytte og kostnader av nye ferjeleier, inkl. ny tilførselsveg fjernet.
- f) Godsnytte inkludert.

Øvrige mangler kunne vi som EKS selv utbedre. **Prosjektet gjennomførte den etterspurte beregningen av K1b, men ikke ny beregning av K1a.** Begrunnelsen var at valget mellom K1a og K1b ikke er konseptuelt og det derfor ikke var nødvendig å kunne avgjøre hvilket av de to konseptene som er mest lønnsomme/minst ulønnsomme. Vi deler ikke vurderingen.

Vi benytter tilleggsberegningen for K1b i vår analyse.

8.3 Kvalitetssikrers samfunnsøkonomiske analyse

Vi utfører egen alternativanalyse med utgangspunkt i KUVens utredning og mottatte tilleggsberegninger. I analysen av prissatte virkninger bruker vi kostnadsanslag fra vår usikkerhetsanalyse og korrigerer vi for merknad a)-g) i kapittel 8.2 så langt det lar seg gjøre. Ikke-prissatte virkninger analyseres med en modell som tar utgangspunkt i de samme temaene og det samme datagrunnlaget, men vi legger noe større vekt på å kvantifisere arealbeslagene av forskjellige naturtyper.

8.3.1 Grunnleggende forutsetninger

Kvalitetssikrer legger følgende forutsetninger til grunn:

- i. K1, K1a og K1b behandles som selvstendige konsepter.
- ii. Trafikktall fra beregninger med RTM/NTM/NGM
- iii. Standard prissatte virkninger er beregnet i EFFEKT v6.82, men med korrigert vekst i byggekostnadsindeks.
- iv. Føringer fra Finansdepartementets veiledningsmaterieell for samfunnsøkonomiske analyser.
 - 40 års beregningsperiode
 - Fire pst diskonteringsrente 40 år frem i tid. Deretter tre og to pst.
 - 75 års levetid på anlegget, der restverdi for de siste 35 årene regnes lik nytten i år 40
- v. Prisår: Prognose for årsgjennomsnitt 2024
 - Vekst i byggekostnadsindeks for veganlegg 2021-2024: 20,7 pst.¹⁸
- vi. Sammenstillingsår¹⁹: 2025
- vii. Åpningsår: 2037
- viii. Byggeperiode: 3 år

¹⁸ Den reelle veksten mellom 2021 og 2023 var 17,4 pst. Vi forutsetter at veksten i byggekostnadsindeksen blir lik i 2024 som i 2023, 2,8 pst. Det gir en samlet indeksvekst fra 2021-2024 på 20,7 pst. Øvrige nytte- og kostnadskomponenter er prisjustert fra 2023 til 2024 med prognose for KPI angitt i EFFEKT. Prisår 2024 er benyttet for å være konsistent med KUVens analyser, samt at alle analyser til NTP 2025-2036 benytter dette som prisår.

¹⁹ Sammenstillingsåret er det året nytte- og kostnadsvirkningene er diskontert til. Sammenstillingsår 2025 benyttes i alle analyser til kommende NTP 2025-2036.

8.3.2 Identifikasjon av samfunnsøkonomiske virkninger

Identifikasjon av samfunnsøkonomiske virkninger ved konsekvensanalyser for vegprosjekter har veletablert metodikk. KVUen følger metodikken etter Håndbok V712 Konsekvensanalyser. Vi tar utgangspunkt i de samfunnsøkonomiske virkningene KVUen har identifisert. I tillegg beregner vi velferdsgevinstene av endret skredfare og kjøremønstre forbi skredpunkter, samt inkluderer CO₂-utslipp av arealbeslag som prissatt virkning.

8.3.3 Prissatte samfunnsøkonomiske virkninger

I beregningene av de prissatte virkningene tar vi utgangspunkt i KVUens beregninger for nyttevirkinger og egne anslag for utbygningskostnader. Vi justerer deretter for punktene vi har lagt frem i kapittel 8.2 (a-g). Vi prissetter også CO₂-utslippene som følge av arealbeslag av traséene, samt nytten av skredsikring. Justeringene vi gjør gir til sammen betydelige endringer i summen av prissatte virkninger.

Vi presenterer først hvilke konkrete justeringer vi har gjort i KVUens EFFEKT-analyser for å korrigere for manglene vi har identifisert. Deretter presenterer vi justerte EFFEKT-resultater, før vi gjennomgår metodikk og resultater for CO₂-utslippene av arealbeslag og skred. Til slutt viser vi samlede prissatte resultater og rangering etter prissatte virkninger.

8.3.3.1 Justeringer av KVUens analyse av prissatte virkninger

Vi har kun mottatt tilleggsberegninger for K1b med korrekte forutsetninger. For øvrige konsepter har vi gjort grove justeringer av nytte og kostnader basert på de foreliggende følsomhetsberegningene for K1 og K4b. I tillegg har vi justert investeringskostnader i tråd med usikkerhetsanalysen i kapittel 7, og oppdatert byggekostnadsindeksjustering. Vi har også inkludert beregninger av kostnader for CO₂-utslipp fra arealbeslag og prissatte velferdsgevinster av redusert skredrisiko for samtlige konsepter.

Justeringene av nullalternativ og godsnyttevirkinger er i hovedsak gjort med utgangspunkt i KVUens følsomhetsanalyser og tilleggsberegningene for K1b, som KVUen gjennomførte på forespørsel fra kvalitetssikrer. Forskjellene mellom KVUens hovedberegninger, beregninger med korrekt nullalternativ og beregninger med NGM for K1 brukes til å justere anslagene for øvrige nordlige konsepter med full utbygging (K2, K3). Vi bruker hoved- og følsomhetsberegningene for K4b til å justere anslagene for øvrige sørlige konsepter med full utbygging (K4a, K5). For K1a bruker vi tilleggsberegningene for K1b for å justere K1a til riktig referanse, å inkludere godsnytte, og å ha trafikanntytte for den kortere varianten av Tokagjelstunnelen. Ettersom vår etterspurte tilleggsberegning av K1a ikke ble gjennomført har vi ikke hatt mulighet for å justere for at gjenbruk av eksisterende ferjeleier vil medføre redusert trafikanntytte, sett opp mot å bygge nye ferjeleier. Som oppgitt i kapittel 7 har vi ikke inkludert investeringskostnader for nye ferjeleier, inkl. nye tilførselsveier.

Justeringene medfører lavere presisjon for resultatene enn det som er normalt for analyser av vegutbygginger for samtlige konsepter utenom K1b. Vi vurderer likevel at justeringene bidrar til å gi et bedre og mer presist bilde på de prissatte virkningene da de i større grad følger Finansdepartementets retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser, tar for seg de betydelige effektene for godstransporten, og tar utgangspunkt i riktig reisetidsbeparelse fra Tokagjelstunnelen. Justeringene vi gjør av KVUens resultater er oppgitt i Tabell 8-8.

Tabell 8-8: Justeringer av KVUens resultater i kvalitetssikrers SØA.

	Nordlige konsepter (K1, K2, K3)	Sørlige konsepter (K4a, K4b, K5)	K1a	K1b
Nullalternativ (trafikanntytte og restverdi)	+25%	-55%	Ja	Tilleggsberegning
Godsnytte (trafikanntytte og restverdi)	+31%	+16%	Ja	Tilleggsberegning
Tokagjeltunnel og kostnad for nye ferjeleier	N/A	N/A	Ja	Tilleggsberegning
Samlet justering av trafikanntytte og restverdi	56%	-39%	+16%	Tilleggsberegning
Justert nytte for bortfall av ferjeleier	N/A	N/A	Nei	N/A
Prissatt virkning av CO ₂ - utslipp av arealbeslag	Ja	Ja	Ja	Ja
Investeringskostnad i hht vår usikkerhetsanalyse	Ja	Ja	Ja	Ja
Velferdsgevinst av redusert skredrisiko	Ja	Ja	Ja	Ja

Justerte prissatte virkninger omfattet av EFFEKT

Sammenstilling av våre anslag for prissatte virkninger omfattet av EFFEKT er oppgitt i Tabell 8-9. Tabell med de fulle resultatene for prissatte virkninger fordelt på enkeltposter kan finnes i Vedlegg C. Før vi har tatt høyde for velferdsgevinsten av skredsikring er alle konsepter svært ulønnsomme. De minst ulønnsomme konseptene er K1a og K1b, i tillegg til K5, som har en negativ nettonytte på om lag 5 mrd. Alle konsepter for full utbygging har minst 15 og gjerne over 20mrd. negativ prissatt nytte. For alle konsepter utenom K1b er usikkerheten noe høyere enn normalt i analyser av prissatte virkninger for veginvesteringer.

Tabell 8-9: Anslag prissatte virkninger KS1, ekskludert velferdsgevinst av skredsikring. Mrd. 2024-kr.

Aktører	Lavere usikkerhet		Høyere usikkerhet						
	K0	K1b	K1	K1a	K2	K3	K4a	K4b	K5
Trafikanter	0	9,6	15,5	3,7	17,6	20,5	7,0	6,8	2,3
Operatører	0	-0,1	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02	-0,02	-0,01
Det offentlige	0	-13,7	-31,7	-7,6	-34,5	-40,7	-25,3	-20,2	-6,2
Samfunnet for øvrig	0	-0,8	-4,1	-1,3	-3,4	-4,2	-3,8	-2,6	-0,8
Nettonytte	0,0	-5,0	-20,4	-5,2	-20,4	-24,4	-22,2	-15,9	-4,6
NNB	0,0	-0,36	-0,64	-0,69	-0,59	-0,60	-0,87	-0,79	-0,83

8.3.3.2 Prissetting av CO₂-utslipp fra arealbeslag

Beslag av natur kan gi betydelige utslipp og redusert opptak av klimagasser. KVUen gjør anslag for CO₂-ekvivalenter som slippes ut som følge av arealbeslag fra traséene i de forskjellige konseptene, etter trasébredde

på 100 meter og et grovt anslag på fordeling mellom myr, skog og jordbruksareal. Vi beregner beslagene i en Python-modell Menon har utviklet for Nye Veier, og setter trasébredde til 60 meter, etter retningslinje fra NTP. Modellen gir oss antall dekar som beslaglegges basert på AR5-kartlaget fra NIBIO, der arealene er definert etter AR5 klassifikasjonssystemet.²⁰ Deretter estimerer vi utslipp av CO₂e etter retningslinjer samme retningslinjer som de som benyttes i beregninger til kommende NTP 2025-2036.²¹ Vi prissetter utslippene etter Finansdepartementets karbonprisbaner for ikke-kvotepfiktige utslipp for den antatte utbyggingsperioden, 2034-2036. Våre estimater på kostnader av CO₂-utslipp fra arealbeslag er oppgitt i Tabell 8-10 og inkludert i nettoytten i Tabell 8-9.

Tabell 8-10: Kostnader fra CO₂-utslipp fra arealbeslag, mill. 2024-kr.

	K1	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K4b	K5
Klimagassutslipp arealbeslag	-80	-30	-40	-200	-100	-40	-50	-60

8.3.3.3 Nyttens forbundet med redusert skredrisiko

Konseptene reduserer eller fjerner skredrisikoen på til dels svært skredutsatte strekninger. Rv.13 mellom Jøsendal og Odda er spesielt skredutsatt og også en strekning med relativt høy trafikk, slik at mange trafikanter påvirkes av skredfaren i nullalternativet. Jo flere som er utsatt for skredfaren i nullalternativet, og jo større skredfaren er i nullalternativet, jo større nytte vil det gi å redusere eller fjerne risikoen. I tillegg til å redusere skredfaren langs konseptene, fører konseptene til at trafikk overføres fra andre potensielt mer (eller mindre) skredutsatte områder, noe som også påvirker nytten.

De direkte samfunnsøkonomiske kostnadene av at skred på veg inntreffer er at veger stenges, som fører til at trafikantene må kjøre lengre omkjøringer eller la være å reise. Det fører til tapt trafikantnytte. I tillegg kommer opprydningskostnader og i svært sjeldne tilfeller også personskader. På de om lag 200 registrerte skredpunktene som langs Europa-, riks- og fylkesveier som er en del av konseptene eller som har betydelig trafikkoverføring ved minst ett av konseptene, anslår vi at det i gjennomsnitt kun går om lag 0,8 skred per år. Ved kun 29 av skredpunktene forventes det flere enn ett skred i året. Det er kun trafikantene som er uheldige nok til å ønske å reise den ene dagen i året det faktisk går skred som tvinges til å la være å reise eller kjøre lengre omkjøringer. Sannsynligheten for å treffes av skred og at skredene gir personskader er i tillegg naturligvis enda lavere enn å måtte kjøre om grunnet skred. Til slutt er opprydningskostnadene beskjedne i de fleste tilfeller. Med mindre gammel trasé stenges for trafikk, så vil i tillegg tidligere trasé i alle tilfeller måtte ryddes dersom skred inntreffer, uavhengig av om det bygges en ny og skredsikker trasé. Alle disse forholdene bidrar til at de direkte samfunnsøkonomiske kostnadene av skred er beskjedne. Det er også trolig bakgrunnen til at de sjeldent beregnes i samfunnsøkonomiske analyser. At EFFEKTs skredmodul for beregning av slike virkninger er ressurskrevende å gjennomføre analyser med bidrar trolig også.

Skredrisiko er samtidig noe som bidrar til bekymring og irritasjon for trafikanter også når trafikantene ikke utsettes for skred. Å ikke vite om vegen kommer til å være åpen, samt at det føles lite trygt å gjennomføre reisen bidrar til dette. Nyere verdsettingsstudier har dokumentert hvor mye trafikanter er villige til å betale for å unngå denne ulempen. De kommer til en verdsettingsfaktor på om lag 6 kr (2023-kr) per reisende forbi et skredpunkt

²⁰ Se Ahlstrøm, Bjørkelo og Fadnes (2019), AR5 Klassifikasjonssystem, NIBIO

²¹ På KVVU-stadiet behandles hele arealbeslaget som permanent. Vi antar at utslippene skjer i utbyggingsperioden. Vi bruker NTPs utslippskoeffisienter, og antar middels bonnitet for skog og myrdybde på 2 meter.

med ett skred i året.²² Dersom et konsept eliminerer skredrisikoen i et skredpunkt oppnår dermed *alle* reisende som i nullalternativet trafikkerte strekningen en gevinst på 6 kr for hver passering. Bil- og busspassasjerer har samme betalingsvillighet som bilførere og gevinsten beregnes derfor for også for passasjerer som trafikkerer strekningen. Også skred som ikke medfører stenging av vegen omfattes av verdsettingsfaktoren, da skredet ikke må treffe eller ødelegge vegbanen for å skape ubehag trafikantene har betalingsvillighet for å unngå. For skredpunkter der det forventes flere skred og større skred per år er verdsettingsfaktoren høyere, mens den er lavere for skredpunkter med færre og mindre skred.²³ Ettersom denne velferdsgevinsten omfatter alle reisende som passerer skredfarlige strekninger, og ikke kun de få som faktisk utsettes for skred, er nytten av denne indirekte virkningen normalt sett en til to størrelsesordener større enn de direkte kostnadene av skred.

Verdsettingsfaktoren er veietablert og mulighet for å beregne velferdsgevinsten forbundet med den er innarbeidet i nyere versjoner av EFFEKTs skredmodul. Vi har verdsatt velferdsgevinsten av skredsikring i henhold til tilsvarende metodikk som den innarbeidet i EFFEKTs skredmodul.²⁴ Metodikken vi har benyttet er kvalitetssikret av Ståle Navrud ved NMBU og Menon, som utviklet metodikken og estimerte verdsettingsfaktoren, samt var sentral i å få den implementert riktig i EFFEKTs skredmodul.

Samtlige konsepter i KVUen er omfattende og fører til trafikkoverføringer innad i vegnettet i planområdet og til Østlandet. For å fange opp nettoeffekten på reiser forbi skredpunkt beregner vi derfor det totale velferdstapet av alle passeringer forbi alle skredpunkter på det sterkest berørte vegnettet, dvs Europa-, riks- og fylkesveier som er en del av konseptene eller som har betydelig trafikkoverføring ved minst ett av konseptene. Konseptene påvirker velferdstapet forbundet med skred gjennom fire kanaler:

- i. Ny trasé går i (skredsikker) tunnel og færre reisende kjører på gammel, skredfarlig trasé.
- ii. Konsepter følger dagens trasé, men det gjennomføres tiltak som reduserer skredrisikoen langs traséen.
- iii. Antall reisende forbi skredpunkter på konkurrerende reiseruter (Rv.7, Rv.13, E16, E39) reduseres.
- iv. Antall reisende forbi skredpunkter med restrisiko langs konseptene og på veg til konseptene (E134) øker.

De tre førstnevnte bidrar til økt nytte, mens den siste bidrar til å redusere nytten av konseptene.

Datagrunnlag og forutsetninger for beregning av velferdseffekter av skredrisiko

For alle skredpunkter som en del av et konsept har SVV gjort en vurdering på hvorvidt skredrisikoen i hvert enkelt punkt er eliminert eller redusert i ny trasé og/eller gammel trasé som følge av konseptet.

Data fra om lag 200 skredpunkter langs påvirkede deler av Rv.7, E16, E39, E134, Rv.13, samt fylkesveier som inngår i ny trasé for konseptene hentet fra norsk vegdatabank (NVDB). Statistikken inneholder frekvens og størrelse fordelt på type på type skred (snø-, sørpe-, jord-, is-, flomskred og steinsprang). Det går i henhold til data registrert på skredpunktene til sammen om lag 350 skred per år på omfattet vegnett. Samtidig er registrert

²²Kilder: Navrud, Magnussen & Veisten, «Verdsetting av utrygghet ved skred», Menon-publikasjon 44/2020
Magnussen, Navrud & Lindhjem, «Velferdsgevinster ved utbedring av skredutsatte veistrekninger – Metode, eksempelberegning og forslag til videreutvikling», Menon-publikasjon 33/2022
Navrud & Magnussen, «Notat: Verdsetting ved utbedring av skredfare – svar på SINTEFs spørsmål rundt implementering i EFFEKT», Menon-notat, september 2022.

²³ Beregningsformel for et estimat på årlig velferdstap av skredrisiko langs et skredpunkt er illustrert i ligning (1).

1) Årlig velferdstap av skredrisiko ved et skredpunkt, i kroner = (betalingsvilje for en dag mindre med skred + betalingsvilje per 100kkm skred skredstørrelse) * forventetantall skreddager per år * ÅDT * 365

²⁴ Ettersom skredmodulen ikke er tilpasset å analysere større konsepter som påvirker svært mange skredpunkter var det imidlertid mindre ressurskrevende å gjennomføre beregningene ved hjelp av en enkel excelmodell.

det kun registrert i underkant av 200 skred årlig siste 20 år i på tilsvarende strekninger NVDB. De to statistikkene er med andre ord ikke i overensstemmelse.

På bakgrunn av informasjon innhentet gjennom det forskningsrådsfinansierte prosjektet KlimaVei fra skred eksperter fra Norsk Geologisk Institutt (NGI) har vi forutsatt at statistikken for faktisk registrerte skred er en sikrere kilde enn skredfrekvensen registrert i skredpunktene. Vi har derfor skjønnsmessig redusert frekvensen i alle skredpunkter med mindre skredstørrelse, slik at skredpunktene samlede antall skred årlig anslås til om lag 165 i året. For skredpunkter med spesielt stor betydning for resultatet har vi kvalitetssikret skredfrekvensene registrert i skredpunktene opp mot registrerte skred på samme strekning. Det finnes enkelte duplikater i statistikken for registrerte skred, i tillegg til at enkelte skredpunkter tydelig har overestimerte skredfrekvenser – vi ender derfor på 165 heller enn 200 skred årlig. Det finnes ingen konsensus rundt om klimaendringer vil medføre redusert eller økt omfang av skred generelt, ettersom det avhenger av svært lokale forhold og at eksempelvis redusert frekvens av snøskred kan veges opp av økt frekvens av sørpe- og jordskred. Vi har på bakgrunn av dette forutsatt uendret skredfrekvens over analyseperioden. Skredfrekvensen har stor betydning for beregnet nytte og er den klart største usikkerhetsfaktoren ved prissetting av virkningen.

Data for antall reisende for veglenker som passerer hvert skredpunkt er hentet fra transportmodellberegningene for hvert konsept, inkludert nullalternativet. Med unntak av for K1b finnes imidlertid ikke transportmodellberegninger med korrekt nullalternativ og der endret reiserute for godstrafikken er tatt hensyn til. For at beregninger for velferdsgevinsten av skred skal reflektere virkninger med korrekt nullalternativ har vi justert sørlige konsepter grovt i henhold til tilsvarende metodikk som for trafikantnytte. Nordlige konsepter er justert på bakgrunn av foreliggende beregninger for K1b med og uten riktig nullalternativ og godsnytte. Dette medfører økt usikkerhet rundt prissetting av virkningen for alle konsepter unntatt K1b. Denne ekstra usikkerheten kan imidlertid elimineres ved å gjennomføre nye transportmodellberegninger med tilsvarende forutsetninger.

Transportmodellberegningene er gjennomført for 2050, mens trafikk tall for konseptenes øvrige 75 års levetid er justert i henhold til prognoser for trafikkvekst i Hordaland utarbeidet av TØI i forbindelse med NTP 2025-2026. Årlig velferdsgevinst er deretter justert for realprisvekst, og neddiskontert over 75 år. Se Vedlegg C for en nærmere redegjørelse for metodikk, datagrunnlag og forutsetninger.

Resultater for beregning av velferdseffekter av skredrisiko

Våre beregninger viser at det er store velferdsgevinster å hente på at konseptene redusere skredrisikoen, som vist i figur 8-1. Særlig konseptene som utbedrer veg gjennom Oddadalen gir store besparelser i ubehag forbundet med passering av skredutsatte punkter.

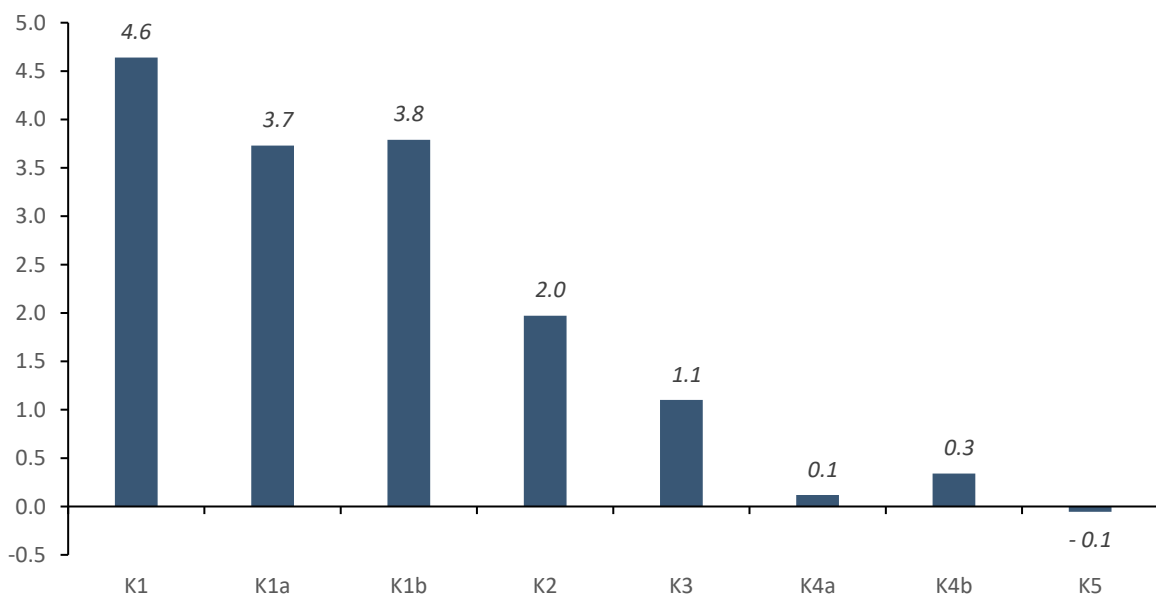
K1, K1a og K1b gir høy nytte gjennom at trafikanter i Oddadalen, Tokagjelet og på strekningen mellom Austre- og Nordrepollen flytter fra skredfarlig eksisterende trasé til nye, skredsikre tunneler. Antallet reisende i de nye skredsikre tunnelene påvirker ikke nytten av skredsikringen - det er hvor mye færre som reiser på eksisterende skredfarlig trasé som genererer nytten. Dette er bakgrunnen for at beregnet gevinst er tilnærmet lik for K1a og K1b, til tross for at K1b gir betydelig større trafikkøkning enn K1a. Full utbygging av K1 gir høyere gevinst enn K1a og K1b, ettersom K1 inkluderer lengre tunnel forbi Tokagjelet, samt at konseptet inkluderer sikring av enkelte punkter der ny veg går i eksisterende trasé og det ikke er lagt opp til å bygge tunnel. De sistnevnte skredsikringstiltakene er ikke inkludert i K1a og K1b i henhold til prosjektet.

K2 gir betydelig mindre besparelser enn variantene av K1 siden konseptet ikke innebærer utbedring ved Tokagjelet. K3 gir en relativt beskjeden besparelse fordi hverken Oddadalen, Tokagjelet eller poll til poll utbedres, og at det i konseptet fortsatt går betydelig lokaltrafikk på disse skredutsatte strekningene.

Vi anslår gevinstene for K4a, K4b og K5 som betydelig lavere enn for nordlige konsepter. For K5 anslår vi at den totale velferdseffekten svakt negativ. Selv om noen skredutsatte strekninger utbedres, og noe trafikk flyttes fra Oddadalen, er det også trafikk som flyttes mindre skredutsatte strekninger til mer skredutsatte områder langs E134.

Netto velferdsgevinst av redusert skredrisiko for reiser i planområdet og øst-vest-traséene er oppsummert i Figur 8-2.

Figur 8-2: Velferdsgevinst av redusert skredrisiko og trafikkoverføring, mrd. kr.



8.3.3.4 Samlede prissatte virkninger

Etter vår alternativanalyse finner vi at samtlige tiltak er samfunnsøkonomisk ulønnsomme etter prissatte virkninger. Som nevnt i 8.2 b) legger R-109/21 føringer for at prissatte virkninger skal vurderes på bakgrunn av nettonytte i samfunnsøkonomiske analyser.²⁵ Nullalternativet kommer derfor best ut etter prissatte virkninger. De nedskalerte versjonene av K1, K1a og K1b, skiller seg ut fra tiltakene ved å være *relativt* lite ulønnsomme. Vi rangerer begge disse som nest best da vi ikke finner tilstrekkelig grunnlag for å skille mellom disse i rangeringen etter prissatte virkninger. Anslagene for K1a og K1b er i utgangspunktet svært like, med hhv -1,5 og -1,2 mrd. kr i nettonytte. I tillegg er det som nevnt noe mer usikkerhet rundt K1a enn det som er normalt ved utredninger av samferdselsprosjekter på grunn av de grove justeringene vi gjør i alternativanalysen. Vi vurderer likevel forskjellen mellom K1a og K1b og de øvrige konseptene som tilstrekkelig stor til å rangere de andre konseptene

²⁵ R109-21, kap9 s.8: "Basert på beregnet **netto nåverdi** [vår utheving], ikke-prissatte virkninger og usikkerhet skal det gjøres en samlet vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av de ulike alternativene. Vurderingen skal følges av en rangering av de ulike tiltakene."

lavere enn K1a og K1b. Nettonytte med og uten gevinst av skredsikring, NNB og rangering på bakgrunn av vår alternativanalyse er oppgitt i Tabell 8-11.

Tabell 8-11: Prissatte virkninger KS1. Mrd. 2024-kr.

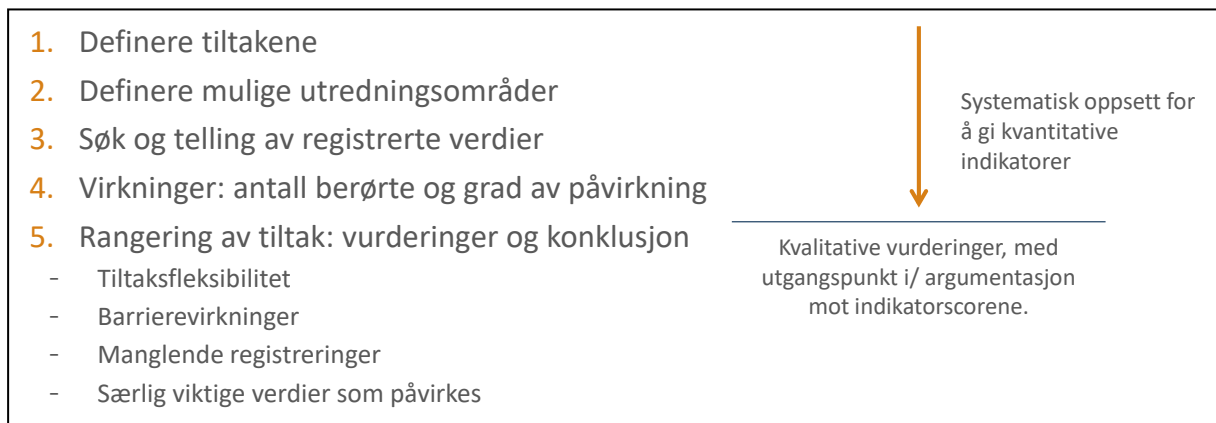
	Lavere usikkerhet		Høyere usikkerhet						
	K0	K1b	K1	K1a	K2	K3	K4a	K4b	K5
Nettonytte ekskl. skred	0	-5,0	-20,4	-5,2	-20,4	-24,4	-22,2	-22,	-6,0
Velferdsgevinst, skred	0	3,8	4,6	3,7	2,0	1,1	0,1	0,3	-0,1
Nettonytte inkl. skred	0	-1,2	-15,8	-1,5	-18,4	-23,3	-22	-15,6	-6,1
NNB	0	-0,08	-0,50	-0,19	-0,53	-0,57	-0,87	-0,77	-0,84
Rangering prissatte	1	2	5	2	5	8	8	5	4

8.3.4 Ikke-prissatte samfunnsøkonomiske virkninger

8.3.4.1 Metodikk

Kvalitetssikrers overordnede tilnærming for å vurdere de ikke-prissatte virkningene i er skissert med fem steg. Stegene er vist i Figur . Formålet med tilnærmingen er å større grad kunne trekke de ikke-prissatte miljøvirkningene i mer samfunnsøkonomisk retning, i tråd med anbefalinger i Menon (2020a) og resultatene av Bull-Berg m.fl. (2014) og Volden (2019). Vår metodikk kvantifiserer i større grad arealbeslag av forskjellige typer enn V712-metodikk. Se vedlegg D for en nærmere beskrivelse av metoden.

Figur 8-3: Overordnet tilnærming for vurdering av ikke-prissatte virkninger



8.3.4.2 Resultater

De samfunnsøkonomiske ikke-prissatte virkningene er vurdert til å være negative for samtlige konsepter utenom for nullalternativet. I nullalternativet gjøres det ikke arealbeslag, og det oppstår dermed ingen ikke-prissatte virkninger. Av tiltakene vurderer vi at vi ikke kan skille mellom alvorlighetsgraden av de nedskalerte konseptene. Vi rangerer K1a, K1b og K5 til en delt nest-best. Vi vurderer også at vi ikke kan gjøre et meningsfullt skille mellom fullskalakonseptene. De øvrige konseptene er derfor rangert på en delt femteplass.

Samtlige konsepter beslaglegger natur, forsynende tjenester og nærrekreasjon og kulturarv. Generelt kommer de nedskalerte konseptene (K1a, K1b, K5) bedre ut enn de mer omfattende tiltakene. Selv om de mindre konseptene beslaglegger mindre areal, berører også disse traséene områder av høy verdi. For eksempel er K1a og K1b innom områder med truede fuglearter og rik edelløvsskog. K5 har tunnel, tunnelåpning og noe veg i dagen gjennom Hopsfjellet naturreservat. Antall dekar som beslaglegges av ulike kategorier areal, og vår rangering etter ikke-prissatte virkninger, er oppgitt i Tabell 8-12.

Tabell 8-12: Dekar arealbeslag per konsept og rangering ikke-prissatte virkninger.

	K0	K1	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K4b	K5
Totalt arealbeslag	0	1794	603	777	2838	1893	852	1026	466
Spesielt viktige naturtyper	0	126	39	53	160	71	46	56	65
Andre naturtyper	0	1235	481	589	2059	1122	621	747	361
Forsynende tjenester	0	239	78	128	210	403	27	33	38
Nærrekreasjon og kulturarv	0	194	5	7	408	297	158	190	2
Rangering	1	5	2	2	5	5	5	5	2

Etter å ha studert veglinjene vurderer kvalitetssikrer at noe miljøskade trolig kan unngås i særlig viktige områder ved å optimalisere traséene. For eksempel ser foreløpig trasé i K1a/b ut til å ta unødvendig mye rik edelløvsskog ved Austrepollen fordi veglinjen ser ut til å være tilpasset videre utbygging av K1.

8.3.5 Følsomhetsanalyser og usikkerhet

I dette kapittelet undersøker vi robustheten i vår konklusjon og usikkerheten i resultatene. Vi belyser først usikkerheten i våre hovedberegninger. Vi går ikke inn på den betydelige usikkerheten som finnes i alle ex-ante beregninger av vegutbygginger og alle analyser gjennomført med standard transportmodellapparat og EFFEKT. Vi tar utgangspunkt i at anslagene er forventningsrette og at denne usikkerheten dermed ikke påvirker rangeringen. Vi peker isteden på to usikkerhetsfaktorer som er spesielt viktige ettersom de har potensial for å bidra til endret rangering og der prosjektet før endelig konseptvalg kan redusere usikkerheten betraktelig. For det første bør etterspurt tilleggsberegning for K1a gjennomføres. For det andre bør skredfrekvensen i de sterkest påvirkede skredpunktene undersøkes og verifiseres av skredeksperter i SVV.

Vi viser til slutt at å ta inn Hordfast i nullalternativet ikke påvirker vår rangering – det styrker kun å rangere nullalternativet først.

8.3.5.1 Robustheten i våre hovedberegninger, ekskludert nytte forbundet med skred

Prissatte beregninger gjennomført ved bruk av transportmodellapparatet og EFFEKT innehar betydelig usikkerhet. I tillegg kommer usikkerhet i sluttkostnad. Vår vurdering er imidlertid at denne usikkerheten ikke har tilstrekkelig slagside og treffer konseptene såpass likt at den ikke vil kunne påvirke vår rangering.

For alle konsepter med unntak av K1b har vi imidlertid gjennomført grove justeringer av foreliggende EFFEKT-beregninger, slik at alle konsepter har nullalternativ i tråd med rundskrivet og har inkludert godsnytte, samt andre mindre justeringer. Dette bidrar til større usikkerhet enn det som er normalt i ex-ante beregninger av veginvesteringer. Vi vurderer imidlertid usikkerheten som tilstrekkelig lav til at vi tydelig kan rangere K1a og K1b høyere enn øvrige utbyggingstiltak. K1a kommer imidlertid svært likt ut som K1b, og vi vurderer usikkerheten som for stor til å kunne skille mellom de to.

Prosjektets resultater for K1a er gjennomført uten Hordfast i nullalternativet og det er ikke beregnet godsnytte for det. Gjennomført tilleggsberegning for K1b der disse og andre mangler er utbedret viser en økt trafikantnytte på 16 pst. Vi har justert trafikantnytte og restverdi for K1a tilsvarende. Den konseptuelle forskjellen mellom K1a og K1b er om det bygges ny bro over Hardangerfjorden. Det er fullt mulig at nytten for gods og påvirkningen av om Hordfast bygges eller ikke, er svært forskjellige avhengig av om kryssing av Hardangerfjorden blir ferjefri eller ikke. Til slutt har vi i våre beregninger tatt ut investeringskostnader i nye ferjeleier. Beregninger av trafikantnytte for K1a forutsetter imidlertid nye ferjeleier og kortere overfartstid. Sistnevnte har vi ikke kunnet justere for. For å avgjøre om K1a bør rangeres høyere enn K1b og gjennomføre et eventuelt konseptvalg mellom de to bør en tilleggsberegning slik beskrevet i 8.2.1 gjennomføres først. Nye beregninger *kan*, spesielt i kombinasjon med neste usikkerhetsfaktor, vise at K1a er samfunnsøkonomisk lønnsom og mer lønnsom enn K1b og nullalternativet.

8.3.5.2 Usikkerhet knyttet til datagrunnlaget for skredfrekvenser har sterk innvirkning på nytten

Nytten av redusert skredrisiko tilsvarende i underkant av 4 mrd. i vårt hovedanslag for K1a og K1b. Skredfrekvensen stor betydning for beregnet nytte og er den klart største usikkerhetsfaktoren ved prissetting av virkningen.

For å beregne nytten av skredsikring har vi benyttet data fra om lag 200 skredpunkter langs påvirkede deler av vegnettet hentet fra NVDB. Statistikken inneholder frekvens og størrelse fordelt på type skred. Det går i henhold til i henhold til data registrert på skredpunktene til sammen om lag 350 skred per år på omfattet vegnett. Samtidig er registrert det kun registrert i underkant av 200 skred årlig siste 20 år i på tilsvarende strekninger NVDB. En del av de registrerte skredene fremstår i tillegg som dobbeltregistreringer. De to statistikkene er med andre ord ikke i overensstemmelse.

På bakgrunn av informasjon innhentet gjennom skredeksperter er vår vurdering at statistikken for faktisk registrerte skred er en sikrere kilde enn skredfrekvensen registrert i skredpunktene.²⁶ Vår vurdering er samlet sett at det er en rimelig forutsetning at det går 165 skred årlig i skredpunktene, og at det spesielt er skred av mindre størrelse som er overestimert i frekvensene for skredpunktene. Denne forutsetningen er imidlertid svært usikker.

Dersom det reelt sett går om lag 50 flere skred per år enn vi har forutsatt øker beregnet nytte forbundet med skred for K1a og K1b med nærmere 3 mrd. 2023-kr. Om dette er tilfelle vil konseptene ha være lønnsomme og ha en nettonytte på 1,5-1,8 mrd. 2023-kr. Om 50 færre skred enn vi har forutsatt i realiteten går, så faller lønnsomheten til 3,6-4 mrd. 2023-kr. Sistnevnte kan eksempelvis være tilfellet dersom klimaendringer medfører redusert frekvens av snøskred uten at dette veies opp for av økt frekvens for andre typer skred.

Vi anbefaler at prosjektet og skredeksperter i SVV kritisk gjennomgår skredfrekvensene i de viktigste skredpunktene som påvirkes av K1a og K1b og sammenholder dem mot registrerte skred og øvrig informasjon. Formålet er å avgjøre i hvor stor grad frekvensene i skredpunktene er overestimert. Dersom det gjøres en ny og grundigere vurdering av disse frekvensene i skredpunktene vil usikkerheten rundt om K1a og K1b er lønnsomme eller ulønnsomme reduseres betraktelig.

For alle konsepter reduseres hovedsakelig skredrisikoen gjennom at 100 pst skredsikre tunneler bygges ut. For K1 har SVV imidlertid forutsatt at det vil gjennomføres mindre risikoreducerende tiltak ved skredpunkter også

²⁶ Informasjonen er innhentet i forbindelse med det forskningsrådfinansierte prosjektet «KlimaVei», der både skredeksperter fra NGI og teammedlemmer fra Menon er deltakere.

der ny veg følger gammel trasé. De mindre tiltakene reduserer ifølge SVV skredrisikoen med 70 pst.²⁷ Dersom disse mindre tiltakene gjennomføres også for K1a og K1b anslår vi at det vil øke nytten av konseptene med hhv om lag 230 og 580 mill. 2023-kr. Konseptene bidrar til sterk økning i trafikken forbi skredpunktene, og det blir dermed mer nyttig å redusere skredrisikoen i dem. Dersom de aktuelle skredsikringstiltakene kan gjennomføres til en klart lavere kostnad enn nytteøkningen omtalt over, vil å inkludere dem i K1a og K1b være enkelt gjennomførbare optimaliseringer som øker sannsynligheten for at konseptene samlet sett blir lønnsomme.

8.3.5.3 Rangering endres ikke dersom Hordfast bygges

Nyttevirkinger av samferdselsprosjekter vil typisk avhenge av om tilgrensende prosjekter realiseres eller ikke. Virkningene av en eventuell arm til Bergen fra E134 er særlig sensitivt til hvorvidt E39 Hordfast bygges ut. Som nevnt skal ikke tilgrensende prosjekter som ikke har vedtatt finansiering være med i referansebanen i samfunnsøkonomiske analyser. Det er likevel relevant å utføre følsomhetsanalyser for å belyse hvordan de eventuelle prosjektene påvirker nyttevirkingene av konseptene. Vi gjennomfører derfor en følsomhetsanalyse der de ikke-vedtatte prosjektene E39 Hordfast og E16 Arna-Stanghelle er med i nullalternativet. Øvrige forutsetninger er identiske med våre hovedberegninger. Resultatene inkluderer med andre ord godsnytte og nytten av skredsikring for alle konsepter i tillegg til at vi har tatt høyde for øvrige justeringer.²⁸ Ikke-prissatte virkninger påvirkes ikke av hvilket nullalternativ som benyttes.

I følsomhetsanalysen viser vi at nettonytte endrer seg betraktelig for flere av konseptene når ikke-vedtatte tilgrensende prosjekter er inkludert i referansebanen. Nyttien øker i de sørlige konseptene (K4a, K4b, K5) og synker i de nordlige konseptene (K1, K1a, K1b, K2, K3). Endringene våre påvirker imidlertid ikke vår rangering. Det er fortsatt nullalternativet som er best fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. K1a og K1b er mer ulønnsomme om Hordfast bygges, men er fortsatt de minst ulønnsomme av tiltakene.

De større nordlige konseptene kommer enda dårligere ut enn tidligere. De sørlige konseptene kommer betydelig bedre ut enn med riktig nullalternativ, men er fortsatt svært ulønnsomme og bør fortsatt forkastes. Resultatene er vist i Tabell 8-13.

Tabell 8-13: Nettonytte, rangering etter prissatte og ikke-prissatte virkninger, og samlet samfunnsøkonomisk rangering med ikke-vedtatte prosjekter i nullalternativet. Mrd. 2024-kr.

	Lavere usikkerhet			Høyere usikkerhet					
	K0	K1	K4b	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K5
Nettonytte ekskl. skred	0	-23,4	-8,2	-5,6	-5,9	-23,8	-28,4	-13,8	-4,5
Velferdsgevinst, skred	0	4,1	0,8	2,9	2,7	1,8	1,0	0,3	0,1
Nettonytte inkl. skred	0	-19,3	-7,4	-2,7	-3,2	-22	-27,4	-13,5	-4,3
NNB	1	-0,6	-0,4	-0,4	-0,2	-0,6	-0,7	-0,5	-0,6
Rangering prissatte	1	7	5	2	2	7	8	6	4

²⁷ Dette gjelder skredpunktene Øvstescred, Aurskreda og Midtskreda på rv.13 mellom Sandvivatnet og Odda og Osplundgjelet og Folgefonntunnelen vest på Fv.49 Folgefonntunnelen – Austrepollen.

²⁸ I denne følsomhetsanalysen er usikkerheten lavest for K1 og K4b, ettersom det kun er for disse to konseptene det er gjennomført EFFEKT-beregninger inkludert godsnytte. For øvrige konsepter har gjort grove justeringer for å ta høyde for blant annet godsnytte, etter samme metodikk som den oppgitt i kap. 8.3.3.1.

8.3.6 Samlet vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Etter en samlet vurdering av prissatte og ikke-prissatte virkninger kommer vi til at nullalternativet er det eneste konseptet som ikke er samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Samtlige tiltak har negativ prissatt nettonytte. De identifiserte ikke-prissatte virkningene gjør tiltakene ytterligere ulønnsomme.

De nedskalerte versjonene av K1, K1a og K1b, skiller seg ut fra tiltakene ved å være *relativt* lite ulønnsomme både etter prissatte og ikke-prissatte virkninger. Vi rangerer begge disse som nest best samlet sett da begge konseptene er rangert som nummer to etter både prissatte og ikke-prissatte virkninger. Siden anslagene for både prissatte og ikke-prissatte virkninger er relativt like for K1a og K1b, og det er noe forhøyet usikkerhet rundt anslagene for prissatte virkninger for K1a sammenlignet med K1b, finner vi ikke tilstrekkelig grunnlag for å skille mellom konseptene i rangeringen. Vi vurderer fortsatt forskjellen mellom K1a og K1b og de øvrige konseptene som tilstrekkelig stor til å rangere de andre konseptene lavere enn K1a og K1b. Nettonytte og rangering på bakgrunn av vår alternativanalyse er oppgitt i Tabell 8-14.

Tabell 8-14: Nettonytte, rangering etter prissatte og ikke-prissatte virkninger, og samlet samfunnsøkonomisk rangering. Nettonytte er oppgitt i mrd. 2024-kr.

	Lavere usikkerhet		Høyere usikkerhet						
	K0	K1b	K1	K1a	K2	K3	K4a	K4b	K5
Nettonytte	0	-1,2	-15,8	-1,5	-18,4	-23,3	-22	-15,6	-6,1
Rangering prissatte	1	2	5	2	5	8	8	5	4
Rangering ikke prissatte	1	2	5	2	5	5	5	5	4
Samlet rangering	1	2	5	2	5	8	8	5	4

8.3.7 Fordelingsvirkninger

Vår vurdering er at konseptene ikke innebærer betydelige negative fordelingsvirkninger, eller går spesielt utover utsatte grupper i samfunnet. Konseptene vil i all hovedsak innebære en omfordeling fra den jevne skattebetaler og til personer bosatt i nærheten av konseptene og personer som reiser fra Østlandet til Bergen. Dersom vegen delfinansieres med bompenger vil de som drar nytte av vegen stå for en større del av regningen. Personer som plages spesielt mye av skredfare vil dra ekstra nytte av en eventuell utbygging, mens personer som verdsetter naturgodene som vil gå tapt ekstra høyt vil i større grad være skadelidende.

8.4 Sammenligning med KVUens samfunnsøkonomiske analyse

Kvalitetssikrer og KVU bruker sammenfallende metodikk i analysen av prissatte virkninger. Vi bruker, med de unntak beskrevet tidligere i kapittel 8, de samme grunnleggende forutsetninger og metodikk for identifikasjon av samfunnsøkonomiske effekter. I tillegg gjør vi justeringene beskrevet i kapittel 8.3, samt skiller ut K1a og K1b som selvstendige konsepter.

De største forskjellene i resultatene kommer av justeringer for Hordfast og godsnyttevirkninger og at vi prissetter velferdseffekten av endret skredrisiko og kjøremønstre på veger med skredrisiko. Justeringen for korrekt nullalternativ gir økt estimert trafikantnytte for nordlige konsepter, og lavere estimert trafikantnytte for sørlige konsepter. Justeringen for godsnyttevirkninger gir økt estimert trafikantnytte for samtlige konsepter, men gir særlig store utslag for de nordlige alternativene. Velferdseffektene knyttet til passering av skredpunkter gir høy prissatt nytte for de nordlige konseptene. Velferdseffekten er mindre, eller svakt negativ, for de sørlige konseptene.

I tillegg til fravik i anslagene for prissatte virkninger rangerer KVVU og kvalitetssikrer basert på ulike kriterier. KVVU rangerer basert på en skjønnsmessig vurdering. Vi rangerer prissatte virkninger etter den estimerte netto nytten for konseptene.

I vurderingen av ikke-prissatte virkninger gjør kvalitetssikrer mindre omfattende vurderinger av de enkelte konfliktene, skadene og mulighet til å unngå negative effekter. I stedet benytter vi en metodikk som kvantifiserer arealbeslagene av ulike naturtyper, og gjør en helhetlig vurdering deretter. Vår rangering skiller seg fra KVVUens ved at vi i mindre grad skiller mellom konseptene og tydeliggjør at nullalternativet som det alternativet som gir minst negative effekter.

Sammenstillinger av netto nytte og rangeringene i KVVU og kvalitetssikrers SØA er oppgitt i Tabell 8-15.

Tabell 8-15: Netto nytte og rangeringer i KVVU og KS1. Netto nytte er oppgitt i mrd. 2024-kr.

		K0	K1	K1a	K1b	K2	K3	K4a	K4b	K5
KVVU	Nettonytte	-	-22,3	-5,9	-4,9	-23,1	-27,7	-12,2	-6,8	-2,8
	Rangering prissatte	-	2	-	-	3	6	4	1	5
	Rangering IPV	-	2	-	-	5	6	4	1	5
	Samlet rangering	-	1	-	-	5	6	4	3	2
KS1	Nettonytte	0	-15,8	-1,5	-1,2	-18,4	-23,3	-22	-15,6	-6,1
	Rangering prissatte	1	7	2	2	7	8	6	5	4
	Rangering IPV	1	5	2	2	5	5	5	5	4
	Samlet rangering	1	5	2	2	5	8	8	5	4

9 Samlet vurdering og anbefaling

Vi anbefaler valg av nullalternativet. Samtlige konsepter er samfunnsøkonomisk ulønnsomme med både negativ prissatt nettonytte og negative ikke-prissatte virkninger. Særlig de mer omfattende konseptene, inkludert KVUens anbefalte K1, er svært ulønnsomme og bør forkastes. De mindre omfattende konseptene K1a og K1b, som i større grad gjenbraker eksisterende veg, er langt mindre ulønnsomme. Konklusjonen om å rangere nullalternativet først er tilstrekkelig usikker til at vi anbefaler å gjennomføre to aktiviteter før konseptvalget tas, for å redusere usikkerheten rundt den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for K1a og K1b, samt å vurdere én justering av konseptene som kan øke lønnsomheten deres. KVUens anbefaling er etter vår vurdering ikke i tråd med hverken Finansdepartementets rundskriv R-109/21, DFØs veileder for samfunnsøkonomiske analyser og heller ikke SVVs Håndbok V712 Konsekvensanalyser.

Eventuelle avvik mellom KVU og KS1 er oppsummert i Tabell 9-1.

Tabell 9-1: Vår vurdering av KVUens samlede vurdering og anbefaling.

Element	Avvik fra KVU
Anbefalt konsept	
Beslutningsstrategi	

9.1 Kvalitetssikrers anbefaling om konseptvalg og beslutningsstrategi

Basert på grunnlaget som foreligger **anbefaler vi nullalternativet**, ettersom vi vurderer samtlige utbyggingsalternativer til å være samfunnsøkonomisk ulønnsomme. **Samtlige fulle utbygningskonsepter** (K1, K2, K3, K4a, K4b og K5) **bør forkastes**.

Dersom et utbyggingsalternativ likevel skal velges, bør kun K1a eller K1b vurderes. Usikkerheten i beregningene er per nå for stor til å kunne skille de to konseptene fra hverandre, men den er tilstrekkelig lav til at vi kan utelukke at konsepter for full utbygging rangeres høyere enn nullalternativet, K1a og K1b. Det finnes potensial for at både K1a og K1b er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Om dette er tilfellet kan avklares gjennom relativt lite ressurskrevende aktiviteter. Aktivitetene er beskrevet nærmere i 10.2. Vi understreker at K1, K1a og K1b er konseptuelt forskjellige og at et eventuelt valg mellom de tre bør fattes av regjeringen og ikke være et valg som overlates til SVV. Tabell 6-4 i kap. 6.3 viser med tydelighet at det er betydelige forskjeller både i samfunnsøkonomiske virkninger, investeringskostnader og måloppnåelse mellom konseptene.

9.2 Sammenligning med tilråding i KVU

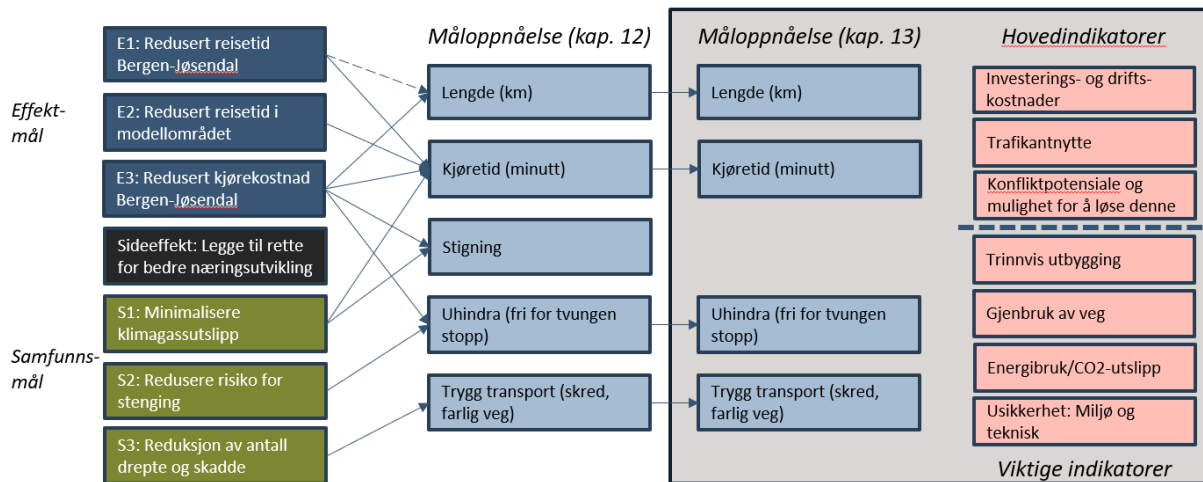
KVUen anbefaler på bakgrunn av en «ei samla vurdering av måloppnåing, samfunnsøkonomi og andre relevante tilhøve» å vedta konsept 1. Anbefalingen begrunnes videre i at K1a eller K1b kan bygges som første byggetrinn og at K1a og K1b vil utløse en høy andel av effekten av full utbygging til en lav andel av investeringskostnaden.

KVUen trekker inn en rekke resultater fra deres samfunnsøkonomiske analyse som indikatorer i sin drøfting av anbefaling. Deres rangering etter prissatte virkninger er ikke etter nettonytte, slik foreskrevet i Finansdepartementets rundskriv R-109/21. Rangeringen er heller ikke i tråd med SVVs Håndbok V712, som anbefaler å rangere prissatte virkninger etter NNB. Med tanke på NNB kommer KVUens anbefalte konsept 1

dårligst ut av alle konsepter i KVUens beregninger med et tap for samfunnet på 80 øre per investerte krone. Med tanke på nettonytte kommer konsept 1 tredje dårligst ut med en negativ nettonytte på over 22 mrd. 2024-kr i deres hovedberegninger.

Som indikatorer for måloppnåelse og andre relevante aspekter trekker KVUen frem en rekke «hovedindikatorer» og indikatorer for måloppnåelse. En oversikt over disse er gjengitt i **Feil! Fant ikke referansebildet..** Det fremgår ikke av KVUen hvordan hver enkelt av indikatorene har bidratt til at anbefaling om K1 landes på.

Figur 9-1: Oversikt over KVUens indikatorer på måloppnåelse, benyttet i begrunnelse for anbefalingen



Alle konsepter er ulønnsomme i KVUens beregninger, og likevel anbefales ikke nullalternativet. DFØs veileder for samfunnsøkonomiske analyser presiserer at nullalternativet skal anbefales dersom alle tiltak er ulønnsomme. SVVs egen håndbok i konsekvensanalyser V712 er også svært klar på at anbefaling av konsept som hovedregel bør være i tråd med rangeringen fra den samfunnsøkonomiske analysen. Håndbok V712 åpner for å anbefale alternativer med høyere måloppnåelse og lavere lønnsomhet enn andre alternativer, men kun dersom to alternativer er rangert omtrent likt i den samfunnsøkonomiske sammenstillingen:

Hovedregelen for anbefalingen er at en tar utgangspunkt i den samfunnsøkonomiske analysen, velger det alternativet som er rangert først i henhold til denne (jamfør kapittel 7.4), og anbefaler dette alternativet. [...] Hvis for eksempel to alternativer er rangert omtrent likt i den samfunnsøkonomiske sammenstillingen, og et av dem har bedre måloppnåelse, kan det tilsa at alternativet med noe lavere samfunnsøkonomisk lønnsomhet og bedre måloppnåelse velges. – Håndbok V712, Kapittel 10 Anbefaling, s. 235

Vi vurderer at den feilaktige rangeringen etter prissatte virkninger bidrar til feil samlet rangering og anbefaling. Ved rangering av prissatte virkninger ihht enten V712 eller R-109/21 ville K1 blitt rangert svært lavt og langt dårligere enn eksempelvis nullalternativet. Forskjellen i prissatte virkninger er over 20 mrd. og det er ikke mulig å argumentere for at K1 og K0 er omtrent likt rangert den samfunnsøkonomiske sammenstillingen. Vår vurdering er derfor at KVUens anbefaling ikke er i tråd med føringene som gis vegsektorens egen håndbok for konsekvensanalyser, V712.

Muligheten for trinnvis utbygging er tilsynelatende av stor betydning for KVUens rangering av prissatte virkninger og deres anbefaling. I praksis bruker KVUen det at «utbyggingstrinnene» K1a og K1b (hhv NN -5,9 og -4,9 mrd. kr) er mindre ulønnsomme enn det mer omfattende og svært ulønnsomme K1 (NN -22,3 mrd.) som begrunnelse

for å rangere K1 som nest best på prissatte virkninger. Dette til tross for at K1 er blant de minst lønnsomme konseptene.

KVUen legger vekt på muligheten for delvis utbygging i sin rangering, men den er tydelig på at den anbefaler full utbygging av K1 på sikt, til tross for at de anbefaler å starte med K1a/K1b. I et oppdatert kapittel med føringer for forprosjekt oversendt til kvalitetssikrer februar 2024 kommer det også tydelig frem at SVV mener deres anbefaling om K1 innebærer å ha fleksibilitet til å kunne velge full utbygging av K1 på et senere tidspunkt. Dette tilsvarer fleksibiliteten til å kunne redusere lønnsomheten med om lag 15 mrd. kr og bruke 30-40 mrd. kr ekstra i investeringskostnad, ved å gå fra K1a eller K1b til K1. Vår vurdering er at K1 bør forkastes.

10 Føringer for neste fase

Basert på grunnlaget som foreligger anbefaler vi nullalternativet, ettersom vi vurderer samtlige utbyggingsalternativer til å være samfunnsøkonomisk ulønnsomme. Konklusjonen om å rangere nullalternativet først er tilstrekkelig usikker til at vi anbefaler å gjennomføre to aktiviteter før konseptvalget tas, for å redusere usikkerheten rundt den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for K1a og K1b. Den første er å undersøke skredfrekvensen i de mest betydningsfulle skredpunktene nøyere. Den andre er å gjennomføre beregninger av K1a med tilsvarende forutsetninger som K1b. I tillegg bør SVV vurdere om å inkludere enkel skredsikring av flere punkter i konseptene og langs E134 kan bidra til å øke lønnsomheten til K1a og/eller K1b tilstrekkelig til at de blir samfunnsøkonomisk lønnsomme. Etter anbefalte aktiviteter før konseptvalg er gjennomført, bør det mest lønnsomme av nullalternativet, K1a og K1b velges. Dersom nullalternativet velges, vil det ikke være behov for føringer for neste fase.

10.1 Utgangspunkt

I KVUen er det ikke utarbeidet et kapittel som dekker føringer for et senere forprosjekt. Av den grunn ble det i Notat 1 av 10.11.2023 bedt om at prosjektet skulle utarbeide og ettersende føringer for forprosjektfasen i tråd med kravene i Rundskriv R-108/23. Vi ba om at underlaget skulle oversendes innen 08.01.2024. Kapittelet, kalt «Oppfølgende planlegging», ble mottatt av EKS 07.02.2024.

Kapittelet er på 1,5 side og dekker i meget liten grad kravene til innhold i R-108/23. Innholdet gir svært få føringer til neste fase og bør suppleres med ytterligere tiltak, dersom et utbyggingskonsept vedtas.

Vi har, på basis av dette, valgt å utarbeide et kortfattet kapittel i KS1-rapporten som dekker fasen frem til en eventuell beslutning om at nullalternativet, K1a eller K1b velges. Vi påpeker i tillegg hva et senere dokument fra prosjektet om føringer for videre faser bør dekke, i fall det besluttes å gå videre med K1a eller K1b.

10.2 Aktiviteter frem til beslutning om konsept

Aktivitetene under bør gjennomføres før et endelig konseptvalg fattes, med mindre nullalternativet velges. Formålet er å øke robustheten i konklusjonen og gjennomføre noen enkle undersøkelser for å verifisere om K1a og/eller K1b er samfunnsøkonomisk lønnsomme og eventuelt hvilket av dem som er mest lønnsomt. Sannsynligvis er begge konsepter ulønnsomme, men usikkerheten er relativt stor og kan reduseres betydelig med enkle grep. I tillegg anbefaler vi å vurdere en mindre justering av konseptene som kan øke lønnsomheten og måloppnåelsen innen samfunnsmålet. Vår vurdering er den anbefalte justeringen trolig ikke ville blitt vurdert i en optimaliserings-prosess i en eventuell kommunedelplan.

Etter aktivitetene er gjennomført bør konseptet med høyest lønnsomhet av nullalternativet, K1a og K1b velges.

10.2.1 Undersøk om lønnsomheten av K1a og K1b kan økes gjennom økt omfang av skredsikring

Samfunnsmålet for KVUen innebærer å bygge et vegsamband som gir rask og *uhindret* transport mellom Bergensområdet og Østlandet via E134. For å nå delmålet om at transporten skal være uhindret bør ny trasé være skredsikker. På bakgrunn av våre beregninger av nytten av skredsikring, ser vi at det bør utforskes om skredsikring av ytterligere punkter langs E134 og langs K1a og K1b bør tas inn i konseptene. Gitt at kostnaden av

slik skredsikring er beskjedent, vil det potensielt kunne øke nettoytten av konseptene med opptil en mrd. kr, samtidig som det bidrar til å nå samfunnsmålet.

For alle konsepter reduseres hovedsakelig skredrisikoen gjennom at 100 pst skredsikre tunneler bygges ut. For K1 har SVV forutsatt at det vil gjennomføres mindre risikoreduserende tiltak ved skredpunkter også der ny veg følger gammel trasé. De mindre tiltakene reduserer ifølge SVV skredrisikoen med 70 pst.²⁹ Dersom disse mindre tiltakene gjennomføres også for K1a og K1b anslår vi at det vil øke nytten av konseptene med hhv om lag 230 og 580 mill. 2023-kr. Konseptene bidrar til sterk økning i trafikken forbi skredpunktene, og det blir dermed mer nyttig å redusere skredrisikoen i dem. Dersom de aktuelle skredsikringstiltakene kan gjennomføres til en klart lavere kostnad enn nytteøkningen omtalt over, vil å inkludere dem i K1a og K1b være enkelt gjennomførbare optimaliseringer som øker sannsynligheten for at konseptene samlet sett blir lønnsomme. Det bør også vurderes om slik lite kostnadskrevende skredsikring bør gjennomføres som en del av konseptet også på de mest skredutsatte delene av E134 utenfor konseptet. Ettersom konseptene bidrar til sterkt økt trafikk langs E134 øker velferdstapet av skredpunktene langs E134. Dersom risikoen for skred i de to mest utsatte punktene langs E134 reduseres med 70 pst vil det øke nytten av K1b med ytterligere om lag 530 millioner.³⁰

Vi anbefaler at denne formen for helhetlig, men enkel optimalisering gjennomføres før konseptvalg tas. Det vil ikke være naturlig å ta inn slike tiltak inn i konseptene i en kommuneplanprosess, ettersom punktene til dels ligger utenfor området en kommunedelplan for selve vegkonseptet vil omfatte. Grepene har imidlertid potensial for å øke lønnsomheten av konseptet med nærmere en mrd., gitt at kostnaden av den ekstra sikringen er beskjedent. I tillegg vil det styrke samfunnsmålet.

10.2.2 Robustheten i anbefalingen kan og bør reduseres gjennom to grep

10.2.2.1 Redusere usikkerheten rundt skredfrekvens i de viktigste skredpunktene

Vi anbefaler vi at prosjektet og skred eksperter i SVV kritisk gjennomgår skredfrekvensene i de viktigste skredpunktene som påvirkes av K1a og K1b og sammenholder dem mot registrerte skred og øvrig informasjon. Formålet er å avgjøre i hvor stor grad frekvensene i skredpunktene er overestimert. Dette er av avgjørende betydning for konseptenes lønnsomhet. Dersom det gjøres en ny og grundigere vurdering av disse frekvensene i skredpunktene vil usikkerheten rundt om K1a og K1b er lønnsomme eller ulønnsomme reduseres betraktelig.

Skredpunktene i Tabell 10-1 er av spesielt stor betydning for nytten av konseptene og det bør gjøres en grundig vurdering av om frekvensene som er oppgitt i NVDB skredpunkter er korrekt. Det viktigste å vurdere er om antallet skred oppgitt per år i skredpunktet er en reelt sett god prognose for antall skred som vil gå per år frem til 2100. Det bør optimalt sett vurderes om klimaendringer og dermed redusert snøfall vil bidra til redusert omfang av snøskred over levetiden og om andre typer skred vil endre frekvens. Om det i liten grad lar seg gjøre, så bør minimum en vurdering av om oppgitt frekvens er realistisk for nå-situasjonen gjennomføres. Som beskrevet i kap. 8.3.5.2 er vår vurdering at det spesielt er skred av mindre størrelse som har overestimerte skredfrekvenser for skredpunktene og det er denne justeringen som reflekteres i differansen mellom vår justerte skredfrekvens og den som framkommer av NVDB i tabellen under.

²⁹ Dette gjelder skredpunktene Øvstesked, Aurskreda og Midtskreda på rv.13 mellom Sandvivatnet og Odda og Osplundgjelet og Folgefonntunnelen vest på Fv.49 Folgefonntunnelen – Austrepollen.

³⁰ Skredpunktene som er viktigst å sikre som en del av konseptene langs E134 er Austmannalia nedre og Peparstein.

Tabell 10-1: Skredpunktene med størst påvirkning på nytten av skredsikring, ved utbygging av K1b. Skredfrekvens og endring i antall passerende trafikanter er per år for K1b. Kilder: KS1, NVDB og Norconsult (antall reisende)

Sted	Veg	Skredfrekvens i skredpunkt (NVDB)	Justert skredfrekvens (KS1)	Endring antall trafikanter per døgn
Snauhaugtunnelen - Hansagjetunnelen	Fv. 49	26	8,5	-3 556
Tokagjeltunnelen – Fossagjeltunnelen	Fv. 49	23	7,59	-3 356
Steinaberg bru – Låtefoss	Rv. 13	13,75	4,54	-5 503
Rossanes øst	Rv. 7	5,0	5,0	-1 062
Austmannali Nedre	E134	2,0	2,0	2120
Peparstein	E134	1,0	1,0	2120
Pylsur	Rv. 7	2,7	2,37	-1 062
Vangdalsberget	Fv. 49	3,0	0,99	4775
Kjærlandskrysset	Rv. 13	2,0	2,0	-1 267
Storlia II	Rv. 7	1,0	1,0	-1 044
Storebekken	Fv. 49	2,0	0,66	4593
Frølandsuren	Fv. 49	2,0	0,66	4562
Aurskreda	Rv. 13	1,0	1,0	3 110
Furlo	Rv. 7	1,0	1,0	-1 062
Vettrhus sør	Rv. 13	1,0	0,33	-5 503

10.2.2.2 Tilleggsberegning med korrekte forutsetninger bør gjennomføres for K1a

Vi anbefaler at usikkerheten knyttet til om K1a eller K1b har høyest lønnsomhet reduseres. KVUens resultater for K1a er gjennomført uten Hordfast i nullalternativet og det er ikke beregnet godsnytte for det. Gjennomført tilleggsberegning for K1b der disse og andre mangler er utbedret viser en økt trafikkantnytte på 16 pst. Vi har justert trafikkantnytte og restverdi for K1a tilsvarende. Denne grove justeringen bidrar til større usikkerhet enn det som er normalt i ex-ante beregninger av veginvesteringer. Ettersom forespurt tilleggsberegning med korrekte forutsetninger ikke er gjennomført er usikkerheten for stor til å kunne skille mellom K1a og K1b. Denne usikkerheten kan reduseres betraktelig ved å gjennomføre tilleggsberegningen. Nye beregninger *kan*, spesielt i kombinasjon med redusert usikkerhet innen velferdsgevinsten av skred og optimalisering av skredsikring, vise at K1a er samfunnsøkonomisk lønnsom og mer lønnsom enn K1b og nullalternativet. Forutsetningene for ny modellberegningene av K1a bør være følgende:

- d) Korrekt nullalternativ (uten E39 Hordfast og E16 Arna-Stanghelle).
- f) Både nytte og kostnader av korrekt Tokagjeltunnel.
- g) Nytt og kostnader av nye ferjeleier, inkl. ny tilførselsveg, fjernet.
- h) Godsnytte inkludert.

10.3 Krav om føringer for et senere forprosjekt

I løpet av et KVU-arbeid skal det avdekkes forhold som er vesentlige for en vellykket gjennomføring av et kommende for- og gjennomføringsprosjekt. Det skal videre utarbeides en gjennomføringsstrategi for den etterfølgende forprosjektfasen slik at sentral informasjon overleveres fra konseptfasen til forprosjektfasen. Uten

en slik beskrivelse svekkes blant annet beslutningstakers mulighet til å legge nødvendige og gode føringer i mandatet for det videre arbeidet med prosjektet.

I tillegg til kravene som stilles til innholdet i R-108/23 kapittel 5.7 «Føringer for forprosjektfasen» og kapittel 8 «Krav til forprosjektfasen», spesifiseres det også i kapittel 12 «Unntak» at det *ikke* gis unntak for krav til forprosjektfasen og KS2.

10.3.1 Gjennomføringsstrategi

Det er ikke utarbeidet en gjennomføringsstrategi i KVUen. Det foreligger således ikke tilstrekkelige føringer for forprosjektfasen. Det er behov for å behandle en rekke forhold mer inngående. Prosjektet anbefaler at SVV, Nye Veier AS og Vestland fylkeskommune bør starte et arbeid med å utarbeide en utredning for armen til Bergen som inkluderer en videre utviklingsstrategi. Vi støtter at det etableres et samarbeidsprosjekt mellom SVV, Nye Veier AS og Vestland fylkeskommune med mål om å utvikle og forankre en felles utviklingsstrategi. Flere premisser for en slik strategi bør imidlertid etter vårt syn være på plass før en beslutning om forprosjektet kan starte.

Prosjektet beskriver kort de fire viktigste prosjektene i en delvis utbygging (tilsvarende konsept 1a/1b). Tabell 10-2 viser aktuelle prosjekter som må gjennomføres i et konsept 1a/1b. Disse er ulike i omfang, befinner seg på ulike plannivåer, og har ulike ansvarlige enheter.

Tabell 10-2: Oversikt over planlegging (Kilde: KVU, kap. 14)

Strekning/område	Aktuelt plannivå	Oppfølging
Rv. 13 Oddadalen (Jøsendal-Sandvinvatnet)	Reguleringsplan med KU	Nye veier AS Tunnel som i forslag til kommunedelplan (Ullensvang kommune). Vil bli nærmere vurdert etter KVU-vedtak.
Fv. 49 tunnel Austrepollen-Nordrepollen	Reguleringsplan	Vestland fylkeskommune Tunnel som i varsla reguleringsplan, arbeid med reguleringsplan er starta (Vestland fylkeskommune)
Forsterka ferjetilbod Jondal-Tørvikbygd/bru over Hardangerfjorden	Kommunedelplan/ Reguleringsplan med KU	Vestland fylkeskommune Avklare framtidige arealbehov ved evt etablering av nye fergeleier/bru over fjorden
Fv. 49 tunnel Tokagjelet (Steinsdalen-Eikedalen)	Reguleringsplan	Vestland fylkeskommune Tunnel som i varsla reguleringsplan, arbeid med reguleringsplan er starta (Vestland fylkeskommune)

Den ulike planstatus og grad av modenhet på prosjektene illustrerer behovet for å gjennomføre en utredning før et forprosjekt kan starte. Etter vårt syn bør det i en videre utviklingsstrategi vurderes om disse prosjektene skal gjennomføres i byggetrinn, primært fordi det er tre tunneller som skal bygges og hvor det kan være ønskelig å samordne kontraktene hos en entreprenør. Dette bør avklares i forbindelse med et senere arbeid om kontraktstrategi.

10.3.2 Optimalisering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Å optimalisere konseptet etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet bør stå sentralt i Nye Veier, Vestland fylkeskommune og SVVs utredning av utviklingsstrategi for et valgt utbyggingskonsept. I denne utredningen bør optimaliseringen ikke gå i detalj på hvordan veilinjer bør optimaliseres for å minimere ikke-prissatte virkninger og økte prissatt nettonytte, men konsentrere seg om det mer overordnede. Eksempelvis kan det være naturlig å utforske om det kan lønnsomheten kan økes ytterligere ved at omfanget av konseptet økes eller reduseres. Naturlige områder å utforske er:

- Finnes flere skredpunkter langs traséen som det vil være lønnsomt å inkludere skredsikring av som en del av konseptet?
- Vil trinnvis utbygging av konseptet samlet sett være mer lønnsomt enn å bygge ut alle delprosjekter samtidig?
 - Hvilken rekkefølge og med hvilket tidsintervall bør trinnene i så fall gjennomføres?
- Finnes det ytterligere punkter/delstrekninger der bygging av ny trasé er mer lønnsomt enn å gjenbruke dagens veg?
- Bidrar alle de fire delprosjektene i tabellen over til økt lønnsomhet, eller kan konseptets lønnsomhet øke ved å redusere omfanget og eksempelvis erstatte deler av omfanget med større omfang av punktvis utbedring kombinert med skredsikring?
- Er eksempelvis det mest lønnsomme overordnede konseptet for tunnel forbi Tokagjelet valgt i K1a og K1b?

Prosjektet omtaler å ha fleksibilitet til å kunne velge å full utbygging av K1 på et senere tidspunkt, til tross for at å gå fra K1a/K1b til full K1 vil påføre samfunnet et tap på flere titalls mrd. kr. Å gjennomføre en endring i prosjektet som trekker lønnsomheten sterkt ned er det omvendte av å optimalisere etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Etter en utviklingsstrategi er landet bør en plan for videre arbeid med å optimalisere samfunnsøkonomisk lønnsomhet utarbeides i et etterfølgende forprosjekt. En slik plan for å øke nytten og redusere kostnadene i alle (de fire) prosjektene bør være en konkret liste med tiltak for å øke lønnsomheten. Denne planen bør omtale hvordan man i kommunedelplan- og reguleringsplanarbeidet for det enkelte delprosjekt skal optimalisere veilinjer for å øke nytten og reduseres kostnadene. Denne formen for optimalisering er en del av SVVs rutiner og et krav til delprosjekter i NTP. Denne formen for optimalisering av delprosjekter kommer til slutt og i tillegg til de tiltak vi anbefaler gjennomført i kommende fase som skal lede frem til en konseptbeslutning og den overordnede optimaliseringen omtalt over. Dersom kun denne formen for optimalisering av delprosjekter gjennomføres vil synergier mellom delprosjektene ikke belyses og det samlede konseptet kunne utformes suboptimalt.

10.3.3 Organisering og styring

På grunn av de mange uavklarte forholdene i KVUen, kan vi ikke gi en spesifikk tilråding om videre styring og organisering av prosjektet, inkludert prosjektspesifikke elementer som bør behandles i Sentralt styringsdokument.

Ved en eventuell gjennomføring av K1a eller K1b vil det være mange involverte aktører, med ulike vegeiere og byggherreansvar der en rekke forhold må forankres på tvers av etater. Per nå er det også ingen avklaring knyttet til en mulig finansiering mellom partene. Det er således prematurt å komme med en anbefaling om organisering og styring på nåværende tidspunkt.

10.3.4 Suksessfaktorer, fallgruver og risikoreduserende tiltak

Prosjektet har i KVUen ikke beskrevet suksessfaktorer eller fallgruver. Det viktigste suksesskriteriet for en utbygging av konsept 1a eller 1b er at overordnet optimalisering med tanke på samfunnsøkonomisk lønnsomhet gjennomføres på en god måte, som sikrer at man ikke inkluderer tiltak som reduserer lønnsomheten eller ekskluderer andre tiltak som kunne forbedret den.

Det samlede usikkerhetsbildet fra vår usikkerhetsanalyse kan gi noen indikasjoner om det videre arbeidet med å redusere risiko i et vedtatt utbyggingsprosjekt, men dette må bearbeides videre i en kommende utredning og i et eventuelt forprosjekt.

I vår usikkerhetsanalyse har vi benyttet syv usikkerhetsfaktorer for å håndtere usikre forhold som kan påvirke prosjektkostnaden. Analysen viser at usikkerhetsfaktorene U4 Lokale forhold, U5 Marked og U6 Prosjektering og modenhet er de faktorene som har de største usikkerhetene for samtlige konsepter. Til sammen står de for mellom 45 til 50 pst. av konseptenes totale kostnadsusikkerhet. I neste fase frem til beslutning om konsept bør prosjektet gjennomføre tiltak for å redusere denne usikkerheten.

Flere av usikkerhetsområdene er forhold som kan danne grunnlag for utarbeidelse av **prosjektspesifikke suksessfaktorer** for det videre arbeidet. Disse bør utarbeides i forprosjektet og oppdateres i gjennomføringsfasen. Sammen med innholdet i usikkerhetsanalysen bør dette danne grunnlag for risikoanalysen som skal utarbeides i forprosjektet og benyttes under gjennomføringen av prosjektet. Prosjektet bør, basert på dette, etablere en risikostyringsplan som sikrer en hensiktsmessig og risikostyrt gjennomføring.

10.3.5 Resultatmål

Det er ikke utarbeidet forslag til resultatmål (kvalitet, tid og kostnad) i KVUen, heller ikke i det senere oversendte kapittel om «Oppfølgende planlegging». Etter vårt syn er det relevant at prosjektet utarbeider resultatmål (kvalitet, tid og kostnad) som kan legges til grunn for en senere forprosjektfase.

Uavhengig av hvilket konsept som velges anbefaler vi at resultatmål for kostnad gis høyeste prioritet, før kvalitet og tid. Dette begrunnes i at både konsept K1a og K1b vil være marginalt lønnsomme/ulønnsomme og bør styres målrettet mot å optimalisere både kost og nytte. Tiltaket er ikke tidskritisk og av den grunn er det mest hensiktsmessig å prioritere kvalitet fremfor tid.

10.3.6 Kontraktstrategi

Det konkluderes i KVUen, uten drøfting, at det ikke er relevant å peke på en kontraktstrategi på nåværende tidspunkt, og at denne skal lages på et tidspunkt som er nærmere prosjektoppstart.

Det bør utdypes nærmere hva som ligger til grunn for en slik konklusjon, samt i hvilken grad prosjektet eller deler av dette egner seg for bruk av kontrakter med tidlig involvering av leverandør. Dette kan gjøres som en del av en kommende utredning om videre utviklingsstrategi, men kan også håndteres i et eventuelt forprosjekt.

10.4 Anbefalinger til forprosjektfasen

Det forutsettes at alle nødvendige formaliteter knyttet til behandling av tiltaket i kommunedelplan, reguleringsplaner og NTP er ivaretatt før beslutning om finansiering kan tas.

Som et absolutt minimum bør det før beslutning om oppstart av et forprosjekt utarbeides et dokument med innhold som møter kravene i R-108/23. Det bør dekke følgende:

- Beskrive organisering og styring av forprosjektet
- Avklare krav til og tilgang på kompetanse og kapasitet i prosjektorganisasjonen
- Utarbeide tidsplan for forprosjektet
- Beslutte prioritering av resultatmål (kvalitet, tid og kostnad)
- Beskrive suksessfaktorer og fallgruver med tilhørende risikoreducerende tiltak
- Utarbeide en oversikt over potensielle forenklinger og reduksjoner i alle prosjektene med mål om å redusere projektkostnadene
- Avklare om gjennomføringsprosjektene egner seg for bruk av kontrakter med tidlig involvering av leverandør

Utover dette viser vi til våre anbefalinger beskrevet i kap. 11.

11 Forslag og tilrådninger samlet

Vi tilråder både SVV og departement å sikre at rundskriv og veiledningsmaterialet for samfunnsøkonomiske analyser følges. Dersom en ikke følger disse anbefalingene og kravene innebærer det betydelig risiko for store feilinvesteringer for samfunnet. Videre anbefaler vi at våre anbefalte aktiviteter oppsummert i kap. 10 gjennomføres før endelig konseptvalg.

11.1 Råd til departementene

I tabellen under gir vi en samlet oversikt over våre råd til departementene.

Tabell 11-1: Oversikt over råd til departementene

#	Råd til departementene	Referanse
1	Sikre at foreslåtte aktiviteter før konseptvalg gjennomføres, se råd til prosjektorganisasjonen 1-3.	Kap. 8.3.5 Kap. 10.2
2	Sikre at rundskriv R-109/21 og DFØs veileder for samfunnsøkonomiske analyser følges i fremtidige utredninger og KVUer.	Kap. 8.2 b) Kap. 9.2

11.2 Råd til prosjektorganisasjonen

I tabellen under gir vi en samlet oversikt over våre råd til prosjektorganisasjonen.

Tabell 11-2: Oversikt over råd til prosjektorganisasjonens

#	Råd til prosjektorganisasjonen	Referanse
1	Gjennomføre nye beregninger av K1a med tilsvarende forutsetninger som for K1b.	Kap. 8.3.5 Kap. 10.2.2.2
2	Redusere usikkerheten rundt skredfrekvens i de viktigste skredpunktene.	Kap. 8.3.5 Kap. 10.2.2.1
3	Undersøke om lønnsomheten av K1a og K1b kan økes gjennom økt omfang av skredsikring.	Kap. 10.2.1
4	Videreutvikle målhierarkiet ved å utarbeide indikatorer for måloppnåelse, prioritere mål, og drøfte mulige målkonflikter. Benytte dette som del av utviklingsstrategien til SVV, Nye Veier AS og Vestland fylkeskommune	Kap. 4.2
5	Følge rundskriv R-109/21, DFØs veileder for samfunnsøkonomiske analyser og SVVs Håndbok i konsekvensanalyser V712 ved rangering av prissatte virkninger og anbefalinger i fremtidige utredninger.	Kap. 6.3.2 Kap. 8.2 b) Kap. 9.2
6	Ved valg av K1a eller K1b: Lag en konkret plan for og la optimalisering mtp samfunnsøkonomisk lønnsomhet være førende for videre faser, inkludert faser før en eventuell kommunedelplan.	Kap. 10.3.2

12 Referanser

- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. (2023). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. Direktoratet for forvaltning og økonomistyring.
- Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet (2023). *Avrop på rammeavtale*.
- Finansdepartementet. (2023). *Rammeavtale om ekstern kvalitetssikring*.
- Finansdepartementet. (2021). *R109-21, Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser*.
- Magnussen, K., Navrud, S., & Lindhjem, H. (2022). *Velferdsgevinster ved utbedring av skredutsatte veistrekninger - metode, eksempelberegning og forslag til videreutvikling*. Menon-publikasjon 33/2022.
- Menon Economics, Holte Consulting og A-2 Norge. (2020). *Notat 1 KS1 av "KVU Blålys i mobilnettene - Fremtidig løsning for nød- og beredskapskommunikasjon"*.
- Menon Economics, Holte Consulting og A-2 Norge. (2020). *Notat 2 KS1 av "KVU Blålys i mobilnettene - Fremtidig løsning for nød- og beredskapskommunikasjon"*.
- Navrud, S., & Magnussen, K. (september 2022). *Notat: Verdsetting ved utbedring av skredfare - svar på SINTEFs spørsmål rundt implementering i EFFEKT*. Menon-notat.
- Silborn, H. (21. januar 2015). *Utredning om forbindelser mellom øst og vestlandet, presentasjon*. Styringsstaben, Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen. (2008). *Utredning om forbindelser mellom østlandet og vestlandet*.
- Ståle, N., Magnusson, K., & Veisten, K. (2020). *Verdsetting av utrygghet ved skred*.
- Vegdirektoratet. (2021). *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*. Statens Vegvesen

Vedlegg A: Møteoversikt

Formelle møter mellom kvalitetssikrer, oppdragsgiverne og prosjektet er listet i tabellen under.

Figur A-1: Møteoversikt

Dato	Tema	Deltakende organisasjoner
20.10.23	Oppstartsmøte	Statens vegvesen, Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet
03.11.23	Notat 1	Statens vegvesen
13.11.23	Notat 1	Statens vegvesen, Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet
27.11.23	Kostnader	Statens vegvesen
04.12.23	Ikke-prissatte virkninger	Statens vegvesen
07.12.23	Prissatte virkninger	Statens vegvesen
12.12.23	Usikkerhetsanalyse	Statens vegvesen
05.01.24	Skredrisiko	Statens vegvesen
16.02.24	Presentasjon av KS1	Statens vegvesen, Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet

Vedlegg B: Dokumentliste

Under vises en oversikt over dokumentene som er underlagt kvalitetssikring.

Figur B-1: Dokumentliste

Tittel	Utarbeidet av	Dato mottatt
KVU E134 arm til Bergen	SVV	28.9.23
Vedlegg 1 Prissatte virkninger	Norconsult	28.9.23
Vedlegg 2 Konsepter (utdatert versjon)	SVV	28.9.23
Vedlegg 3 Oppsummert elementbeskrivelse med standard og kostnad	SVV	28.9.23
Vedlegg 4 Verkstad KVU E134 arm til Bergen referat	SVV	28.9.23
Vedlegg 5 Ikke prissatte virkninger	SVV	28.9.23
Vedlegg 6 Beregning av klimagassutslipp	SVV	28.9.23
Vedlegg 7 Samfunnssikkerhet og beredskap	SVV	28.9.23
Kostnadsoverslag (Anslag) - KVU E134 Arm til Bergen (7 alternativ)	SVV	25.10.23
20230311 Kostnader oppsummert på delstrekningar	SVV	24.11.23
Veglengder - reisetider	SVV	25.10.23
VegLCA - konsept1 referanse	SVV	25.10.23
VegLCA - konsept 1	SVV	25.10.23
VegLCA - konsept 2	SVV	25.10.23
VegLCA - konsept 3	SVV	25.10.23
VegLCA - konsept 4a	SVV	25.10.23
VegLCA - konsept 4b	SVV	25.10.23
VegLCA - konsept 5	SVV	25.10.23
Resultater fra EFFEKT:		
Konsept 1	Norconsult	26.10.23
Konsept 1 med NGMdata	Norconsult	26.10.23
Konsept 1 Trinn A	Norconsult	26.10.23
Konsept 1 Trinn B	Norconsult	26.10.23
Konsept 2	Norconsult	26.10.23
Konsept 3	Norconsult	26.10.23
Konsept 4a	Norconsult	26.10.23
Konsept 4b	Norconsult	26.10.23
Konsept 4a med NGMdata	Norconsult	26.10.23
Konsept 4b trinn A	Norconsult	26.10.23
Konsept 4b trinn B	Norconsult	26.10.23
Konsept 5	Norconsult	26.10.23
Konsept 6	Norconsult	26.10.23

Tildelingsbrev 2021 til Statens vegvesen	SD	31.10.23
KVU E134 arm til Bergen Utfordringsnotat 20 mai 2021	SVV	31.10.23
Supplerende tildelingsbrev nr 15 til Statens vegvesen for 2021 - fastsettelse av mandat for KVU E134 arm til Bergen	SD	31.10.23
Kystverket_Tilbakemelding til Statens vegvesen - KVU E134 Arm til Bergen	Kystverket	31.10.23
Kostnader oppsummert på delstrekningar	SVV	24.11.23
Spørsmål til KVUen	SVV	06.11.24
Oppsummert standard i anslag - revidert 20230108	SVV	03.11.24
Ferjekostnader	SVV	27.11.23
Kommunedelplan tunnel K1 delvis utbygning	SVV	28.11.23
Vedlegg 2 Konsepter (oppdatert versjon)		27.11.23
Detaljerte spørsmål til IPV-svar	SVV	18.12.23
Svar på spørsmål om kostnader_24112023	SVV	24.11.23
Spørsmål til KVUen før notat 1 (D025) med svar og kommentarer	SVV	6.11.23
Spørsmål prissatte til temamøte	SVV	19.12.23
Skredpunkter konsepter	SVV	23.01.24
<i>Tilleggsberegninger:</i>		
Tilleggsberegning K1b	Norconsult	14.12.23
Tilleggsberegning K1b m. kort tunnel	Norconsult	16.01.24
Høringsuttalelser	SVV	22.12.23 18.01.24
Kap 14 Oppfølgande planlegging	SVV	07.02.24
KVU E134 arm til Bergen – merknader til sluttpresentasjon	SVV	28.02.24

Vedlegg C: Nærmere om prissatte virkninger i kvalitetssikrers alternativanalyse

Sammenstilling av kvalitetssikrers anslag for prissatte virkninger for samtlige poster i EFFEKT er oppgitt i Tabell C-1. Velferdseffekt fra skredsikring og trafikkoverføring fra skredutsatte strekninger, og klimagassutslipp fra arealbeslag, er inkludert.

Tabell C-1: Sammenstilling av prissatte virkninger KS1, mrd. 2024-kr.

	K1	K1a	K1b*	K2	K3	K4a	K4b	K5
Trafikanter og transportbrukere	15,5	3,7	9,6	17,6	20,5	7,0	6,8	2,3
Operatører								
Kostnader	0,3	-1,6	0,9	0,6	1,1	1,1	1,0	0,01
Inntekter	-0,6	0,1	-1,2	-0,9	-1,1	-0,9	-0,9	-0,2
Overføringer	0,3	1,5	0,3	0,3	-0,02	-0,2	-0,07	0,2
Sum operatører	-0,01	-0,01	-0,05	-0,01	-0,01	-0,02	-0,02	-0,01
Det offentlige								
Investeringer	-28,1	-4,8	-12,5	-31,1	-36,8	-23,8	-19,5	-6,8
Drift og vedlikehold	-3 430	-1 300	-1 290	-3,2	-4,2	-1,9	-1,0	-0,4
Overføringer	-0,3	-0,5	-0,3	-0,3	0,03	0,2	-0,06	-0,2
Skatte- og avgiftsinntekter	0,05	0,03	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,01
Sum Offentlig	-31,4	-7,6	-13,7	-34,5	-40,7	-25,3	-20,2	-7,3
Samfunnet forøvrig								
Ulykker	-0,2	-0,05	-0,4	-0,2	-0,3	-0,5	-0,4	-0,2
Klimagassutslipp	0	0	-0,01	-0,05	-0,1	-0,1	-0,04	-0,01
Klimagassutslipp arealbeslag	-0,1	-0,03	-0,04	-0,2	-0,1	-0,04	-0,05	-0,06
Andre miljøkostnader	0	0	-0,01	0	0	0	0	0
Skredfare	4,6	3,7	3,8	2,0	1,1	0,1	0,3	-0,06
Restverdi	2,5	0,3	2,4	3,9	3,9	4,5	4,5	1,8
Skattekostnad	-6,4	-1,5	-2,7	-6,1	-6,9	-7,2	-8,1	-4,3
Sum samfunnet	-4,1	-1,3	-0,8	-2,4	-3,4	-3,1	-4,2	-3,0
Sum, netto nytte	-15,6	-1,5	-1,2	-15,4	-18,4	-18,8	-23,3	-17,8

*K1b er det eneste konseptet der vi har EFFEKT-beregninger med både riktig referanse og nyttevirkinger fra NGM. For øvrige konsepter har vi gjort grove justeringer basert på følsomhetsberegningene i KVU. For K1a har vi også justert for feil tunnallengde etter resultater fra tilleggsberegning for K1b. Estimaten for K1b er derfor tallene med lavest usikkerhet.

Beregning av velferdsgevinst fra redusert skredfare

Både direkte ulempekostnader i form av skade-, oppryddings- og omkjøringskostnader ved utløste skred, og velferdseffekter i form utrygghet ved forbipassing av skredpunkter, kan prissettes. Det finnes en modul i EFFEKT som beregner gevinster av færre vegstenginger og færre skade- og oppryddingskostnader som følge av utløste skred. Nyere versjoner av EFFEKTs skredmodul har også innarbeidet en metode for å verdsette velferdseffekter forbundet med ferdsel på skredutsatte strekninger. Modulen er basert på en praktisk anvendelse av forskning på betalingsvilje for å unngå skredutsatte strekninger.³¹ KVUen har ikke benyttet skredmodul i EFFEKT til tross for at skredfare er trukket frem som en viktig del av problembeskrivelsen.

Vi har verdsatt velferdsgevinsten av skredsikring i henhold til metodikken i EFFEKTs skredmodul. Ettersom skredmodulen ikke er tilpasset å analysere større konsepter som påvirker svært mange skredpunkter var det imidlertid mindre ressurskrevende å gjennomføre beregningene ved hjelp av en enkel excelmodell. Beregningene er også gjort i tråd med prinsippene i beregningen av velferdsgevinst av skredsikring i KS2 E16 Nærøydalen. Vår implementering av metodikken er kvalitetssikret av Ståle Navrud ved NMBU og Menon, som utviklet metodikken og estimerte verdsettingsfaktoren, samt var sentral i å få den implementert riktig i EFFEKTs skredmodul. Vår implementering av metodikken og resultatene er i tillegg diskutert med Vidar Rugseth, systemeier for EFFEKT i SVV, inkludert EFFEKTs skredmodul.

Beregning av velferdseffekten av skredfare langs veg

Metodikken bygger på valgekspesimenter der trafikanter uttrykker sin betalingsvillighet for redusert skredfrekvens og redusert skredstørrelse. Dette utgjør to verdsettingsfaktorer, som er definert som betalingsvillighet (WTP, *willingness to pay*) for redusert skredfarerisiko når de spesifikke konsekvensene for infrastrukturstenging, personskaderisiko og reisetid er kontrollert for og innebærer ikke dobbelttelling med øvrige nytteeffekter og de direkte ulempene ved skred. Verdsettingsfaktorene er per reise på skredutsatte strekninger og omfatter alle reisende, også de som ikke utsettes for skred. Verdsettingsfaktorene er forutsatt lik for reisende i personbiler og sjåfør i lastebiler. Den første verdsettingsfaktoren angir betalingsvillighet for å redusere antall dager med skred i året på en strekning ($V1$). Den andre verdsettingsfaktoren måler betalingsvillighet for å redusere skredstørrelsen med 100 kubikkmeter ($V2$). Vi antar at betalingsviljen er lik for ulike typer skred. Beregningsformel for et estimat på årlig velferdstap av passeringer av et skredpunkt med én type skred er illustrert i ligning C1. Vi gjør tilsvarende beregning for seks ulike skredtyper – steinsprang, jordskred, flomskred, sørpeskred, isskred og snøskred. I henhold til metodikken gir også skred som ikke gir skade på veg velferdstap, men eksempelvis stopper i grøft, da det også skaper utrygghet.

$$(C1) \quad \text{Velferdseffekt per år} = (V1 + V2 \cdot \text{gjennomsnittlig skredstørrelse}) \cdot \text{Forventet antall skred per år} \cdot \text{forbipasserende per år}$$

Under forutsetningen om at skred ved ulike skredpunkter som passeres på samme reise ikke går samme dag kan det samlede velferdstapet av beregnes som summen av velferdstap per skredpunkt.³² Vi legger sammen estimert

³¹ Kilder: Navrud, Magnussen & Veisten, «Verdsetting av utrygghet ved skred», Menon-publikasjon 44/2020
Magnussen, Navrud & Lindhjem, «Velferdsgevinster ved utbedring av skredutsatte veistrekninger – Metode, eksempelberegning og forslag til videreutvikling», Menon-publikasjon 33/2022
Navrud & Magnussen, «Notat: Verdsetting ved utbedring av skredfare – svar på SINTEFs spørsmål rundt implementering i EFFEKT», Menon-notat, september 2022.

³² Siden det er større sannsynlighet for at skred utløses under enkelte forhold, som for eksempel værforhold, er det mulig at det er en korrelasjon mellom hvilken dag skred fra de ulike registrerte skredpunktene utløses. Vi analyserte derfor forekomst av skred i planområdet ved bruk av data for registrerte skred i NVDBs database. Vi vurderte skredene mellom 20003 og 2023 som er klassifisert

velferdstap for forbipassering av skredpunkter på vegger i planområdet og hovedfartsårene mellom øst og vestlandet for et estimat av samlet velferdstap i relevante områder.

Velferdseffekten ved utbygging av et konsept kommer av fire ulike mekanismer:

- i. Ny trasé går i (skredsikker) tunnel og færre reisende kjører på gammel, skredfarlig trasé.
- ii. Konsepter følger dagens trasé, men det gjennomføres tiltak som reduserer skredrisikoen langs traséen.
- iii. Antall reisende forbi skredpunkter på konkurrerende reiseruter (Rv.7, Rv.13, E16, E39) reduseres.
- iv. Antall reisende forbi skredpunkter med restrisiko langs konseptene og på vei til konseptene (E134) øker.

De tre førstnevnte bidrar til økt nytte, mens den siste bidrar til å redusere nytten av konseptene.

For å beregne velferdstap fra passeringer av skredpunkter summerer vi velferdstapet fra forbipasseringene av alle skredpunkt på de utvalgte strekninger i planområdet og langs hovedfartsårene mellom øst og vest, for ett år.³³ Vi bruker estimert antall sjåførere, samt bil- og busspassasjerer, og skredrisiko ved alle skredpunktene langs de utvalgte vegene.³⁴ Antall forbipasserende ganges med velferdstapet for hvert unike skredpunkt. Vi summerer sammen velferdstapet for passering av hvert skredpunkt for samtlige konsepter, inkludert nullalternativet.

Differansen mellom velferdstap i et tiltak og ved nullalternativet gir velferdseffekten av utbyggingen for det gjeldende året.

Når vi summerer sammen velferdseffekten over tiltakets antatte levetid tar vi høyde for at trafikkvekst vil føre til at den årlige gevinsten blir mindre i årene før 2050 og større i årene etter 2050. Vi realprisjusterer verdsettsfaktorene med forventet reallønnsvekst.

Forutsetninger og datagrunnlag

Forutsetningene er oppsummert i Tabell C-2. For å beregne nytten av skredsikring har vi benyttet data fra om lag 200 skredpunkter langs påvirkede deler av vegnettet hentet fra NVDB. Statistikken inneholder frekvens og størrelse fordelt på type skred. Det går i henhold til i henhold til data registrert på skredpunktene til sammen om lag 350 skred per år på omfattet vegnett. Samtidig er registrert det kun registrert i underkant av 200 skred årlig siste 20 år i på tilsvarende strekninger NVDB. En del av de registrerte skredene fremstår i tillegg som dobbeltregistreringer. De to statistikkene er med andre ord ikke i overensstemmelse.

På bakgrunn av informasjon innhentet gjennom skredeksperter er vår vurdering at statistikken for faktisk registrerte skred er en sikrere kilde enn skredfrekvensen registrert i skredpunktene.³⁵ Vår vurdering er samlet sett at det er en rimelig forutsetning at det går 165 skred årlig i skredpunktene, og at det spesielt er skred av mindre størrelse som er overestimert i frekvensene for skredpunktene. Denne forutsetningen er imidlertid svært usikker.

til å gi skade på veg. Av flere hundre skreddøgn fant vi svært få tilfeller der det var registrert skred fra flere unike skredpunkter i nærheten av hverandre på samme dag. Av hensyn til detaljnivået på beregningen av velferdstap av skredfare behandler vi derfor velferdstap for hvert skredpunkt additivt.

³³ Vi har identifisert og hentet ut skredpunkter langs fv. 48, fv. 49, fv. 548, fv. 576, rv. 7, rv. 13, E16, E39 og E134.

³⁴ Vi har mottatt Norconsults estimater for reisende i 2050 fra resultatnettverk etter kjøring av RTM og NTM for samtlige konsepter.

³⁵ Informasjonen er innhentet i forbindelse med det forskningsrådfinansierte prosjektet «KlimaVei», der både skredeksperter fra NGI og teammedlemmer fra Menon er deltakere.

Metoden vi har benyttet for å justere ned skredfrekvens i skredpunktene er ved å justere frekvens i skredpunkter og skredtyper der den minste kategorien for skredbredde er oppgitt med 67 prosent. Vi har justert ned skredbredde for disse skredtypene og skredpunktene tilsvarende. Dette kommer for det første av at den minste kategorien skredpunkt er 20m bredde og det er sannsynlig at gjennomsnittlig bredde er lavere enn 20m. For det andre finner vi størst omfang av diskrepans mellom registrerte skred og skredfrekvens i skredpunkter der det er høy frekvens av mindre skred. Vår vurdering, som støttes av skredeksperter i NGI, er i tillegg at det er mindre sannsynlig at antallet skred med stor bredde og dermed stor konsekvens har feil i datagrunnlaget. Til slutt finnes det usikkerhet rundt om verdsettingsfaktoren for velferdstap er direkte overførbart til svært små skred. Det er i størst grad steinsprang som har høy frekvens av små skred og justeres ned.

Vi har forutsatt uendret skredfrekvens over tid, da det ikke finnes noen konsensus rundt om skredfrekvens vil øke eller minke samlet sett som følge av endret klima. Mildere klima kan bidra til mindre snøfall og dermed lavere frekvens av snøskred. Samtidig kan økt omfang av styrtregn øke frekvensen av jord- og sørpeskred, mens steinsprang kan påvirkes dersom temperaturen i større grad veksler mellom minus- og plussgrader. Om dette samlet sett medfører økt eller redusert skredfrekvens avhenger av lokale forhold og bør undersøkes nærmere for de viktigste skredpunktene.

Tabell C-2 Forutsetninger for grove overslagsberegninger for velferdsgevinst fra skredrisikoreduksjon og at trafikk flytter seg fra skredutsatte strekninger

Forutsetning	Verdi	Kilde
Verdsettingsfaktor: Velferdstap for å reise fordi et skredpunkt, per døgn med forventet skred i løpet av et år	4,6 2024-kr (3,7 kr 2019-kr) per reisende som passerer et skredpunkt.	Menon-publikasjon 33/2022
Verdsettingsfaktor: Velferdstap per 100kbm skred	1,6 2024-kr (1,3 kr 2019-kr) per 100kbm forventet skredstørrelse per reisende som passerer et skredpunkt.	Menon-publikasjon 33/2022
Prisvekst: KPI-vekst, snitt januar 2024	2019- 19,13%	SSB
Levetid	75år	SVVs EFFEKT-beregning
Sammenstillingsår	2025	SSVs EFFEKT-beregning
Åpningsår	2037	SSVs EFFEKT-beregning
Diskonteringsrente	4% første 40år, 3% neste 35 år	Finansdepartementet R-109/21
Realprisvekst	0,9%	Finansdepartementet R-109/21 Meld. St. 14 (2020–2021) (Perspektivmeldingen 2021)

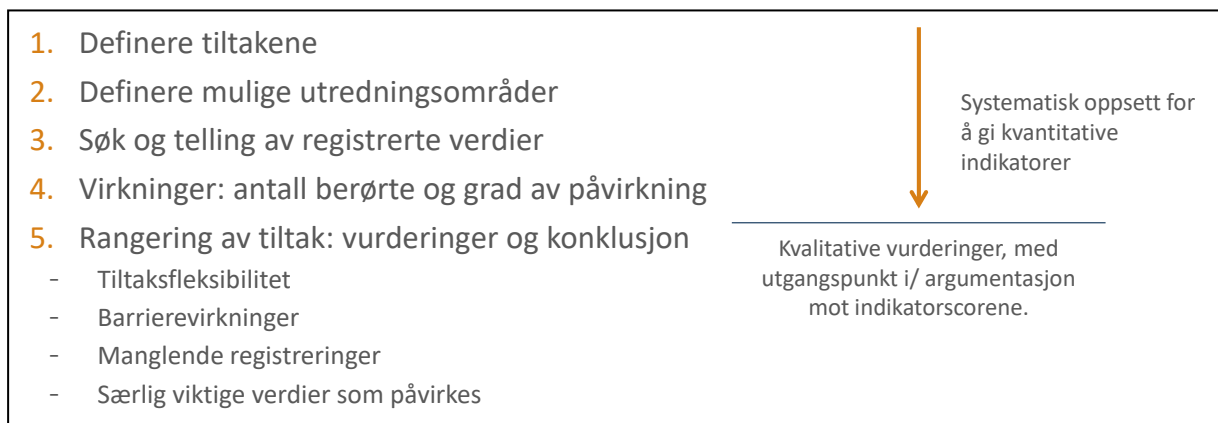
ÅDT og antall reisende 2050	Antall bilførere, bilpassasjerer og godskjøretøy som passerer hvert skredpunkt per døgn. Vi antar at godskjøretøy ikke har passasjerer.	Norconsult
Prognose for trafikkvekst/trafikksammensetning	0,46%	TØI NTP 2022-2033s prognose for trafikkvekst. SVVs EFFEKT-beregninger for trafikksammensetning.
Skredpunkter	Forventet forekomst per år og gjennomsnittsbredde for seks ulike skredtyper ved 199 skredpunkter. Merk at frekvens og bredde i skredpunkter med registrert gjennomsnittsbredde på 20 meter er nedjustert med 67 pst. Dette ettersom 20 meters bredde er det minste som er mulig å registrere i NVDB, samt vår vurdering av at overestimeringen av antall skred er størst blant de minste skredene.	Nasjonal vegdatabank (NVDB)
Reduksjon av skredrisiko	Prosjektet har gjort en vurdering av SVV risikoreduksjon for skred for hvert skredpunkt som påvirkes direkte av hvert av konseptene.	
Omregningsfaktor skredbredde i meter til kbm	10	Menon-publikasjon 33/2022

Vedlegg D: Nærmere om kvalitetssikrers vurdering av ikke-prissatte virkninger

Kvalitetssikrers overordnede tilnærming for å vurdere de ikke-prissatte virkningene i er skissert med fem steg. Stegene er vist i Figur D-1 under. Arbeidsprosessen for hvert steg er også beskrevet nedenfor.

Formålet med tilnærmingen er å større grad kunne trekke de ikke-prissatte miljøvirkningene i mer samfunnsøkonomisk retning, i tråd med anbefalinger i Menon (2020a) og resultatene av Bull-Berg m.fl. (2014) og Volden (2019). Formålet med arbeidet er å gi en rangering av konseptene fra lavest samfunnsøkonomiske (ikke-prissatte) kostnader til høyest samfunnsøkonomiske (ikke-prissatte) kostnader, samt en vurdering av avstanden mellom hver plassering. Det siste vil kunne være nødvendig når rangeringen av de ikke-prissatte virkningene skal vurderes opp mot de prissatte virkningene i en samlet samfunnsøkonomisk vurdering av konseptene. Vår metodikk kvantifiserer i større grad arealbeslag av forskjellige typer enn V712-metodikk.

Figur D-1: Overordnet tilnærming for vurdering av ikke-prissatte virkninger



Steg 1: Definisjon av tiltak er i hovedsak allerede gjort i KVUen gjennom definisjonen av 5 konsepter i alternativanalysen. Vi tar i tillegg for oss K1a og K1b som selvstendige tiltak å vurdere.

Steg 2: Definisjon av mulige utredningsområder innebærer kartlegging av områdene som konseptene berører. Prosjektet har sendt veglenkene som de selv har benyttet i egen alternativanalyse. Vi benytter veglenkene vi har fått tilsendt. Etter føringer for konsekvensanalyser på KVU-stadiet i NTP vedlegg 5 setter vi vegbredden til 60 meter og behandler arealet som beslaglegges som permanent beslaglagt. Der veglenken er definert som tunnel eller bru regner vi ikke areal som beslaglagt.

Steg 3: Søk og telling av registrerte verdier gjøres med Nye Veier/Menons modell for ikke-prissatte virkninger. Modellen fanger opp antall dekar av ulike areal typer som beslaglegges av traséene som er definerte i steg 2. Kartlagene hentes via GeoNorge, og kommer fra Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet, NGU, NIBIO og Riksantikvaren. I steg 3 teller vi opp hvor mange dekar hvert konsept beslaglegger av forsynende tjenester, nærrekreasjonsområder, kulturarv og spesielt viktige naturtyper.

Steg 4: Vurderingen av grad av påvirkning er gjort gjennom å systematisk vurdere antall dekar hvert konsept beslaglegger. For konseptene som er minst samfunnsøkonomisk ulønnsomme går vi systematisk gjennom hva slags typer spesielt viktig natur og forsynende tjenester som beslaglegges.

Steg 5: Vurderinger og konklusjonen gjøres på bakgrunn av kvantifisering av arealbeslag, kvalitative vurderinger av de gjeldende arealtypene, og en overordnet vurdering av tiltaksfleksibilitet og særlig viktige verdier.

Vedlegg E: Basisestimat

I dette vedlegget presenteres basisestimatet på et overordnet nivå. Estimatet er hentet ut fra Anslagsrapporten fra SVV, datert 12. September 2022, for hvert av konseptene. Estimaten for Konsept 1a uten bru og Konsept 1b med bru er ikke presentert i anslagsrapporten, men er delvis forklart i KVUens Vedlegg 2 Konsepter.

I konsept 1a og 1b etableres en ny «kort» tunnel forbi Tokagjelet. Vi har fått tilsendt kommunedelplanen for «Fv. 49 Tunnel forbi Tokagjelet», som blant annet viser til P50 for tilsvarende tunnel som i konsept 1a/1b. Fordi vi ikke har mottatt noe mer underlag for estimatet, har vi valgt å estimere kostnader for «kort» Tokagjeltunnel med tilsvarende metodikk og løpemetrepriser som benyttet i KVU. Vi estimere kostnadene basert på en løpemetrepris for T9,5 Klasse B og Klasse C på 120 000 kr og en lengde på tunnelen på 9 300 meter. Estimatet gjelder for en tunnel med ett løp. Estimatusikkerheten er nærmere presentert i delkapittel 7.2.3.

Konsept 1 (2021-kr)	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen	1 010 000 000	1 710 000 000	3 380 000 000
B Konstruksjoner	3 960 000 000	5 580 000 000	8 390 000 000
C Bergtunnel	10 040 000 000	13 400 000 000	20 480 000 000
E Andre Tiltak	100 000 000	200 000 000	400 000 000
L Byggherre kostnader	1 200 000 000	2 280 000 000	4 840 000 000
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Mva (25 %)	3 940 000 000	5 540 000 000	8 790 000 000
Q Grunnerverv	110 000 000	150 000 000	250 000 000
T Uspesifisert	3 240 000 000	4 870 000 000	9 220 000 000
T1 Uspesifisert	16 %	17 %	20 %
SUM	23 600 000 000	33 730 000 000	55 740 000 000

Konsept 2 (2021-kr)	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen	830 000 000	2 520 000 000	3 160 000 000
B Konstruksjoner	6 060 000 000	8 340 000 000	13 260 000 000
C Bergtunnel	8 280 000 000	11 560 000 000	18 660 000 000
E Andre Tiltak	80 000 000	180 000 000	380 000 000
L Byggherre kostnader	1 220 000 000	2 470 000 000	5 320 000 000
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Mva (25 %)	3 980 000 000	5 600 000 000	9 570 000 000
Q Grunnerverv	150 000 000	200 000 000	300 000 000
T Uspesifisert	3 280 000 000	5 290 000 000	10 060 000 000

T1 Uspesifisert	16 %	17 %	20 %
SUM	23 880 000 000	36 560 000 000	60 710 000 000

Konsept 3 (2021-kr)	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen	1 750 000 000	2 760 000 000	5 040 000 000
B Konstruksjoner	7 740 000 000	10 090 000 000	16 510 000 000
C Bergtunnel	10 310 000 000	13 940 000 000	21 490 000 000
E Andre Tiltak	60 000 000	164 000 000	370 000 000
L Byggherre kostnader	1 590 000 000	2 950 000 000	6 510 000 000
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Mva (25 %)	5 200 000 000	7 170 000 000	11 740 000 000
Q Grunnerverv	100 000 000	140 000 000	240 000 000
T Uspesifisert	4 270 000 000	6 300 000 000	12 310 000 000
T1 Uspesifisert	16 %	17 %	20 %
SUM	31 010 000 000	43 500 000 000	74 200 000 000

Konsept 4a (2021-kr)	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen	530 000 000	890 000 000	1 840 000 000
B Konstruksjoner	5 880 000 000	8 060 000 000	11 910 000 000
C Bergtunnel	5 540 000 000	8 200 000 000	14 180 000 000
E Andre Tiltak	70 000 000	90 000 000	120 000 000
L Byggherre kostnader	961 700 000	1 890 000 000	4 210 000 000
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Mva (25 %)	3 140 000 000	4 600 000 000	7 610 000 000
Q Grunnerverv	50 000 000	80 000 000	150 000 000
T Uspesifisert	2 580 000 000	4 040 000 000	7 990 000 000
T1 Uspesifisert	16 %	17 %	20 %
SUM	18 750 000 000	27 870 000 000	48 000 000 000

Konsept 4b (2021-kr)	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen	830 000 000	1 320 000 000	2 400 000 000
B Konstruksjoner	7 044 000 000	9 890 000 000	14 070 000 000
C Bergtunnel	2 230 000 000	3 190 000 000	5 290 000 000
E Andre Tiltak	65 000 000	86 000 000	120 000 000
L Byggherre kostnader	810 000 000	1 580 000 000	3 280 000 000
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Mva (25 %)	2 650 000 000	3 850 000 000	5 930 000 000
Q Grunnerverv	100 000 000	140 000 000	200 000 000
T Uspesifisert	2 190 000 000	3 390 000 000	6 230 000 000
T1 Uspesifisert	16 %	17 %	20 %
SUM	15 930 000 000	23 450 000 000	37 520 000 000

Konsept 5 (2021-kr)	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen	350 00 000	530 000 000	930 000 000
B Konstruksjoner	2 460 000 000	3 240 000 000	4 750 000 000
C Bergtunnel	830 000 000	1 140 000 000	1 800 000 000
E Andre Tiltak	20 000 000	32 000 000	50 000 000
L Byggherre kostnader	290 000 000	540 000 000	1 130 000 000
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Mva (25 %)	950 000 000	1 310 000 000	2 040 000 000
Q Grunnerverv	20 000 000	32 000 000	50 000 000
T Uspesifisert	780 000 000	1 160 000 000	2 140 000 000
T1 Uspesifisert	16 %	17 %	20 %
SUM	5 700 000 000	7 980 000 000	12 890 000 000

Vedlegg F: Estimatusikkerhet

Vedlegg I inneholder tabeller sin viser en oversikt over vår vurdering av estimatusikkerheten for alle konsepter, med sannsynlig verdi gitt i kr og lav og høy verdi presentert ved en prosentvis andel av den sannsynlige verdien.

Konsept 1

Kostnadselement Konsept 1	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen			
H1 85-100	55 %	466 500 000	190 %
H1 50-65	60 %	448 500 000	180 %
H2 45-85	60 %	513 500 000	180 %
A98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
B Konstruksjoner			
B1 Høybru Belsnes-Ljonesåsen	73 %	4 100 000 000	146 %
B2 Øvrige konstruksjoner	82 %	365 000 000	123 %
B98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
C Bergtunnel			
T9,5 Klasse B+C	70 %	3 144 000 000	170 %
T10,5 Klasse C	70 %	904 500 000	175 %
C4 Lausateintunnelen	70 %	36 000 000	180 %
C6 Folgefonnntunnelen	80 %	1 332 000 000	150 %
C8 Jondals-og Torsnestunnelen	75 %	1 272 000 000	150 %
C12 Lid-Liarosnova	75 %	3 144 000 000	150 %
C13 Hagaåstunnelen	75 %	164 000 000	170 %
C16 Tunnelportaler	87 %	725 000 000	121 %
C98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
E Andre Tiltak	100 000 000	200 000 000	400 000 000
L Byggherre kostnader			
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Q Grunnerverv	110 000 000	150 000 000	250 000 000
T Uspesifisert	16 %	17 %	20 %

Konsept 1a (uten bru, med ferje)

Kostnadselement Konsept 1a	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen			
A1 Jøsendal	70 %	80 000 000	150 %
A2 Espeland	70 %	45 500 000	150 %
A3 Rossabakkane -- Sandvin	70 %	55 000 000	150 %
A8 Øyre	70 %	30 000 000	150 %
A98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
B Konstruksjoner			
Ferjeleier ved Jondal og Tørvikbygd	40 %	50 000 000	200 %
B98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
C Bergtunnel			
C1 Jøsendal - Espeland	70 %	240 000 000	150 %
C2 Espeland - Rossabakkane	70 %	696 000 000	150 %
C7 Maruanger - Øyre	70 %	288 000 000	150 %
Ny Tokagjeltunnel	80 %	1 116 000 000	150 %
C98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
E Andre Tiltak	200 000 000	400 000 000	800 000 000
L Byggherre kostnader			
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Q Grunnerverv	110 000 000	150 000 000	250 000 000
T Uspesifisert	16 %	17 %	20 %

Konsept 1b (med bru)

Kostnadselement Konsept 1b	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen			
A1 Jøsandal	70 %	80 000 000	150 %
A2 Espeland	70 %	45 500 000	150 %
A3 Rossabakkane - Sandvin	70 %	55 000 000	150 %
A8 Øyre	70 %	30 000 000	150 %
A9 Torsnes-Belsnes	70 %	40 000 000	150 %
A10 Eide -Tørvikbygd	70 %	192 000 000	150 %
A98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
B Konstruksjoner			
B1 Høybru Belsnes-Ljonesåsen	73 %	4 100 000 000	146 %
B98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
C Bergtunnel			
C1 Jøsandal - Espeland	70 %	240 000 000	150 %
C2 Espeland - Rossabakkane	70 %	696 000 000	150 %
C7 Mauranger - Øyre	70 %	288 000 000	150 %
C9 Tunnel Belsnes	70 %	120 000 000	150 %
C10 Ljonesåsen-Eide	70 %	365 000 000	150 %
Ny Tokagjeltunnel	70 %	1 116 000 000	150 %
C98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
E Andre Tiltak	150 000 000	300 000 000	600 000 000
L Byggherre kostnader			
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Q Grunnerverv	110 000 000	150 000 000	250 000 000
T Uspesifisert	16 %	17 %	20 %

Konsept 2

Kostnadselement Konsept 2	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen			
H1 85-100	60 %	466 500	200 %
H1 50-65	60 %	843 500	200 %
H2 65-80	60 %	790 500	190 %
A98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
B Konstruksjoner			
B1 Høybru Belsnes-Ljonesåsen	73 %	4 100 000 000	146 %
B2 Høybru Bogstøy	90 %	500 000 000	300 %
B3 Høybru Hovdasundet	73 %	1 500 000 000	133 %
B4 Øvrige konstruksjoner	87 %	575 000 000	122 %
B98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
C Bergtunnel			
T9,5 Klasse B+C	70 %	4 032 000 000	170 %
T10,5 Klasse D	65 %	1 022 500 000	190 %
T12,5 Klasse D	61 %	320 000 000	190 %
C4 Lausateintunnelen	70 %	36 000 000	190 %
C6 Følgefonntunnelen	80 %	1 332 000 000	140 %
C8 Jondals-og Torsnestunnelen	70 %	1 272 000 000	150 %
C12 Fossetunnelen	50 %	27 000 000	350 %
C21 To korte tunneler	40 %	30 000 000	260 %
C16 Tunnelportaler	84 %	1 180 000 000	122 %
C98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
E Andre Tiltak	80 000 000	180 000 000	380 000 000
L Byggherre kostnader			
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Q Grunnerverv	150 000 000	200 000 000	300 000 000
T Uspesifisert	16 %	17 %	20 %

Konsept 3

Kostnadselement Konsept 3	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen			
H1 100	55 %	80 000 000	225 %
H2 65-95	60 %	1 414 000 000	180 %
H3 100-150	60 %	805 000 000	200 %
A98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
B Konstruksjoner			
B1 Flytebru Sildafjorden	87 %	2 300 000 000	174 %
B2 Høybru Sildasundet	76 %	1 700 000 000	147 %
B3 Høybru Bondesund	73 %	1 500 000 000	133 %
B4 Høybru Bogstøy	90 %	500 000 000	300 %
B5 Høybru Hovdasundet	73 %	1 500 000 000	133 %
B6 Øvrige konstruksjoner	87 %	575 000 000	122 %
B98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
C Bergtunnel			
T10,5 Klasse C	60 %	958 500 000	220 %
T10,5 Klasse D	60 %	1 262 500 000	190 %
T10,5 Klasse E	70 %	486 000 000	200 %
C1 Folgefonna	81 %	7 560 000 000	140 %
C23 Tunnelportaler	71 %	882 000 000	145 %
C98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
E Andre Tiltak	60 000 000	164 000 000	370 000 000
L Byggherre kostnader			
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Q Grunnerverv	100 000 000	140 000 000	240 000 000
T Uspesifisert	16 %	17 %	20 %

Konsept 4a

Kostnadselement Konsept 4a	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen			
H1 65-85	60 %	368 500 000	190 %
H2 65	50 %	325 000 000	250 %
A1 Kryssområde Skålnes	75 %	40 000 000	175 %
A12 Hodnaneset	50 %	10 000 000	200 %
A98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
B Konstruksjoner			
B1 Høybru Ålfjorden	83 %	1 200 000 000	167 %
B2 Lavbru Onarheimsvatnet	67 %	150 000 000	133 %
B3 Hardangerfjorden	75 %	4 000 000 000	138 %
B4 Laukhammarsundet	89 %	360 000 000	125 %
B5 Skjelevikundet	60 %	500 000 000	140 %
B6 Øvrige konstruksjoner	77 %	235 000 000	132 %
B98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
C Bergtunnel			
T9,5 Klasse B	65 %	5 352 000 000	190 %
T10,5 Klasse C	70 %	796 500 000	190 %
C4 Tunnelportaler alle tunneler	78 %	438 000 000	148 %
C98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
E Andre Tiltak	70 000 000	90 000 000	120 000 000
L Byggherre kostnader			
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Q Grunnerverv	50 000 000	80 000 000	150 000 000
T Uspesifisert	16 %	17 %	20 %

Konsept 4b

Kostnadselement Konsept 4b	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen			
H1 65-85	60 %	755 500 000	190 %
H2 65	50 %	331 500 000	250 %
A12 Hodnaneset	50 %	10 000 000	200 %
A98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
B Konstruksjoner			
B1 Skånevikfjorden	72 %	2 500 000 000	140 %
B2 Onarheimsvatnet	67 %	150 000 000	133 %
B3 Hardangerfjorden	75 %	4 000 000 000	138 %
B4 Laukhammarsundet	89 %	360 000 000	125 %
B5 Skjeleviksundet	60 %	500 000 000	140 %
B6 Øvrige konstruksjoner	86 %	405 000 000	116 %
B98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
C Bergtunnel			
T9,5 Klasse C	75 %	1 440 000 000	200 %
T10,5 Klasse C	65 %	796 500 000	190 %
C9 Tunnelportaler	78 %	438 000 000	148 %
C98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
E Andre Tiltak	65 000 000	86 000 000	120 000 000
L Byggherre kostnader			
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Q Grunnerverv	100 000 000	140 000 000	200 000 000
T Uspesifisert	16 %	17 %	20 %

Konsept 5

Kostnadselement Konsept 5	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi
A Veg i dagen			
H1 65-100	60 %	443 000 000	200 %
A98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
B Konstruksjoner			
B1 Høybru Ålfjorden	80 %	2 500 000 000	140 %
B2 Øvrige konstruksjoner	56 %	90 000 000	167 %
B98 Entreprenørens rigg	15 %	20 %	25 %
C Bergtunnel			
T9,5 Klasse C	65 %	828 000 000	190 %
C4 Tunnelportaler alle tunneler	71 %	84 000 000	143 %
C98 Entreprenørens rigg	20 %	25 %	30 %
E Andre Tiltak	20 000 000	32 000 000	50 000 000
L Byggherre kostnader			
L1 Planlegging og prosjektering	5 %	7 %	9 %
L2 Byggeledelse	3 %	4 %	6 %
Q Grunnerverv	110 000 000	150 000 000	250 000 000
T Uspesifisert	16 %	17 %	20 %

Vedlegg G: Tornadodiagram og S-kurver fra usikkerhetsanalyse

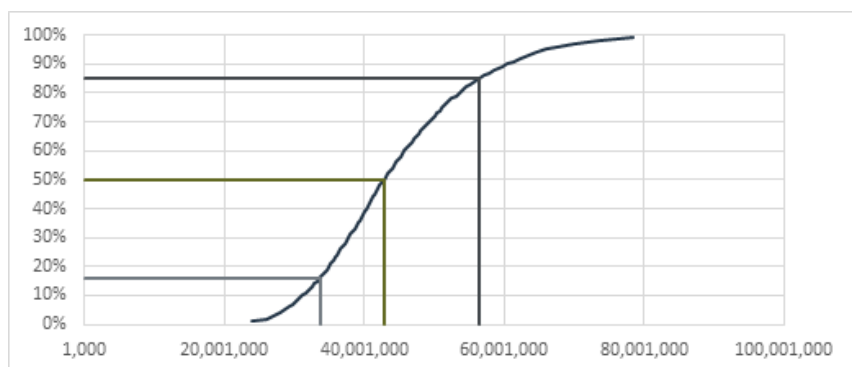
I Vedlegg K presenteres alle resulterende nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen som er gjennomført. For hvert konsept presenteres først en tabell med alle kvantitative resultater, etterfulgt av en S-kurve og et tornadodiagram som gir et bilde av usikkerheten i konseptet. Tornadodiagrammet viser hvor stor innvirkning de ulike usikkerhetsfaktorene og estimatusikkerhetene har på konseptets usikkerhet.

Konsept 1

Tabell G-1: Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen av Konsept 1

Konsept 1	KVU Inkl. mva, 2021-kr	KS1 usikkerhetsanalyse Inkl. mva, 2021-kr	Differanse
Basis	33 733 000 000	33 774 000 000	0,12 %
Forventet tillegg	8 613 000 000	9 081 000 000	5,43 %
P50	42 346 000 000	42 854 920 000	1,20 %
Usikkerhetsavsetning	12 534 000 000	13 569 000 000	8,26 %
P85	54 880 000 000	56 423 970 000	2,81 %

Figur G-1: S-kurve fra usikkerhetsanalysen inkl. mva. for Konsept 1



Figur G-2: Tornadodiagram som viser påvirkningen av de ulike usikkerhetsfaktorene og estimatusikkerheter på Konsept 1

% Var	Factor	Risk (SD)	▲	▼
21,7%	U6 Prosjektering og modenhet	6,9%	5,8%	
19,1%	U5 Marked	4,7%	7,2%	
15%	U4 Lokale forhold	4,8%	5,7%	
9,6%	U7 Prosjektorganisasjon og ledelse	4,6%	3,9%	
8,9%	U1 Anleggsgjennomføring	2,7%	5,4%	
6,3%	T1 Uspesifisert	2,3%	4,5%	
5,1%	U3 Eksterne aktører og interessenter	2,5%	3,7%	
2,7%	C98 Entreprenørens rigg	1,7%	2,8%	
2,4%	U2 Eierstyring og eksterne rammebetingelser	2,3%	1,9%	
2,4%	T9,5 Klasse B+C	1,6%	2,6%	

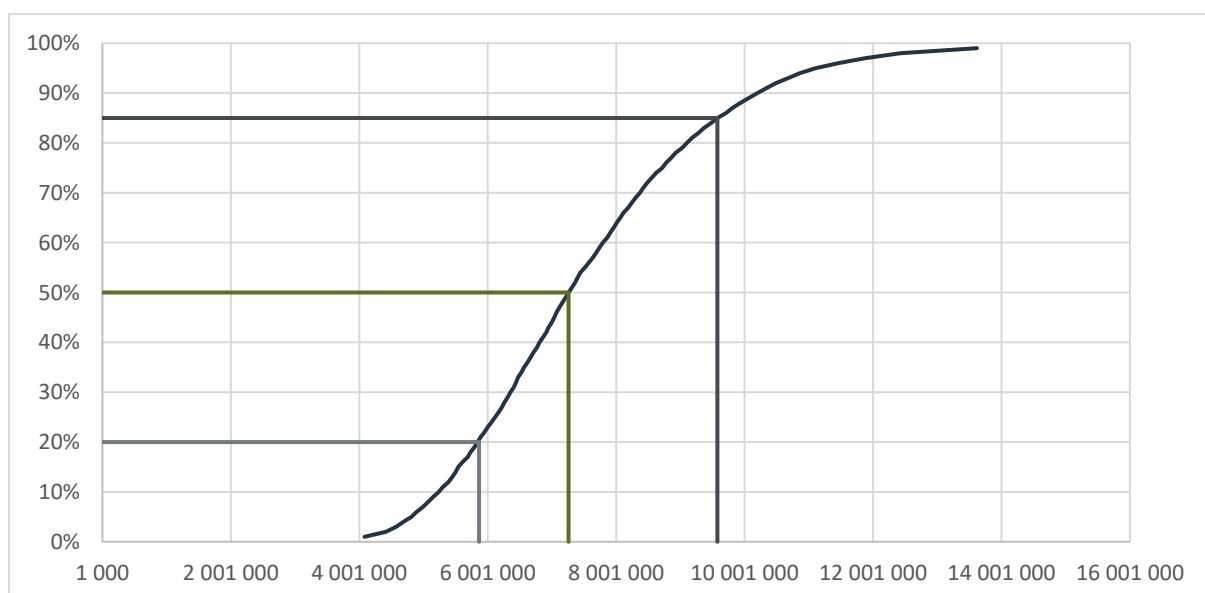
Konsept 1a (uten bru, med ferje)*

Tabell G-2: Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen av Konsept 1a

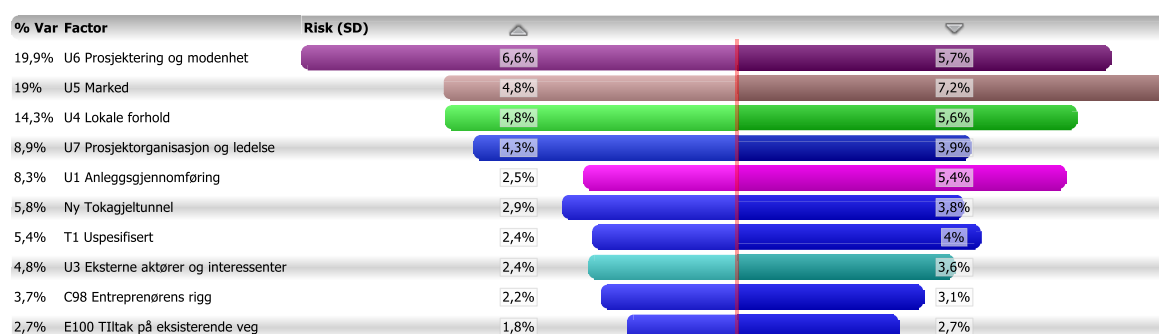
Konsept 1a	KVU Inkl. mva, 2021-kr	KS1 usikkerhetsanalyse Inkl. mva, 2021-kr	Differanse
Basis	6 850 795 825	5 866 000 000	-14,4 %
Forventet tillegg	1 749 204 175	1 393 000 000	-20,4 %
P50	8 600 000 000	7 259 000 000	-15,6 %
Usikkerhetsavsetning	2 545 515 515	2 318 000 000	-8,9 %
P85	11 145 515 515	9 577 000 000	-14,1 %

*I KS1 er det antatt oppgradering av ferjeleiene, og ikke nye ferjeleier.

Figur G-3: S-kurve fra usikkerhetsanalysen inkl. mva for konsept 1a



Figur G-4: Tornadodiagram som viser påvirkningen av de ulike usikkerhetsfaktorene og estimatusikkerhetene på Konsept 1a

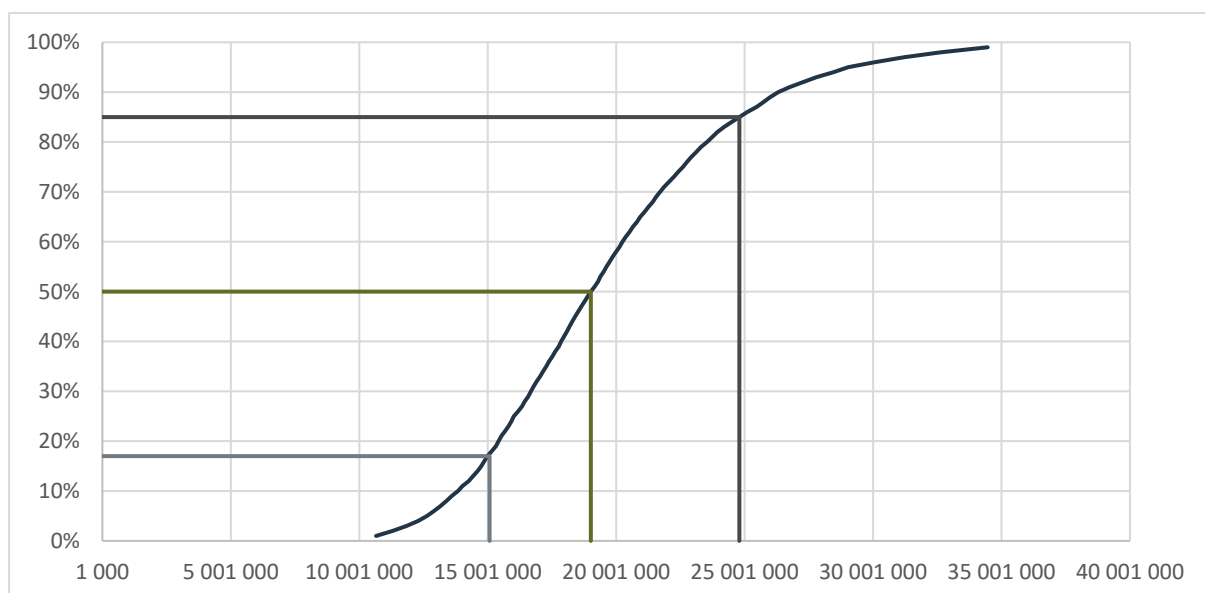


Konsept 1b (med bru)

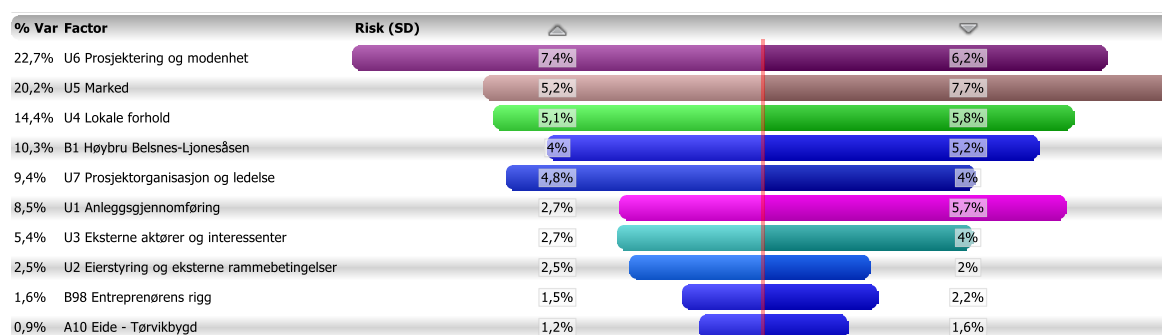
Tabell G-3: Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen av Konsept 1b

Konsept 1b	KVU Inkl. mva, 2021-kr	KS1 usikkerhetsanalyse Inkl. mva, 2021-kr	Differanse
Basis	15 374 460 398	15 073 000 000	-2,0 %
Forventet tillegg	3 925 539 602	3 942 000 000	0,4 %
P50	19 300 000 000	19 015 000 000	-1,5 %
Usikkerhetsavsetning	5 712 610 400	5 781 000 000	1,2 %
P85	25 012 610 400	24 796 000 000	-0,9 %

Figur G-5: S-kurve fra usikkerhetsanalyse inkl. mva for Konsept 1b



Figur G-6: Tornadodiagram som viser påvirkningen av de ulike usikkerhetsfaktorene og estimatusikkerhet for Konsept 1b

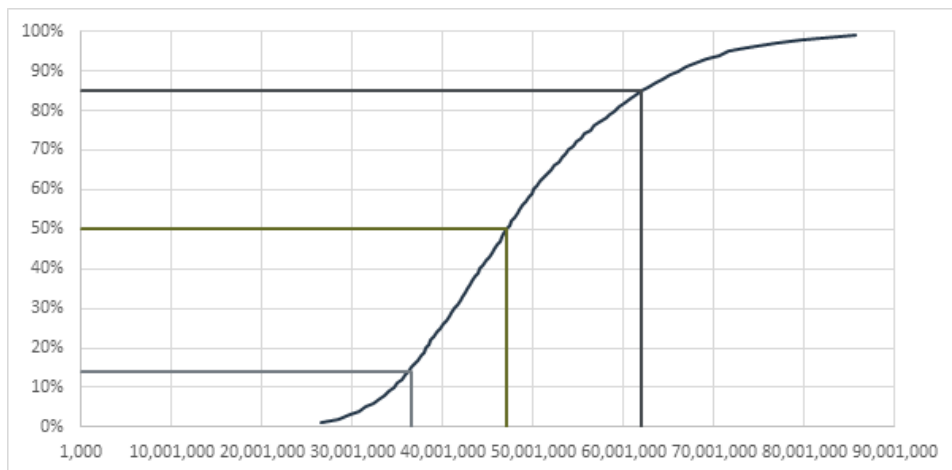


Konsept 2

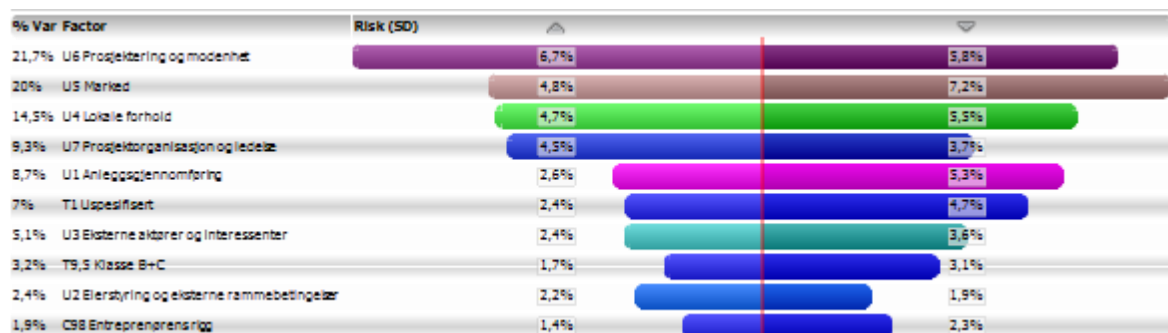
Tabell G-4: Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen av Konsept 2

Konsept 2	KVU Inkl. mva, 2021-kr	KS1 usikkerhetsanalyse Inkl. mva, 2021-kr	Differanse
Basis	36 562 000 000	36 560 000 000	-0,01 %
Forventet tillegg	10 263 000 000	10 451 000 000	1,83 %
P50	46 825 000 000	47 011 340 000	0,40 %
Usikkerhetsavsetning	13 513 000 000	14 911 000 000	10,35 %
P85	60 338 000 000	61 921 840 000	2,62 %

Figur G-7: Sannsynlighetskurve for Konsept 2



Figur G-8: Tornadodiagram for Konsept 2

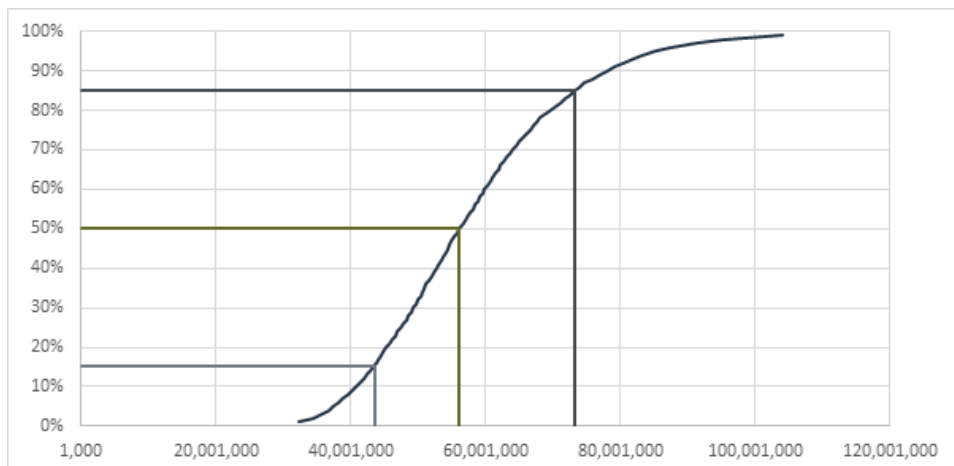


Konsept 3

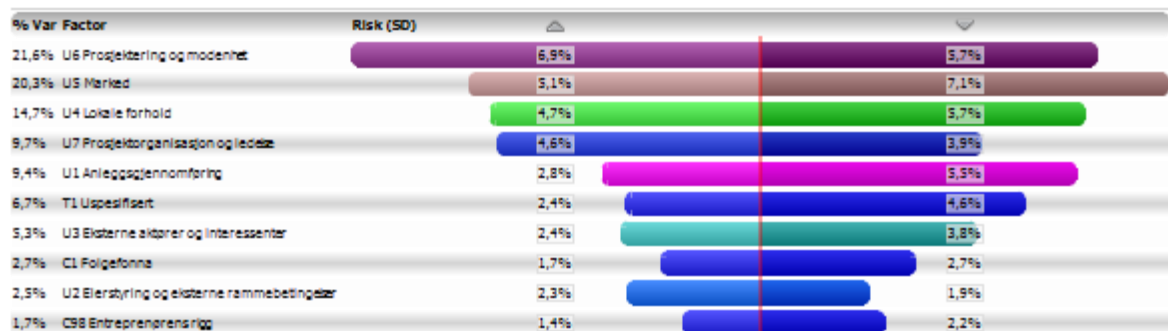
Tabell G-5: Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen av Konsept 3

Konsept 3	KVU Inkl. mva, 2021-kr	KS1 usikkerhetsanalyse Inkl. mva, 2021-kr	Differanse
Basis	43 503 000 000	43 554 000 000	0,12 %
Forventet tillegg	12 625 000 000	12 569 000 000	-0,44 %
P50	56 128 000 000	56 123 230 000	-0,01 %
Usikkerhetsavsetning	16 297 000 000	16 098 000 000	-1,22 %
P85	72 425 000 000	72 221 230 000	-0,28 %

Figur G-9: Sannsynlighetskurve for Konsept 3 inkl. mva.



Figur G-10: Tornadodiagram for Konsept 3

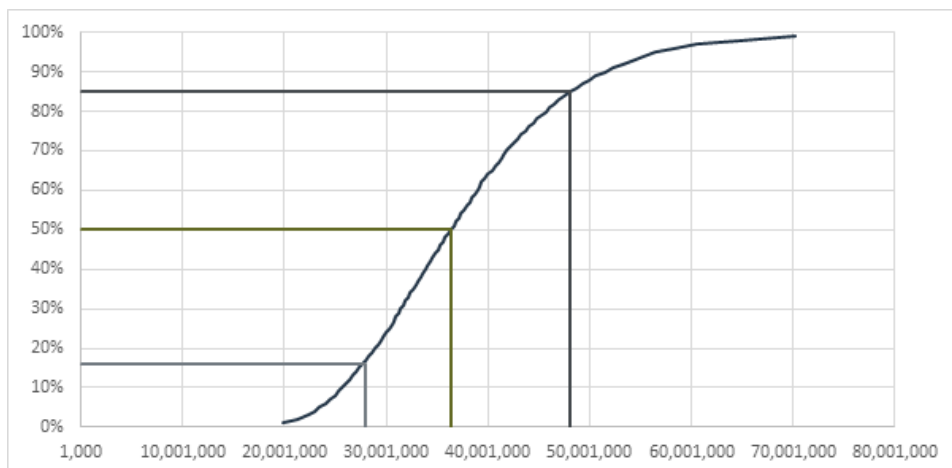


Konsept 4a

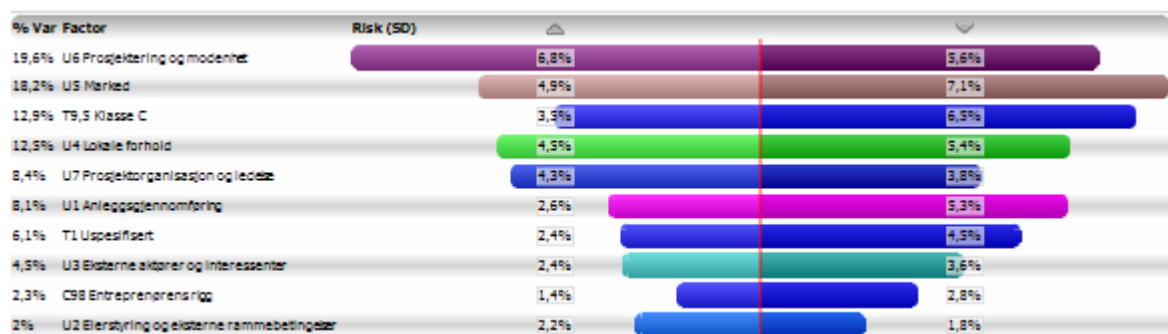
Tabell G-6: Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen av Konsept 4a

Konsept 4a	KVU Inkl. mva, 2021-kr	KS1 usikkerhetsanalyse Inkl. mva, 2021-kr	Differanse
Basis	27 875 000 000	27 907 000 000	0,11 %
Forventet tillegg	7 360 000 000	8 480 000 000	15,22 %
P50	35 235 000 000	36 387 050 000	3,27 %
Usikkerhetsavsetning	10 488 000 000	11 639 000 000	10,97 %
P85	45 723 000 000	48 026 370 000	5,04 %

Figur G-11: Sannsynlighetskurve for konsept 4a



Figur G-12: Tornadodiagram for Konsept 4a

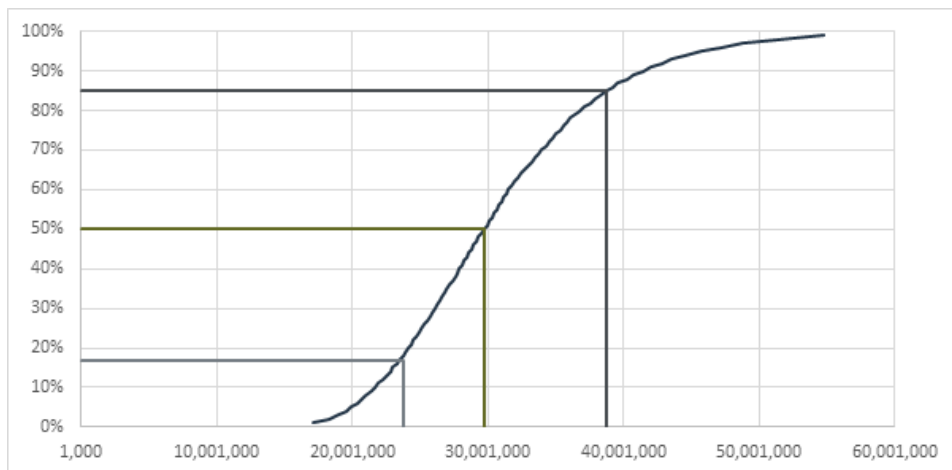


Konsept 4b

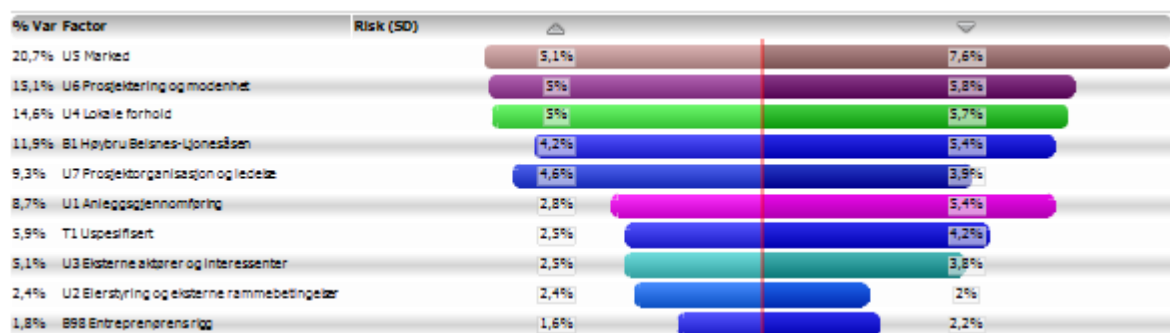
Tabell G-7: Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen av Konsept 4b

Konsept 4b	KVU Inkl. mva, 2021-kr	KS1 usikkerhetsanalyse Inkl. mva, 2021-kr	Differanse
Basis	23 451 000 000	23 736 000 000	1,22 %
Forventet tillegg	5 365 000 000	5 974 000 000	11,35 %
P50	28 816 000 000	29 709 850 000	3,10 %
Usikkerhetsavsetning	8 655 000 000	8 984 000 000	3,80 %
P85	37 471 000 000	38 694 210 000	3,26 %

Figur G-13: Sannsynlighetskurve for konsept 4b



Figur G-14: Tornadodiagram for Konsept 4b

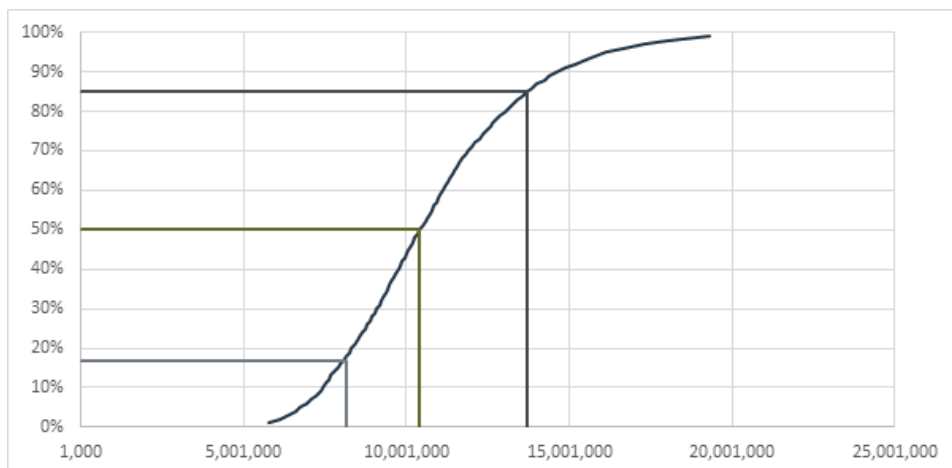


Konsept 5

Tabell G-8: Nøkkeltall fra usikkerhetsanalysen av Konsept 5

Konsept 5	KVU Inkl. mva, 2021-kr	KS1 usikkerhetsanalyse Inkl. mva, 2021-kr	Differanse
Basis	7 985 000 000	8 134 000 000	1,87 %
Forventet tillegg	1 947 000 000	2 257 000 000	15,92 %
P50	9 932 000 000	10 391 000 000	4,62 %
Usikkerhetsavsetning	3 255 000 000	3 310 000 000	1,69 %
P85	13 187 000 000	13 701 080 000	3,90 %

Figur G-15: Sannsynlighetskurve for Konsept 5



Figur G-16: Tornadodiagram for Konsept 5

