Statens prosjektmodell

Rapport nummer E015a

RAPPORT

KVALITETSSIKRING (KS1) AV KVU VEGFORBINDELSER ØST FOR OSLO

Foto: Peter Aalen

OPPDRSAGSGIVER: FINANSDEPARTEMENTET OG SAMFERDSELSDEPARTEMENTET
DATO FOR AVLEVERT RAPPORT: 16. OKTOBER 2020

Forord

På oppdrag for Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet har Menon Economics, Holte Consulting og A-2 Norge gjennomført kvalitetssikring (KS1) av Konseptvalgutredning (KVU) for «Vegforbindelser øst for Oslo»[1]. Hensikten med KS1 er å støtte oppdragsgivers kontrollbehov med den faglige kvaliteten på de underliggende dokumentene i beslutningsgrunnlaget, før forslag til forprosjekt forelegges Regjeringen. Arbeidet er gjennomført i henhold til rammeavtalen med Finansdepartementet av september 2019[2], tilhørende veiledningsmateriale[3] og avrop på rammeavtalen av 8. mai[4].

Kvalitetssikringen har vært ledet av Heidi Ulstein (Menon), med Øyvind Nystad Handberg, Peter Aalen (Menon), Tor Gunnar Saakvitne (A-2) og Borgar Lund (Holte Consulting) som prosjektmedarbeidere. Yngve Olsen (A-2) har vært intern kvalitetssikrer. Vi har i tillegg fått støtte og intern kvalitetssikring fra en rekke eksperter på ulike fagfelt: Morten Kallevig (A-2), Nils Anders Hellberg, Johan Wigen Hjort (Holte Consulting), Bjørn Ingeberg Fesche, Kristin Magnussen og Magnus U. Gulbransen (Menon Economics).

Notat 1 for oppdraget ble levert 2. april. I Notat 1 ba vi om avklaringer fra departementene med hensyn til tolkning av KVUens geografiske mandat. Som en oppfølging av dette spørsmålet ble Notat 2 levert 14. mai, og 2. juli fikk vi avklaring fra departementene. Resultatene fra kvalitetssikrer ble presentert for departementene og Statens vegvesen 24. september, kommentarer fra prosjektet ble mottatt 6. oktober og rapporten ble levert 16. oktober.

Vi takker Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet for et interessant oppdrag. Vi takker også Statens vegvesen og deres konsulenter i utarbeidelsen av KVUen for velvillig å svare på våre spørsmål.

_____

Oktober 2020

Heidi Ulstein
Oppdragsleder
Menon Economics

---

[1] Statens vegvesen (2019). Konseptvalgutredning Vegforbindelser øst for Oslo. Hovedrapport og vedlegg tilgjengelig på https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/rv22fv120ostforoslo/kvu-hovedrapport-vedlegg [08.10.20].
[2] Finansdepartementet (2019). Rammeavtale om ekstern kvalitetssikring, tilgjengelig på https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/statlig-okonomistyring/ekstern-kvalitetssikring2/dagens-ks-ordning/id2523900/ [08.10.20].
[3] Blant annet Rundskriv R-108/19 om statens prosjektmodell og R-109/14 om samfunnsøkonomiske analyser.
[4] Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet, avrop på rammeavtale (sak 20/164), 8. mai 2020.

Superside

Generelle opplysninger		
KVU	Navn: Vegforbindelser øst for Oslo (KVU)	Dato: Desember 2019
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Menon Economics, Holte Consulting og A-2 Norge	Dato: 16. Oktober 2020
Prosjekt-informasjon	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Samferdsel
Basis for analysen	Prosjektfase: Konseptvalg	Prisnivå: 2020, 1. kvartal
Tema/Sak		
Problem som skal løses	**KVU**: Hovedproblemet er kapasitetsproblemer på E6 gjennom Oslo. Utredningen er avgrenset til å vurdere veikonsepter for en tverrforbindelse mellom E6 sør og E6 nord/rv. 4 via E18 med hensikt å avlaste de hardt trafikkerte delene av E6 sentralt i Oslo, bedre trafikkberedskapen og gi et mer robust og pålitelig veinett på dagens strekninger rv. 22 og fv. 120.	**Merknad fra kvalitetssikrer**: Kapasitetsproblemet på E6 gjennom Oslo synes å være reelt og mandatet for KVUen avgrenses til å vurdere løsninger med veikonsepter langs korridorene rv. 22 og fv. 120.
Behovsanalyse:	**KVUens viktigste behov**: Å avlaste E6 sentralt i Oslo, en bedre alternativ veiforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike, og sikre nødvendig trafikkberedskap. Trafikkberedskap er operasjonalisert som behov for omkjøringsvei for alle kjøretøy. I praksis betyr dette behov for å gi modulvogntog omkjøringsvei.	**Merknad fra kvalitetssikrer**: Dekkende beskrivelse av interessenter og aktørers behov, med dels god konsistens mot problembeskrivelsen. Vår vurdering er at operasjonaliseringen av trafikkberedskap ikke er tilstrekkelig godt begrunnet, særlig med tanke på betydningen dette får for KVUens samlede vurdering og anbefaling.
Samfunnsmål:	**KVU**: Bedre veiforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike som sikrer nødvendig trafikkberedskap ved hendelser på veinettet og avlaster E6 gjennom Oslo	**Merknad fra kvalitetssikrer**: Er i tråd i med det prosjektutløsende behovet.
Effektmål:	**KVU**: Redusert reisetid på alternativ veiforbindelse mellom Østfold og Romerike; alternativ veiforbindelse avlaster E6 slik at trafikkmengden reduseres med 10 prosent på E6 gjennom Oslo.	**Merknad fra kvalitetssikrer**: Prosjektets inndeling i de to effektmålene er hensiktsmessig og tilstrekkelig dekkende for samfunnsmålet.
Rammebetingelser	**KVU:** Konseptvalgutredningen har definert et absolutt krav om at konseptet skal gi omkjøringsmulighet for alle. Modulvogntog har ikke omkjøringsmulighet ved hendelser på E6 i dag. Konseptene skal oppfylle krav i veinormalen og i tunnelsikkerhetsforskriften.	**Merknad fra kvalitetssikrer:** Vi vurderer at det ikke er behov for å sette som absolutt krav at modulvogntogene skal ha omkjøringsmulighet ved hendelser på E6. Dette skyldes en liten andel modulvogntog i dag, at tunnelene på E6 sjeldent er stengt i begge retninger, at ved ekstremhendelser vil det finnes andre omkjøringsmuligheter gjennom Sverige eller ved bruk av Moss/Horten sambandet, samt at det er trolig at dagens veinett i større grad vil åpnes opp for modulvogntog.

Mulighetsstudien	**KVU:** Konseptene i mulighetsstudien er beskrevet innenfor dimensjonene geografisk plassering og nivå på tilrettelegging/ standardklasse innenfor avgrensningen til veikonsepter langs korridorene rv. 22 og fv. 120. Fem konsepter vurderes videre, etter en siling fra opprinnelig 11 konsepter. Alle konseptene, med unntak av konsept 5, befinner seg på ***trinn 4: Investeringer og større ombygginger av infrastruktur*** i Statens Vegvesens utredningsmetodikk.	**Merknad fra kvalitetssikrer:** Konseptene drøftet i mulighetsstudien er etter vår vurdering i tilstrekkelig grad konsistent, samt innenfor hensiktsmessige mulighetsdimensjoner og mandatet som er gitt. Metodisk savner vi en bredere tilnærming til mulighetsrommet tilpasset samfunnsproblemets del knyttet til avlastning, men anerkjenner at dette ikke har vært naturlig grunnet geografisk og tematisk avgrensning av mandatet.
Konseptvalg		
	KVU	**KS1**
Oversikt over konsepter og samfunns-økonomisk lønnsomhet[5]	**Konsept 1 motorvei øst** Forventet investering: 22 660; NNV: -16 550 Ikke-prissatte virkninger: Betydelige negative virkninger og er rangert til å gi størst konfliktpotensial.	**Konsept 1 motorvei øst** Forventet investering: 21 360; NNV: -11 190 Ikke-prissatte virkninger: Betydelige negative miljøvirkninger, sterk bedring av samfunnssikkerhet. Samlet mest negative ikke-prissatte virkninger.
	Konsept 2a motorvei vest Forventet investering: 14 790; NNV: -15 100 Ikke-prissatte virkninger: Negative virkninger særlig for Lillestrøm-området og i randsonen til Østmarka. Er rangert til å gi nest minst konfliktpotensial.	**Konsept 2a motorvei vest** Forventet investering: 14 260; NNV: -13 620 Ikke-prissatte virkninger: Sterkt negative miljøvirkninger, bedring av samfunnssikkerhet. Samlet 3. minst negative ikke-prissatte virkninger.
	Konsept 2c motorvei vest med tunnel Forventet investering: 17 700; NNV: -16 760 Ikke-prissatte virkninger: Som for konsept 2a.	**Konsept 2c motorvei vest med tunnel** Forventet investering: 17 700; NNV: -14 880 Ikke-prissatte virkninger: Som for konsept 2a.
	Konsept 3d motorvei vest-øst med bru Forventet investering: 21 210; NNV: -21 340 Rangering, ikke-prissatte virkninger: Store negative virkninger for bla. kulturminneverdier og naturverdier. Er rangert til å gi nest mest konfliktpotensial.	**Konsept 3d motorvei vest-øst med bru** Forventet investering: 20 600; NNV: -19 120 Ikke-prissatte virkninger: Betydelige negative miljøvirkninger, bla. ved kryssing av Øyeren med bru. Bedring av samfunnssikkerhet. Samlet 5. mest negative ikke-prissatte virkninger.
	Konsept 3e motorvei vest-øst Forventet investering: 17 540; NNV: -15 780 Rangering, ikke-prissatte virkninger: Ligner 3d, med unntak av virkningene som følge av kryssing av Øyeren. Er rangert til å gi tredje mest konfliktpotensial.	**Konsept 3e motorvei vest-øst** Forventet investering: 16 180; NNV: -12 340 Ikke-prissatte virkninger: Betydelige negative miljøvirkninger. Bedring av samfunnssikkerhet. Samlet 5. mest negative ikke-prissatte virkninger.

[5] *Forventet investering er samfunnsøkonomisk investeringskostnad (neddiskontert forventet kostnad, ekskl. mva.). Forventet investering og netto nåverdi av prissatte virkninger (NNV) er oppgitt i millioner 2020-kroner. Forutsatt levetid er 40 år i KVU og 75 år i hovedberegningen i KS1.*

	Konsept 4 kombinasjon øst Forventet investering: 11 690; NNV: -10 090 Ikke-prissatte virkninger: Noe negative virkninger for tettsteder, ravinedaler og dyrket mark. Rangert til å gi nest minst konfliktpotensial.	**Konsept 4 kombinasjon øst** Forventet investering: 11 010; NNV: -7 830 Ikke-prissatte virkninger: Betydelige negative miljøvirkninger. Noe bedring av samfunnssikkerhet. Samlet 5. mest negative ikke-prissatte virkninger.
	Konsept 5 minimum vest-øst Forventet investering: 260; NNV: -300 Rangering, ikke-prissatte virkninger: Gir i det store bildet marginale virkninger. Er rangert til å gi minst konfliktpotensial (nullalternativet har ingen ikke-prissatte virkninger, men er ikke tatt inn i KVUens rangering).	**Konsept 5 Minimum vest-øst** Forventet investering: 230; NNV: -280 Ikke-prissatte virkninger: Noe negative miljø-virkninger, lite bedring av samfunnssikkerhet. Samlet nest minst negative ikke-prissatte virkninger (etter nullalternativet, som ikke innebærer ikke-prissatte virkninger).
	Usikkerhet om konseptene: Det vises til betydelig usikkerhet med hensyn til detaljeringsgrad, grunnforhold og markedssituasjonen og det er gjort usikkerhetsvurderinger for kostnadsanslagene. Det er også trukket frem usikkerheter i transportanalysene. Usikkerhetene fremstår ikke å ha betydning for anbefalingene.	**Usikkerhet om konseptene:** Standardavviket i investeringskostnad for konseptene varierer mellom 38 og 41 prosent. Markedsusikkerhet og usikkerhet om stedlige forhold (grunn, arkeologi) er klart mest fremtredende usikkerheter for kostnadsanslagene. Trafikantnytten for konsept 1 til 4 vil potensielt bli betydelig høyere ved bruk av nylig publiserte verdsettingsfaktorer for tid til bruk i samfunns-økonomiske analyser. Våre følsomhetsanalyser viser imidlertid at usikkerheten rundt trafikantnytten er ikke tilstrekkelig stor til å kunne ha betydning for konseptvalget.
	Anbefalt konsept KVU: Samtlige konsepter har netto negative prissatte og ikke-prissatte samfunnsøkonomiske virkninger og konseptene har relativt lav måloppnåelse. KVUen anbefaler likevel Konsept 5 minimum, med begrunnelse at det gir omkjøringsvei for modulvogntogene. Deretter anbefales trinnvis utvikling av rv. 22 iht. konsept 4. Dersom en tillegger trafikkberedskaps-hensynet stor verdi, anbefales Konsept 2c, Motorvei vest med tunnel under Strømmen.	**Anbefalt konsept KS1:** Samtlige konsepter har netto negative prissatte og ikke-prissatte samfunnsøkonomiske virkninger og konseptene har relativt lav måloppnåelse. Vi vurderer også at det ikke er særlige aspekter som ikke er ivaretatt i analysen av betydning for konklusjonene. Rammebetingelsen om omkjøringsvei for modulvogntogene kan etter vår vurdering ikke begrunnes godt nok til å være førende for konseptvalget. Derfor anbefales nullalternativet: ingen av konseptene tas videre til forprosjekt.
Føringer for forprosjekt		
Anbefalinger om føringer for forprosjektet	(Siden kvalitetssikrers anbefaling er at ingen konsepter tas videre til forprosjekt, følger ingen føringer for forprosjektfasen.)	
Anbefalt styringsmål[6]		

Alle beløp er angitt i millioner 2020-kroner.

[6] *P50-estimatet for investeringskostnadene til anbefalt konsept og det oppgis inkl. mva. med angitt prisnivå*

Innhold

SUPERSIDE **2**

SAMMENDRAG **7**

1 INNLEDNING **11**
1.1 Beskrivelse av KVU 11
1.2 Om kvalitetssikringen 13
1.3 Viktige grensesnitt til prosjektet 14

2 PROBLEMBESKRIVELSEN **15**
2.1 Problembeskrivelse i KVUen 15
2.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens problembeskrivelse 15

3 BEHOVSANALYSEN **18**
3.1 Behovsanalysen i KVUen 18
3.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens behovsanalyse 19

4 STRATEGISKE MÅL **21**
4.1 Strategiske mål i KVUen 21
4.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens strategiske mål 23

5 RAMMEBETINGELSER FOR KONSEPTVALG **24**
5.1 Rammebetingelseskapittel i KVUen 24
5.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens rammebetingelseskapittel 24

6 MULIGHETSSTUDIEN **26**
6.1 Mulighetsstudien i KVUen 26
6.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens mulighetsstudie 29

7 INVESTERINGSKOSTNADER OG USIKKERHETSANALYSE **32**
7.1 Resultat og usikkerhetsprofil 32
7.2 Forutsetninger for analysen 33
7.3 Basiskalkyle 34
7.4 Estimatusikkerhet 35
7.5 Usikkerhetsfaktorer 35

8 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE **38**
8.1 Alternativanalysen i KVUen og trafikkanalyse 38
8.2 Kvalitetssikrers alternativanalyse 44

9 MÅLOPPNÅELSE OG FORDELINGSVIRKNINGER **51**
9.1 Konseptenes måloppnåelse 51
9.2 Fordelingsvirkninger 52

10 SAMLET VURDERING OG ANBEFALING **53**
10.1 Samlet vurdering og anbefaling om konseptvalg i KVU 53
10.2 Kvalitetssikrers samlede vurdering og anbefaling om konseptvalg 54

11 FØRINGER FOR FORPROSJEKTFASEN **55**

REFERANSER **56**

VEDLEGG A: MØTEOVERSIKT **57**

VEDLEGG B: NÆRMERE OM KVALITETSSIKRERS USIKKERHETSANALYSE **58**

VEDLEGG C: NÆRMERE OM PRISSATTE VIRKNINGER I KVALITETSSIKRERS ALTERNATIVANALYSE 77

VEDLEGG D: NÆRMERE OM LANDSKAPSKARAKTERANALYSEN 84

VEDLEGG E: NÆRMERE OM METODEN FOR Å VURDERE IKKE-PRISSATTE MILJØVIRKNINGER I KVALITETSSIKRINGEN 86

VEDLEGG F: NÆRMERE OM RANGERINGEN AV IKKE-PRISSATTE VIRKNINGER 94

VEDLEGG G: BREAK-EVEN-VURDERING FOR ENDELIG RANGERING AV SAMFUNNSØKONOMISKE VIRKNINGER 96

Sammendrag

For å avlaste de hardt trafikkerte delene av E6 sentralt i Oslo og sikre nødvendig trafikkberedskap ved hendelser på veinettet, i form av omkjøringsmulighet, er det gjennomført en konseptvalg-utredning (KVU). Mandatet for utredningen er å vurdere veikonsepter øst for Oslo, avgrenset til korridorene til rv. 22 og fv. 120. KVUen har vurdert flere konsepter, og samtlige har netto negative prissatte og ikke-prissatte samfunnsøkonomiske virkninger. Konseptene har også lav måloppnåelse, særlig ved at de i liten grad flytter gjennomgangstrafikk ut av Oslo. Kvalitetssikrers analyse viser tilsvarende resultater. KVUen anbefaler likevel konsept 5, minimumsalternativet, med begrunnelse at det gir omkjøringsvei for modulvogntogene. KVUen anbefaler også at rv. 22 utvikles trinnvis i tråd med konsept 4 kombinasjon øst, som har netto nåverdi på minus 10,1 mrd. kr. Vi finner ikke tilstrekkelige argumenter som støtter disse anbefalingene. Kvalitetssikrer anbefaler nullalternativet: ingen av konseptene tas videre til forprosjekt.

Problembeskrivelse, behovsanalyse og målformuleringer i KVUen er tilfredsstillende, men kvalitetssikrer har noen vesentlige merknader

KVUens problembeskrivelse er i all hovedsak tilstrekkelig grundig og klargjørende: Problemet knyttet til trafikkbelastning på E6 gjennom Oslo kommer godt frem. Problemstillinger knyttet til kvaliteten ved dagens veinett, rv. 22 og fv. 120, kommer også godt frem, mens problemer knyttet til trafikkberedskap i mindre grad er synliggjort og dokumentert. KVUen har i liten grad rangert problemene etter alvorlighet, men avlastingsproblemet synes å være det mest alvorlige.

Etter vår oppfatning er også behovsanalysen i hovedsak tilstrekkelig: beskrivelsen av interessenter og aktørers behov er dekkende og god. Det er til dels god konsistens mot problembeskrivelsen. Det fremkommer tydelig hvilket behov som skal legges til grunn for den videre utredningen i form av det prosjektutløsende behovet. Etter vår oppfatning kommer ikke behovet for bedre omkjøringsvei for alle typer kjøretøy tilstrekkelig godt frem, særlig med tanke på betydningen dette får for KVUens samlede vurdering og anbefaling.

Prosjektets samfunnsmål, *en bedre vegforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike som sikrer nødvendig trafikkberedskap ved hendelser på vegnettet og avlaster E6 gjennom Oslo,* er i tråd med det prosjektutløsende behovet. Etter vår oppfatning er inndelingen i effektmål hensiktsmessig og tilstrekkelig presist.

Rammebetingelsene er i hovedsak i tråd med målsetningene, men kvalitetssikrer har noen vesentlige merknader

Rammebetingelser for konseptvalget i KVUen er at konseptene skal gi omkjøringsmulighet for alle kjøretøy, i tillegg til at krav i veinormalene og tunnelsikkerhetsforskriften skal ivaretas. Etter vår vurdering er det ikke tilstrekkelig belyst at problemet knyttet til manglende omkjøringsvei for modulvogntog er av en slik alvorlighetsgrad at det bør settes som et absolutt krav for hvilke konsept som skal velges. Det er i dag svært få modulvogntog på det aktuelle veinettet. Selv om trafikken fra slike vogntog er forventet å øke, har vi ikke indikasjoner på at det vil utgjøre mer enn en marginal andel av trafikken. Ved hendelser i et tunnelløp, benyttes det andre løpet for toveistrafikk, også av modulvogntogene. Det er forventet å være svært sjeldent at tunnelene langs E6 stenges i begge retninger. Ved ekstreme hendelser som stenger begge løp i en lengre periode, vil også modulvogntogene kunne komme frem ved å ta fergen over til Horten og/eller kjøre via Sverige. Dette gir vesentlig lengre kjøretid, men viser at det er mulig å få frem gods også ved ekstreme hendelser. I tillegg pågår det en prosess med forskriftsendringer, der en vurderer om modulvogntogene får bruke tømmervognveinettet. Dersom

det blir vedtatt, for eksempel at tømmerveinettet kan benyttes ved hendelser på E6 som stenger begge løp, vil det også kunne bidra til å løse problemet.

Mulighetsstudien er god, innenfor mandatets avgrensning

Konseptene drøftet i mulighetsstudien er etter vår vurdering i tilstrekkelig grad konsistent og innenfor hensiktsmessige mulighetsdimensjoner og det mandatet som er gitt. Konseptene fremstår også konsistente opp mot problembeskrivelsen, behovsbeskrivelsen, strategiske mål og rammebetingelser. Vi vurderer grovsiling av konseptene til å være gjennomført på en tilstrekkelig klar og godt dokumentert måte, og det er tydelig hvorfor noen konsepter er silt bort. Metodisk savner vi en bredere tilnærming til mulighetsrommet knyttet til avlastning i samfunnsmålet, men anerkjenner at dette ikke har vært naturlig grunnet geografisk og tematisk avgrensning av mandatet. Avhengigheter og grensesnitt til mulig Ring 4 og E6 Oslo øst prosjektet er beskrevet.

Våre anslåtte investeringskostnader samsvarer i stor grad med KVU

I KVUen er investeringskostnadene beregnet og usikkerhetsvurdert etter anslagsmetoden. Konseptene er brutt ned i et håndterbart antall strekninger, og i den deterministiske kalkylen er det benyttet mengder i form av antall løpemeter og enhetspriser fra prosjektkalkyler for sammenlignbare strekninger. Tilnærmingen ivaretar at det legges inn høyere kostnad for de strekningene som er mer krevende.

I vår kostnadsvurdering har vi ikke funnet grunnlag for å endre på prosjektets grunnkalkyle og estimatusikkerhet, men vi har justert litt på effekten av mva. I en gruppeprosess med prosjektet ble usikkerhetsfaktorene vurdert noe forskjellig fra KVUen. Resultatet av vår usikkerhetsanalyse på P50 nivå ligger noen prosenter (mellom 6 og 13 prosent) lavere enn resultatet i KVUen. På P85 nivå er forskjellen mot KVUen mindre (mellom 2 og 8 prosent). En av årsakene er at markedsfaktoren i vår analyse er satt symmetrisk, mens prosjektet har en høyreskjev faktor. P85 for motorveialternativene ligger på mellom 30 og 44 mrd. kr, mens kombinasjonsalternativet får P85 på 22 mrd. kroner. Våre anslåtte investeringskostnader presenteres i Tabell S.1

Tabell S.1 Resultat per konsept (mrd. 2020-kroner)

Kostnads-nivå	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
Grunnkalkyle eks. mva. avrundet	21,8	14,7	17,3	20,5	16,8	10,8	0,26
Grunnkalkyle inkl. mva. avrundet	**26,8**	**18,1**	**21,3**	**25,2**	**20,6**	**13,3**	**0,32**
Forventet tillegg	2,8	2,4	3,8	3,7	1,7	1,5	0.03
P50 avrundet	**29,6**	**20,5**	**25,1**	**28,9**	**23,3**	**15,3**	**0,35**
Usikkerhetsavsetning	14,3	9,5	12	14,9	10,1	7,1	0,15
P85 avrundet	**43,9**	**30,0**	**37,1**	**43,8**	**33,4**	**22,4**	**0,49**
Forventningsverdi	**31,8**	**22,1**	**27,1**	**31,3**	**24,8**	**16,4**	**0,37**

Samtlige konsepter har netto negative prissatte og ikke-prissatte virkninger

Vår vurdering er at KVUens trafikkanalyse og analyse av prissatte virkninger er gjennomført i henhold til etablerte metoder, og at dette er gjennomført på tilstrekkelig god måte. Beregnet nettonytte er gjennomgående noe høyere i KS1. Dette kommer i hovedsak av at våre kostnadsanslag er noe lavere enn KVUens. Som følge av en endring i retningslinjer for levetid i samfunnsøkonomiske analyser av motorveier benytter vi 75 års levetid, mens

KVUen benyttet 40 år.[7] Den forlengede levetiden bidrar også til at våre anslag på nettonytte er høyere enn i KVUen. Konklusjonene er likevel i hovedsak sammenfallende: samtlige konsepter har negativ prissatt nettonytte, og konsept 5 minimum vest-øst er klart minst ulønnsom.

For ikke-prissatte miljøvirkninger er det i KVUen benyttet en relativt ny metode (landskapskarakteranalyse). I kvalitetssikringen drøftes og vurderes denne metoden, i tråd med avropet fra departementene.[8] I tillegg har vi gjennomført en egen vurdering av de ikke-prissatte virkningene. Resultatene våre er i stor grad sammenfallende med KVUens resultater: samtlige konsepter har negative ikke-prissatte virkninger og konsept 5 minimum vest-øst har klart minst negative virkninger.

Vår vurdering av samlede samfunnsøkonomiske virkninger er i stor grad sammenfallende med KVUens resultater. Dette oppsummeres i Tabell S.2. Våre følsomhetsanalyser, inkludert vurdering av betydningen av om konseptene blir en del av en fremtidig «Ring 4», viser at dette overordnede resultatet er robust.

Tabell S.2 Prissatte samfunnsøkonomiske virkninger (nettonytte, NN) rangering av tiltakenes ikke-prissatte virkinger og samlet rangering

	Null-alternativet	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
NN (mrd. 2020-kr)	-	-11,2	-13,6	-15,1	-19,2	-12,3	-7,8	-0,3
Rangering, ikke-prissatte virkninger	1	8	3	3	5	5	5	2
Samlet rangering	**1**	**7**	**4**	**5**	**8**	**5**	**3**	**2**
Samlet rangering i KVU	-	7	2	4	6	4	2	1

Vurderingen av måloppnåelse er lik i KVU og KS1, men konklusjonen er ulik

KVUen har gjennomført en grundig og etterrettelig vurdering av konseptenes måloppnåelse. Vi har ingen innvendinger til graderingen av konseptene opp mot de ulike målene og støtter de beregningene og vurderingene som er gjort. Vi er enige i KVUens indikasjon om at måloppnåelsen som gis fra konseptene ikke står i forhold til investeringskostnadene. Dette gjelder slik vi ser det både for effektmålene knyttet til redusert reisetid og avlastning, oppnåelse av det generelle samfunnsmålet og de ønskede sideeffektene.

Grunnet lav måloppnåelse tillegger KVUen effektmålet om avlastning mindre vekt i endelig rangering og anbefaling av konseptene. Vi stiller spørsmål ved dette. Avlastning synes å være den mest vesentlige problemstillingen i KVUen. Det er også en viktig del av samfunnsmålet. Vi er derfor ikke enige i at måloppnåelse på dette området bør vektlegges mindre når man skal rangere og anbefale alternativer. Etter vår vurdering er det da mer korrekt å være tydelige på at samtlige konsepter har lav måloppnåelse, og at dette er en del av den samlede vurderingen når et konsept skal anbefales.

---

[7] *Kilde: Transportanalyse- og samfunnsøkonomigruppen, Statens Vegvesen (2019). Analyseverktøy og forutsetninger for samfunnsøkonomiske analyser. Transportvirksomhetenes felles svar på Samferdselsdepartementets Oppdrag 4 til NTP 2022-2033. Vi har gjennomført våre analyser både med 40 og 75 års levetid, så det er enklere å sammenligne med KVUens beregninger. Levetid på 75 år har ikke hatt påvirkning på konseptvalget.*

[8] *Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet, avrop på rammeavtale (sak 20/164), 8. mai 2020.*

I vår analyse har vi behandlet samfunnssikkerhet, trafikkberedskap, trafikksikkerhet, klimaeffekter, trafikk-belastning og bomiljø i vurderingen av prissatte og ikke-prissatte virkninger i den samfunnsøkonomiske analysen.

Kvalitetssikrer anbefaler nullalternativet, i motsetning til KVU

Samtlige konsepter har negative samfunnsøkonomiske virkninger, både prissatte og ikke-prissatte, og lav måloppnåelse sammenlignet med investeringskostnadene. Resultatene er robuste overfor følsomhetsanalysene. Vi vurderer også at det ikke er særlige aspekter som ikke er ivaretatt i analysen av betydning for konklusjonene.

På bakgrunn av dette er kvalitetssikrers anbefaling at **nullalternativet bør velges: ingen av konseptene tas videre til forprosjekt.**

Vi støtter dermed ikke KVUens anbefaling av konsept 5 minimum vest-øst. Vi støtter heller ikke KVUens anbefaling av konsept 4 kombinasjon øst på lengre sikt.

Kvalitetssikrer har vurdert konseptene opp mot hensikt og målsetting med KVU. Det er ikke vurdert om enkelttiltak innenfor konseptene kan være hensiktsmessige og samfunnsøkonomisk lønnsomme. Vi erkjenner at kvaliteten på rv. 22 og fv. 120 kan tilsi at enkelte punkttiltak bør prioriteres. Det kan være tiltak som bedrer framkommelighet og reduserer ulykkesrisiko for større trafikantgrupper. Slike prioriteringer kan gjøres av ansvarlig myndighet og utredes nærmere som del av ordinære vurderinger for mindre tiltak, som ikke omfattes av kvalitetssikring etter Statens Prosjektmodell.

1 Innledning

Konseptvalgutredningen (KVU) for veiforbindelser øst for Oslo har hatt som oppdrag å vurdere konsepter for å avlaste gjennomgangstrafikken på E6 gjennom Oslo og å sikre trafikkberedskap ved hendelser på veinettet. Konseptvalgutredningen er geografisk og tematisk avgrenset til å se på ulike veikonsepter i korridorene til dagens rv. 22 og fv. 120 mellom Østfold og Romerike. Konseptvalgutredningen har analysert 5 hovedkonsepter, silt ut fra opprinnelig 11, og konkluderer med å anbefale at konsept 5 minimum vest-øst, legges til grunn som et første trinn. Det anbefales at deretter utvikles rv. 22 trinnvis i tråd med konsept 4 kombinasjon øst. KVUen anbefaler at dersom man skal tilegne trafikkberedskapshensynet stor verdi vil konsept 2, Motorvei vest (2c) være å anbefale.

1.1 Beskrivelse av KVU

Bakgrunn for oppdraget

KVUens mandat har vært å gjennomføre en konseptvalgutredning for veiforbindelser øst for Oslo med følgende rammer:[9]

- Vurdere konsepter for en tverrforbindelse mellom E6 sør og E6 nord/rv. 4 via E18 med hensikt å avlaste de hardt trafikkerte delene av E6 sentralt i Oslo.
- Aktuelle veiforbindelser å analysere er E6, rv. 111/rv. 22/fv. 22 Fredrikstad – Lillestrøm – Nittedal, samt fv. 120 Moss – Elvestad – Lillestrøm.
- Både alternative strekninger og tilknytning til eksisterende veier bør utredes
- Avgrenses til kun å se på ulike veikonsepter.
- Konseptet kan være en del av en «Ring 4» rundt Oslo, men det er strekningen Gardermoen– Fetsund–Sarpsborg–Fredrikstad som i hovedsak skal utredes.
- Dagens veinett i Fet og Skedsmo er ikke dimensjonert til å ta unna for økt trafikk fra øst og sør, derfor må også en forbindelse mellom Fetsund og Gardermoen tas med i en slik utredning.

Samfunnsproblemet

I tillegg til å se på samfunnsproblemet med avlastning av de hardt trafikkerte delene av E6 sentralt i Oslo, legger også KVUen vekt på problemer knyttet til trafikkberedskap da modulvogntog per i dag ikke har omkjøringsmulighet dersom E6 er stengt. Problembeskrivelsen vektlegger også tilgjengelighet- og fremkommelighetsutfordringer på dagens rv. 22 og fv. 120.

Behov, samfunnsmål og rammebetingelser

Det prosjektutløsende behovet er i KVUen definert til å være:

> *Det er behov for en bedre alternativ vegforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike for at vegnettet skal bli mer robust og pålitelig, avlaste E6 sentralt i Oslo, og sikre nødvendig trafikkberedskap.*

Samfunnsmålet er definert til å være:

> *En bedre vegforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike som sikrer nødvendig trafikkberedskap ved hendelser på vegnettet og avlaster E6 gjennom Oslo.*

---

[9] *KVU Hoveddokument, kap. 1.2 Mandat*

To effektmål og et absoluttkrav ble formulert på bakgrunn av samfunnsmålet:

- **Effektmål 1**: Redusert reisetid på alternativ veiforbindelse mellom Østfold og Romerike.
- **Effektmål 2:** Alternativ veiforbindelse avlaster E6 slik at trafikkmengden reduseres med 10 prosent på E6 gjennom Oslo.
- **Absoluttkrav**: Konseptet skal gi omkjøringsmuligheter for alle – per i dag har modulvogntog ikke omkjøringsmulighet dersom E6 er stengt.

Spennet i mulighetsrommet

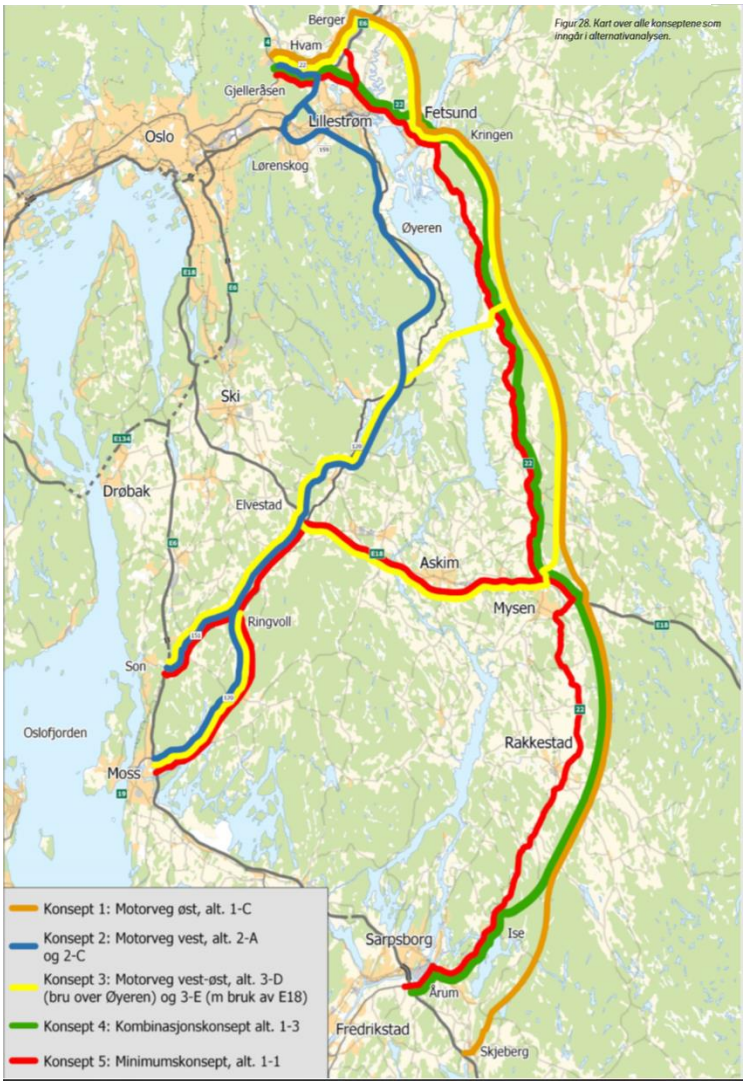
Mulighetsrommet ble definert til å omhandle veikonsepter i korridorene til rv. 22 og fv. 120 mellom Østfold og Romerike. Mulighetsrommet er spent ut i dimensjonene geografisk plassering og nivå på tilrettelegging/ standardklasse. Konseptene er breddet ut i mulighetsrommet fra veikonsepter som innebærer kun mindre justeringer (K5) til mer omfattende motorveikonsepter.

Konseptene som ble vurdert i alternativanalysen

KVUen vurderer følgende konsepter i alternativanalysen (Figur 1.1 viser konseptene i kart):

- **Konsept 1:** Konsept på østsiden av Øyeren, med utbygging av motorvei fra Skjeberg i Østfold til Berger på Romerike (konsept 1 motorvei øst).
- **Konsept 2:** Konsept på vestsiden av Øyeren, med utbygging av motorvei fra Son i Follo til Berger på Romerike (konsept 2a motorvei vest og konsept 2c motorvei vest med tunnel).
- **Konsept 3:** Konsept som både går på vest og østsiden av Øyeren, med utbygging av motorvei fra Son i Follo via Fet til Berger på Romerike (konsept 3d motorvei vest-øst med bru og konsept 3e motorvei vest-øst)**.**
- **Konsept 4:** Konsept på østsiden av Øyeren, med en kombinasjon av utbedring og utbygging i ny og eksisterende trase, fra Årum ved Fredrikstad til Hvam på Romerike (konsept 4 kombinasjon øst).
- **Konsept 5:** Konsept på både vest- og østsiden av Øyeren, med utbedring i eksisterende trase for fv. 120 og rv. 22 fra E6 i sør til E6 i nord (konsept 5 minimum vest-øst).

Figur 1.1 Konseptene som vurderes i KVUen (KVU, s. 59)



Anbefalt konsept

Konseptvalgutredningen anbefaler at konsept 5 minimum vest-øst, legges til grunn som et første trinn. Det anbefales at deretter utvikles rv. 22 trinnvis i tråd med konsept 4 kombinasjon øst. KVUen anbefaler at dersom man skal tilegne trafikkberedskapshensynet stor verdi vil konsept 2c motorvei vest med tunnel være å anbefale.

1.2 Om kvalitetssikringen

Denne analysen er en kvalitetssikring (KS1) av Konseptvalgutredningen (KVU) for veiforbindelser øst for Oslo i tråd med Finansdepartementets rammeavtale for kvalitetssikring av store statlige investeringer. I tillegg til oppgavene som følger av rammeavtalen med Finansdepartementet, spesifiseres følgende om kvalitetssikrers mandat i avropet:

- Vurderingene av ikke-prissatte virkninger og transportanalysene trekkes frem som særlig viktige for god kvalitetssikring.
- Kvalitetssikrer bes om ekstra vurderinger av metoden integrert landskapskarakteranalyse.
- Kvalitetssikrer bes om å gjennomføre en sensitivitetsanalyse med utgangspunkt i beregningene i KVU og Ring 4 rapporten for å vurdere om dette har vesentlig innvirkning på konseptenes nyttevirkninger.

Kvalitetssikrer har fått raske og gode avklaringer fra prosjektet. Vi har hatt møter på hvert tema i KVU og prosjektet deltok på usikkerhetsworkshopen sammen med kvalitetssikringsteamet (se vedlegg A). Vi har fått raske avklaringer på enkeltspørsmål underveis i arbeidet.

Vi har i tillegg til grunnlagsmaterialet fra KVU, gått gjennom høringsinnspillene. For noen få spørsmål har vi hatt usikkerheter som høringsinnspillene og prosjektet ikke ga tilstrekkelig svar på, der har vi hatt noe ekstra dialog med interessenter og tilgrensende fageksperter. Dette gjelder for eksempel problemstillingen rundt modulvogntogene. Vi har også gjennomført en enkel befaring på eksisterende veinett.

Den geografiske avgrensningen av mandatet kunne etter kvalitetssikrers vurdering tolkes bredere enn korridorene til rv. 22 og fv. 120. Kvalitetssikrer har hatt en prosess med departementene og fått avklart at kvalitetssikringen skal benytte tilsvarende tolkning av mandatet som KVUen, jf. Notat 1 og Notat 2.[10] Det innebærer i praksis at denne utredningen ikke vurderer andre løsninger på problemet med gjennomgangs-trafikken på E6 i Oslo, for eksempel løsninger som ligger nærmere Oslo eller i Oslo.

I rapporten har vi benyttet tabeller med fargekoder for å gi rask og god oversikt til leser over våre vurderinger av innholdet i KVUen, basert på vårt oppdrag som kvalitetssikrer. 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.

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			

[10] *Notat 1 oversendt oppdragsgiver 2. april 2020 og notat 2 oversendt oppdragsgiver 14. mai 2020.*

1.3 Viktige grensesnitt til prosjektet

Konseptvalgutredningen henviser til andre KVUer som har relevans for dette arbeidet:

- **KVU for godsterminalstruktur for Oslofjordområdet**: Gjelder videre planer og tiltak for godstransport i utredningsområdet.
- **KVU om kollektivtransport for Nedre Romerike, KVU for Oslo-navet og KVU for Nedre Glomma**: Gjelder muligheter knyttet til å etablere gode trafikale løsninger som kan ivareta byproblematikk, eksempelvis lokale køproblemer, parkering, kollektivtrafikk, gang- og sykkelvei, arealplanlegging mv.
- **KVU for IC-strekningen Oslo-Halden**: Jernbanetilbudet i utredningsområdet.

I tillegg til disse tilgrensende KVUene vises det til **E6 Oslo øst** (tidligere E6 Manglerundprosjektet), som omhandler forbedringer på strekningen mellom Klemetsrud og Trosterud i Oslo. Gjennomføring av dette prosjektet påvirker effektene som kan forventes av denne KVUens konsepter. I tillegg er KVUen bedt om å vurdere hvordan konseptene passer inn med en **mulig Ring 4 rundt Oslo**. Enkelte av konseptene i KVUen har også grensesnitt mot **ny bru over Glomma** som anbefalt i kommunedelplan for rv. 22 kryssing av Glomma til Fet kommune.

KVUen utreder hvorvidt konseptene bygger opp under en Ring 4 og gjennomfører også en følsomhetsberegning på hvordan E6 Oslo øst påvirker transportberegningene fra konseptene. Grensesnitt mot bygging av ny bru over Glomma på rv. 22 er også ivaretatt i KVUen.

Kvalitetssikrer er ikke kjent med øvrige prosjekter enn de som nevnes over som i betydelig grad påvirker resultatene og vurderingene fra denne KVUen. Etter vår vurdering har prosjektet analysert grensesnitt mot de viktigste omkringliggende satsningene og prosjektene på en tilstrekkelig god måte.

2 Problembeskrivelsen

Problembeskrivelsen i KVUen er omfattende og grundig. Etter vår vurdering kommer problemet knyttet til trafikkbelastning på E6 gjennom Oslo godt frem. Det beskrives relevante problemer knyttet til fremkommelighet og tilgjengelighet på rv. 22 og fv. 120, men en vesentlig del av problemstillingen knytter seg til hva som blir et problem dersom trafikk overføres fra E6. Vi stiller spørsmål til vesentligheten av problemet med manglende omkjøringsmulighet for modulvogntog på dagens veinett og fremtidig utvikling av problemet.

Vår vurdering av problembeskrivelsen i forhold til kravene i rammeavtalen er oppsummert i tabellen under.

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 dekker kapitlene 2 «Dagens situasjon» og kapittel 3 «Problemanalysen». Kap. 2 gir en situasjonsbeskrivelse av geografiske forhold, miljø, næringsliv og befolkning og samferdsel i prosjektområdet.

Kapittel 3 i KVUen beskriver, med bakgrunn i situasjonsbeskrivelsen i kapittel 2, utfordringene i området og prognoser for fremtidig utvikling. Fokus er på behovet for å avlaste E6 gjennom Oslo, trafikkberedskapsbehov knyttet til sårbarhet for hendelser på veinettet langs E6 (særlig tunnelstengninger) og behov for bedre framkommelighet og tilgjengelighet på rv. 22 og fv. 120. I tillegg til disse hovedproblemstillingene trekkes det frem trafikksikkerhetsbehov, behov knyttet til trafikkens virkninger på omgivelsene, og behov for vern av natur- og kulturmiljøer, naturressurser.

Problemkapittelet i KVUen oppsummerer med at de viktigste utfordringene i veinettet skaper behov for:

- Å avlaste trafikken på E6 gjennom Oslo og på rv. 22 og fv. 120 gjennom Lillestrøm
- Bedre trafikkberedskap ved avvikssituasjoner på E6
- Bedre fremkommelighet på en alternativ veiforbindelse øst for Oslo
- Bedre fremkommelighet for kollektivtrafikk i byområdene
- Bedre tilrettelegging for syklister
- Å sikre viktige natur- og kulturmiljøer og naturressurser.

2.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens problembeskrivelse

Situasjonsbeskrivelsen og beskrivelsene av utfordringene som trekkes frem i KVUen er omfattende og grundig. Den klargjør hvilke områder som er relevant å se på, både med hensyn til geografi, miljø, næringsliv, befolkning og samferdsel. Beskrivelsen gir en god og utfyllende beskrivelse av temaområdene som er beriket med relevant statistikk og oversikter.

Kvalitetssikrer har særlig kommentarer til tre av problemstillingene, nærmere beskrevet i de neste avsnittene.

2.2.1 Problemet knyttet til avlastning av E6 gjennom Oslo kommer godt frem

Kapasitetsproblemet på E6 gjennom Oslo synes å være reelt. KVUen beskriver at dagens veisystem gjennom Oslo har store kapasitetsutfordringer i rushtid og er relativt sårbart for uforutsette hendelser. Det vises til prognoser som viser at store deler av E6 i Oslo vil ha konstant overbelastning i rush i 2030. NTP-prognosene tilsier en samlet trafikkvekst i Oslo, Akershus og Østfold på mellom 32 og 36 prosent frem til 2040. Frem til 2050 viser beregningene en trafikkvekst på 45-50 prosent. Akershus forventes å få høyest vekst og Østfold lavest. Veksten i godstrafikken på vei er ifølge grunnprognosene på om lag 60 prosent.

Problemstillingene og utfordringene som fremtidig trafikkvekst kan bringe med seg i form av kapasitet er godt synliggjort og det forventes at problemet vil vedvare. Det er på en god måte dokumentert hvordan rushtidsforsinkelser og forventet vekst i person- og godstrafikk påvirker kapasitetsutnyttelse på E6 gjennom Oslo, noe som understreker omfanget av problemet.

2.2.2 Problemene knyttet til fremkommelighet og tilgjengelighet på rv. 22 og fv. 120 er relevante, men knytter seg i stor grad til eventuell overføring av trafikk fra E6

Problemkapitelet trekker frem at mesteparten av rv. 22 og fv. 120 ikke oppfyller kravene i veinormalene og gjør relevante vurderinger av problemstillinger knyttet til fremkommelighet og tilgjengelighet på strekningene. Dette gjelder eksempelvis ulemper knyttet til kurvatur, veibredde, kryssløsninger, bæreevne og hastighet. Det beskrives også hvilke konsekvenser en økning og eventuell overføring av trafikk fra E6 til disse veiene vil ha for trafikanter, beboere langs veien og trafikksikkerhet. Det er særlig i området rundt Lillestrøm store problemer med fremkommelighet i rushtiden, blant annet for kollektivtrafikken som står i samme kø som resten av trafikken.

En vesentlig del av problemstillingene knyttet til fremkommelighet og tilgjengelighet på rv. 22 og fv. 120 synes å være koblet til hva som vil bli et problem dersom disse veiene skal fungere som en alternativ gjennomkjøringskorridor til E6 gjennom Oslo, altså dersom trafikk overføres fra E6. Dette er særlig aktuelt når man snakker om kurvatur, veibredde, kryssløsninger, bæreevne og hastighet som er viktige faktorer for om det er mulig eller ikke for tunge kjøretøy å benytte veiene. De fleste av de tunge kjøretøyene benytter seg imidlertid ikke av disse veiene i dag, men bruker E6. Rv. 22 og fv. 120 er derfor primært alternativer for tungtransporten dersom E6 er stengt og stengt lenge nok til at det gir mening å kjøre om via disse veiene. Etter vår vurdering, selv om fremkommelighets- og tilgjengelighetsutfordringer på rv. 22 og fv. 120 er relevante problemer også i dag, knytter fremkommelighet- og tilgjengelighetsproblemene seg i stor grad til eventuell overføring av trafikk fra E6.

2.2.3 Problemet knyttet til planlagte og ikke-planlagte hendelser fremstår som mindre vesentlig enn lagt til grunn i KVUen

Når det gjelder omfanget av problemet knyttet til planlagte og ikke-planlagte hendelser på E6 er dette i mindre grad dokumentert. Det er gjennomført undersøkelser av hvor stort omfang og hvilke konsekvens stengning av tunneler i et normalår vil ha og det er gjort beregninger som tilsier kostnader i størrelsesorden 40 mill. kr årlig. Det kommer imidlertid ikke frem fra analysen hvor mye av denne kostnaden som kan tilskrives modulvogntog. Det er modulvogntogene som ifølge KVUen ikke har omkjøringsmulighet i dagens situasjon.

Selv om det helt klart er et problem at modulvogntog ikke har mulighet til å kjøre andre veier dersom tunnelene sør for Oslo er stengt, gjør KVUen i for liten grad en vurdering av hvor omfattende dette problemet er eller hva som er den forventede utviklingen i problemet. Tallene som presenteres indikerer at det kun en liten andel av

godstrafikken er gjennomgangstrafikk. Selv om det påpekes at bruken av modulvogntog er i vekst, utgjør disse fremdeles en liten andel av de tunge kjøretøyene.

Vi vil også påpeke at i tilfeller der E6 er stengt i begge retninger i lengre tidsperioder, kan dagens Moss-Horten samband være en mulighet for modulvogntogene å ankomme Oslo via E18 fra Vestfold.[11] En annen mulighet i slike tilfeller er å kjøre nordover gjennom Sverige og ankomme landet over grensen nord for Oslo. Det pågår også en prosess med forskriftsendringer som vil kunne tillate at også modulvogntogene, eller at enkelte typer modulvogntog av typen 1 og 2, vil få omkjøringsmulighet på tømmervognveinettet (Statens Vegvesen, 2020). Dette vil i så fall utvide mulighetene for omkjøring for modulvogntog på dagens veinett.

Problemstillingen knyttet til kapasitet på veinettet sentralt i Oslo synes å ha en høyere alvorlighetsgrad enn problemstillingen knyttet til dagens manglende omkjøringsvei for modulvogntog ved planlagte og uplanlagte hendelser på veinettet. Vi er kritiske til at det ikke kommer tydeligere frem i KVUen hvor omfattende og alvorlig problemet er. Disse problemstillingene kommer vi tilbake til i vurderingen av behov og rammebetingelser under.

---

[11] Søk i Vegdatabasen (NVDB) sin Vegkart-funksjon tilsier at skulle være tillatt/mulig for modulvogntog og kjøre fra E6 ned til havnen i Moss, ta fergen, og deretter kjøre fra Halden til E18 og videre inn til Oslo. Per telefon har fergeselskapet bekreftet at det er mulig å komme om bord med et modulvogntog.

3 Behovsanalysen

Behovsanalysen i KVUen tar utgangspunkt i nasjonale behov, regionale behov og interessent-gruppers behov. Det prosjektutløsende behovet er definert som at det er behov for en bedre alternativ veiforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike for at veinettet skal bli mer robust og pålitelig, avlaste E6 sentralt i Oslo og sikre nødvendig trafikkberedskap. Etter vår oppfatning er beskrivelsen av interessenter og aktørers behov dekkende og god. Det er til dels god konsistens mot problembeskrivelsen, men styrken i behov for omkjøringsvei kommer i for liten grad frem. Omkringliggende behov knyttet til avlastning av E6 gjennom Oslo forsvinner noe i fokuset på strekningene rv. 22 og fv. 120. Det fremkommer tydelig hvilket behov det er som skal legges til grunn for den videre utredningen i form av det prosjektutløsende behovet.

Vår vurdering av behovsanalysen i forhold til kravene i rammeavtalen er oppsummert i tabellen under.

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 KVUen

Konseptvalgutredningens behovsanalyse bygger på en kartlegging av overordnede nasjonale behov, ulike prognoser og forventede utviklingstrekk, ulike interessegruppers behov, samt regionale og lokale myndigheters behov. Det er gjennomført et todagers KVU-verksted med en rekke interessenter. En utfyllende oppsummering fra KVU-verkstedet samt deltagerliste ligger tilgjengelig som vedlegg 3 til KVUen. Det har også blitt gjennomført tre referansegruppemøter med interessenter og deltagere fra transportnæringen, interesseorganisasjoner, fylkeskommuner, fylkesmenn, politiske og administrative ressurser fra kommunene og representanter fra andre transportetater. KVUen har vært tilgjengelig på nett etter den er levert og er sendt på høring til en rekke instanser.

Følgende prosjektutløsende behov er definert for denne KVUen:

Det er behov for en bedre alternativ vegforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike for at vegnettet skal bli mer robust og pålitelig, avlaste E6 sentralt i Oslo, og sikre nødvendig trafikkberedskap.

I tillegg til det prosjektutløsende behovet påpekes det at problem- og behovsanalysen viser at det finnes en rekke betydningsfulle behov koblet til ulike hensyn som er viktige lokalt og regionalt i området. Dette er blant annet knyttet til at nasjonale og regionale myndigheter har mål om å øke framkommeligheten i transportsystemet, tilrettelegge for effektiv transport og sikre bedre beredskap, samt at næringslivet og lokalsamfunnet har behov for bedre forbindelser både innad i regionene og til andre regioner. KVUen fremhever at dagens dårlige standard på rv. 22 og fv. 120 gjør at veiene er lite effektive som beredskaps- og avlastningsveier for E6 gjennom Oslo.

Behovsanalysen oppsummerer, i tillegg til det prosjektutløsende behovet, at det er viktig at KVUen tar hensyn til behov knyttet til:

- Å redusere antallet alvorlige trafikkulykker er et behov for alle deler av samfunnet og et svært viktig overordnet samfunnsmål
- Å redusere utslipp av CO2 kommer frem som et behov i styringsdokumenter helt fra nasjonalt til lokalt nivå og er derfor et viktig overordnet behov å ta hensyn til.
- Å avlaste byområdene på Nedre Romerike og Nedre Glomma for trafikk og sikre fremkommeligheten for kollektivtrafikk
- Å sikre at veisystemet bygger opp om gode bomiljøer for beboere i alle aldre, med redusert støy og luftforurensing i tettsteder langs veien
- Å knytte regionen bedre sammen internt, med rask og trygg transport inn mot store arbeidsmarkedskonsentrasjoner på Nedre Romerike, Nedre Glomma og Oslo.
- Å minimere negative konsekvenser av veisystemets utvikling for natur, miljø, jordbruk og friluftsliv.

3.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens behovsanalyse

Etter vår oppfatning er beskrivelsen av prosjektets interessenter dekkende og ivaretar de viktigste interessentene naturlig å inkludere i en slik analyse. Arbeidet med KVUen synes å ha vært gjennomført på en tilstrekkelig inkluderende måte. KVUen har vært tilgjengelig på nett etter den er levert og er sendt på høring til en rekke instanser. Kvalitetssikrer har særlig kommentarer til behovet for omkjøringsvei og at beskrivelse av omkringliggende behov knyttet til avlastning av E6 i Oslo er mindre tydelig, nærmere beskrevet i det følgende.

3.2.1 Det er til dels god konsistens mot problembeskrivelsen, men styrken i behov for omkjøringsvei kommer i for liten grad frem

Behovsanalysen fremstår som konsistent og klar. Koblingen til den delen av problemanalysen som omhandler avlastning av E6 sentralt i Oslo fremstår derimot som mindre tydelig. Konseptvalgutredningen kunne med fordel ha nærmere beskrevet omkringliggende behov knyttet til avlastning sentralt i Oslo i større grad for å tydeliggjøre hva som utfordringene og følgene av kapasitetsproblematikken der.

Koblingen til problembeskrivelsen knyttet til manglende omkjøringsvei for alle kjøretøytyper, og spesifikt modulvogntog er tydelig. Dette kobles primært til transportnæringens og import- og eksportrettet næringslivs behov for fremkommelighet for slike kjøretøy og dels også til beredskapshensyn. I likhet med styrken i problemet fremkommer også styrken i behovet i mindre grad. Behovsanalysen sentrerer seg mer mot å fastslå at dette er et behov uten å i stor nok grad peke på hvor betydelig og stort behovet er i dag og i en fremtidig utvikling. Det er ikke i tilstrekkelig grad tydeliggjort hvor omfattende utfordringer knyttet til planlagte og ikke planlagte hendelser på E6 (primært tunnelstengninger) på E6 er i dag og i en forventet fremtidig situasjon.

Det kunne vært relevant å vise til en bredere analyse av trafikkberedskap- eller samfunnssikkerhetsmessige problemstillinger i området i dag. I vurderingen av samfunnssikkerhet vurderer KVUen konseptene etter 3R-metoden, som delvis dekker dette. Vi mener likevel det kunne vært hensiktsmessig med en egen fremstilling og beskrivelse av de eventuelle behovene knyttet til trafikkberedskap og samfunnssikkerhet i dag. Konseptvalgutredningen nevner behov som beredskaps- og nødetater og Forsvaret har i området, men er i mindre grad spesifikk på de eventuelle utfordringene knyttet til dette i behovskapittelet. Vi beskriver og vurderer gjennomføringen av 3R-meotden og vurderingen av samfunnssikkerhet i vurderingen av de ikke-prissatte virkningene i alternativanalysen (se delkapittel 8.1.4).

3.2.2 Det er tydelig hvilke behov som skal ligge til grunn for videre utredning

Analysen inneholder implisitt en vurdering av styrken i de ulike identifiserte behovene. Det kommer frem hvilket behov som skal legges til grunn for den videre utredningen gjennom formuleringen av det prosjektutløsende behovet relatert til avlastning, robusthet og pålitelighet til veinettet og trafikksikkerhet.

Regionale behov er også fremtredende i KVUen, som behov for å avlaste byområder på Nedre Romerike og Nedre Glomma for trafikk, sikring av at veisystemet bygger opp om gode bomiljøer, bedre sammenknytning av arbeidsmarkedet i regionen og minimering av negative konsekvenser for natur, miljø, jordbruk og friluftsliv. Overordnede samfunnsbehov knyttet til reduksjon av utslipp av CO2 og å hindre alvorlige trafikkulykker nevnes også, men oppleves som mindre førende for den videre analysen annet enn at dette er faktorer som mulighetsstudien og konseptutformingen må ivareta. En faktor her er at problemanalysen viser at strekningene ikke skiller seg spesielt ut fra sammenlignbare veier med tanke på ulykker. Kvalitetssikrer vurderer påvirkning på trafikkberedskap, utslipp av CO_2, bomiljø og samfunnssikkerhet i alternativanalysen.

4 Strategiske mål

Prosjektets samfunnsmål om en bedre veiforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike som sikrer nødvendig trafikkberedskap ved hendelser på veinettet og avlaster E6 gjennom Oslo, er i tråd med det prosjektutløsende behovet. Etter vår oppfatning er samfunnsmålet delt opp i to delmål og effektmål som er hensiktsmessige når det gjelder å vurdere måloppnåelse av samfunnsmålet samlet. Samfunnsmål og effektmål er presist nok angitt for å sikre operativ styring med prosjektet på KS1 nivå. Målene er prosjektspesifikke, det er god konsistens i målutformingen og målkonflikter beskrives på en tilfredsstillende måte. Effektmålet om avlastning kunne med fordel vist mer til reell brukereffekt, eks. hvilke besparelser eller effekter avlastningen gir for E6 gjennom Oslo.

Vår vurdering av strategiske mål i forhold til kravene i rammeavtalen er oppsummert i tabellen under.

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 oppgir følgende samfunnsmål, anbefalt av Statens Vegvesen (Vedlegg 1, Utfordringsnotat) og tilsluttet av Samferdselsdepartementet i mandatet (Vedlegg 2, Mandat):

En bedre vegforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike som sikrer nødvendig trafikkberedskap ved hendelser på vegnettet og avlaster E6 gjennom Oslo

Det presiseres at med trafikkberedskap menes en alternativ veiforbindelse øst for Oslo som kan fungere som en overordnet omkjøringsrute for ulike trafikantgrupper, inklusive modulvogntog, ved planlagte og ikke planlagte hendelser på E6 mellom Østfold og Romerike (f.eks. vedlikehold av tunneler eller trafikkulykker). Med avlastning menes at en større andel av gjennomgangstrafikken mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike velger å kjøre en alternativ rute i en normal trafikksituasjon, slik at trafikkmengden reduseres på E6 gjennom Oslo.

Samfunnsmålet er konkretisert gjennom formulering av to effektmål og ett absolutt krav. Tabell 4.1 viser KVUens knytning mellom samfunnsmålet, delmål, effektmål og indikatorer for å vurdere måloppnåelse.

Tabell 4.1 Samfunnsmål, effektmål og indikatorer i KVUen (KVU, s. 39)

Samfunnsmål – Delmål	Effektmål	Indikator
En bedre alternativ veiforbindelse	Redusert reisetid på alternativ veiforbindelse mellom Østfold og Romerike	Reisetid på alternativ veiforbindelse sammenlignet med E6, mellom punkt x på E6 i sør (Østfold) og punkt x på E6 i nord (Romerike). Skille mellom lette og tunge kjøretøy.

Avlastning av E6 gjennom Oslo	Alternativ veiforbindelse avlaster E6 slik at trafikkmengden reduseres med 10 prosent på E6 gjennom Oslo.	Endret trafikkmengde (ÅDT) over snitt på E6 og på parallellveier gjennom Oslo, samt over snitt på alternativ veiforbindelse.

Prosjektet har formulert et absolutt krav om at konseptet skal gi omkjøringsmuligheter for alle, inklusivt modulvogntog som per i dag ikke har denne muligheten. Denne rammebetingelsen er formulert på bakgrunn av delmålet om bedre vei som bidrar til bedre trafikkberedskap. Prosjektet trekker også frem målkonflikter:

- **Nullvekstmålet og klimamålet:** Frigjort kapasitet på E6 som følge av avlastning av veien gjennom Oslo, vil fylles opp av nyskapt trafikk. Dette vil komme i konflikt med nullvekstmålet i byområdene hvis økningen kan tilskrives personbiltrafikk, og hvis trafikken har start- eller målpunkt i byområdene. Nyskapt trafikk vil også komme i konflikt med klimamålet om å redusere utslipp fra transportsektoren med 40 prosent innen 2030.
- **Trafikksikkerhet og klimamålet:** I mange sammenhenger er målet om økt trafikksikkerhet på veiene knyttet opp mot bygging av nye veier med høyere standard og hastighet. Dette medfører som regel økning i klimautslippene, både som følge av at trafikken og hastigheten øker, men også som følge av utslipp i forbindelse med anleggsgjennomføringen.
- **Vern av landbruk, natur og friluftsområder:** Det er vanskelig å utforme konsepter som ikke kommer i konflikt med dyrka mark eller natur- og friluftsområder. Regjeringen har vedtatt et nasjonalt mål om at omdisponering av dyrka jord skal være under 4000 dekar årlig og at landbruk, natur og friluftsområder (LNF-områder) også har et særskilt vern omtalt i plan- og bygningsloven.
- **Ny teknologi, samhandlingsformer og trender kan gjøre behovet for veibygging mindre:** Å bygge store veiprosjekter med lang levetid vil gi stor usikkerhet med tanke på hva som kan løses med blant annet samhandlende intelligente transportsystemer og deling av mobilitetstjenester i mellomtiden.

KVUen peker på generelle samfunnsmål og ønskede sideeffekter. Følgende **generelle samfunnsmål** er trukket frem:

Generelle samfunnsmål	Indikator
Bedre trafikksikkerhet	Antall drepte og hardt skadde personer skal reduseres
Redusere klimagassutslipp	Reduserte klimagassutslipp i CO2-ekvivalenter. Beregnes i EFFEKT.

Følgende **ønskede sideeffekter** er trukket frem på basis av konseptvalgutredningens behovsanalyse:

Generelle samfunnsmål	Sideeffekter
Unngå økt trafikkbelastning i Lillestrøm og Nedre Glomma som følge av økt gjennomgangstrafikk på alternativ veiforbindelse.	Skjønnsmessig vurdering av hvor, og i hvilket konsept, trafikkreduksjonen er størst. Aktuelle veisnitt å vurdere e bl.a.: Rv. 22 nord for Hafslund i Nedre Glomma; Rv 22 et sted i sentrum Lillestrøm; Fv. 120, Rælingvegen; og Fv. 159.
Bedre bomiljøer i tettsteder langs veien.	Overordnet støykartlegging brukes til å vurdere trafikkmengde, hastighet, antall boliger, nærheten av veien mv. Herunder inkluderes effekter ved både ny og gammel vei.
Bedre tilgjengelighet til det regionale arbeidsmarkedet.	Netto ringvirkninger og transportanalyser av trafikken mellom storsoner i utredningsområdet brukes til å bedømme effekter på tilgangen til det regionale arbeidsmarkedet.

4.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens strategiske mål

For å vurdere hvorvidt oppgitte samfunnsmål og effektmål er presist nok angitt til å sikre operativ styring med prosjektet er det hensiktsmessig å se hen til om målene er SMART utformet. Det vil si spesifikke, målbare, aksepterte, realistiske og tidsbestemte.

4.2.1 Samfunnsmål og effektmål er presist nok angitt for å sikre operativ styring på KS1-nivå

Prosjektets to delmål er delt opp i to effektmål med tilhørende indikatorer. Vår vurdering av målene er at de er spesifikke ved å angi hvilke effekt som ønskes oppnådd (redusert reisetid og avlastning) mellom to geografiske lokasjoner (Østfold og Romerike) eller ved en angitt geografisk lokasjon (E6 gjennom Oslo). De er også oppgitt på en måte som gjør at det er mulig å måle hvorvidt målet oppnås, enten ved å måle reisetid eller ved å simulere avlastning av veinettet gjennom Oslo. Målene fremstår som akseptable og realistiske. Det påpekes at målet om å redusere trafikkmengden med 10 prosent på E6 gjennom Oslo synes vanskelig å kunne oppnås nesten uavhengig av veikonsept, ettersom kun en liten andel av trafikken i Oslo er gjennomgangstrafikk.

I forhold til tidsbestemt utforming av målene (når effektene ønskes oppnådd) så er dette i mindre grad relevant å gjøre i en KS1, men vi anbefaler at prosjektet setter tidsbestemmelser på målene i videre faser.

4.2.2 Målene er prosjektspesifikke, det er god konsistens i målutformingen og relevante målkonflikter er beskrevet

Målene er prosjektspesifikke og utformet slik at de beskriver relevante egenskaper ved en ønsket tilstand etter gjennomføring av tiltaket. Det synes å være god konsistens mellom målene og behovsanalysen.

Konsistensen mellom mål på samme nivå synes også god, men det kan påpekes at den eksplisitte oppgitte mengden med redusert kapasitet på 10 prosent bærer mer preg av å være en indikator. Slik effektmålet nå står vil et konsept som reduserer trafikkmengden på E6 gjennom Oslo med mindre enn 10 prosent føre til at effektmålet ikke nås, selv om et slikt konsept kunne hatt andre gode egenskaper som kunne tilsi at konseptet ville vært et godt valg for eksempel på bakgrunn av høy nytte, positive ringvirkninger, oppnåelse av generelle samfunnsmål og ønskede sideeffekter. Prosjektet vurderer grad av måloppnåelse i kapittel 11 i KVUen og løser for så vidt dette der. Effektmålet kunne med fordel vist mer til reell brukereffekt, eksempelvis tidsbesparelse i rushtid på E6 gjennom Oslo. Vi anbefaler at prosjektet presiserer brukereffektene av dette effektmålet ytterliggere i eventuelle videre faser slik at det er mer tydelig hva samfunnet oppnår med avlastningen som de respektive konseptene gir.

Det er god konsistens mellom mål på ulike nivåer og en hensiktsmessig oppbygging av målhierarkiet. Det er tydelig utfra konseptvalgutredningen hvilke mål som skal vektlegges høyere enn andre. Samfunnsmål og effektmål skal vektlegges over generelle samfunnsmål og ønskede sideeffekter. Det er god konsistens mellom konseptvalgutredningens behovskapittel knyttet til regionale behov for å unngå trafikkbelastning i Lillestrøm og Nedre Glomma, sikring av bedre bomiljøer langs veien og å bedre tilgjengelighet til det regionale arbeidsmarkedet og de generelle samfunnsmålene og ønskede sideeffektene.

Vi vurderer at KVUen beskriver godt relevante målkonflikter.

Vi kommenterer nærmere om absoluttkravet knyttet til trafikkberedskap under vår vurdering av rammebetingelser i KVU.

5 Rammebetingelser for konseptvalg

Rammebetingelser for konseptvalget i KVUen omhandler at konseptene skal gi omkjøringsmulighet for alle kjøretøy, i tillegg til at krav i veinormalene og tunnelsikkerhetsforskriften skal ivaretas. Vår vurdering er at rammebetingelsene er i tråd med prosjektets mål, men vi stiller spørsmål ved om behovet er sterkt nok til å kunne bli en rammebetingelse som begrenser mulighetsrommet. Dette får ikke stor betydning på bredden i mulighetsrommet ettersom det uansett er geografisk avgrenset at prosjektet kun skal se på korridorene til rv. 22 og fv. 120. Vi finner ikke tilstrekkelig grunn til å forkaste nullalternativet på bakgrunn av rammebetingelsen.

Vår vurdering av rammebetingelser i forhold til kravene i rammeavtalen er oppsummert i tabellen under.

Element	Vår vurdering
Konsistent oppbygging av rammebetingelsene og konsistens mellom rammebetingelser	(Ikke vurdert)
Konsistens mellom rammebetingelseskapittel, strategikapittel, behovsanalysen og problembeskrivelse	
Rammebetingelsene avgrenser ikke mulighetsrommet unødig	

5.1 Rammebetingelseskapittel i KVUen

Det henvises til at rammebetingelsene omfatter et samlet sett betingelser som skal oppfylles for valg av konseptuell løsning og fremtidig drift. Konseptvalgutredningen har definert følgende rammebetingelser:

- **Rammebetingelse utledet av samfunns- og effektmålene:** Konseptvalgutredningen har definert et absolutt krav om at konseptet skal gi omkjøringsmulighet for alle. I dag har ikke modulvogntog denne muligheten, derfor har KVUen definert at konseptet må sikre fremkommelighet for modulvogntog ved hendelser på E6. Denne rammebetingelsen er formulert på bakgrunn av samfunnsmålets delmål om en bedre vei som bidrar til bedre trafikkberedskap.
- **Rammebetingelser som relateres til andre ikke-prosjektspesifikke mål og prinsipielle spørsmål:** Konseptene skal fylle krav i veinormalen og i tunnelsikkerhetsforskriften.

5.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens rammebetingelseskapittel

Vår vurdering er at rammebetingelsene logisk sett er i tråd med prosjektets mål, og at det er en kobling mellom målstrukturen som oppgis i kapitelet om strategiske mål og kravet om at konseptet som skal velges skal gi omkjøringsvei for alle. Med unntak av generelle krav knyttet til veinormalen og tunnelsikkerhetsforskriften er det kun det absolutte kravet om omkjøringsmulighet for alle som trekkes frem i kapittelet om rammebetingelser i KVU. Vår vurdering knytter seg derfor primært til dette kravet. Vi har ikke vurdert innbyrdes konsistens mellom rammebetingelsene ettersom det kun er fastsatt én rammebetingelse i KVUen.

5.2.1 Vi stiller spørsmål ved om argumentene for rammebetingelsen er sterke nok, men det begrenser i praksis ikke mulighetsrommet

Etter vår vurdering er det som nevnt ikke tilstrekkelig belyst i problembeskrivelsen og i behovsanalysen at problemet knyttet til manglende omkjøringsvei for modulvogntog er av en slik alvorlighetsgrad at det bør settes

som et absolutt krav for hvilke konsept som skal velges. Behovet for omkjøringsvei gjelder særlig for planlagte og ikke-planlagte hendelser på E6 ved tunnelene nord for Son og sør for Oslo på E6. Vi peker på følgende faktorer:

- Andel modulvogntog på det aktuelle veinettet i er lav idag. Prosjektet oppgir at 3-4 prosent av de lange kjøretøyene som ankommer over landegrensen ved Svinesund og Ørje er modulvogntog.
- Det er sjeldent at tunnelene langs E6 stenges i begge retninger. Ved hendelser i et løp kan det andre løpet benyttes for toveistrafikk, inklusiv for modulvogntog. Alle tunnelene på strekningen innehar nå mulighet til å styre trafikken over i det andre løpet ved behov for stengning. Dette ble muliggjort blant annet av prosessen med rehabilitering av tunnelene som foregikk frem mot våren 2019.
- Ved ekstreme hendelser som stenger begge løp i en lengre periode, vil også modulvogntogene kunne komme frem ved at de tar Moss-Horten fergesambandet og kjører via E18 inn til Oslo. I tillegg til dette vil det være mulig å kjøre nordover i Sverige og ankomme landet nord for Oslo. Dette gir vesentlig lengre kjøretid, men viser at det er mulig å få frem gods også ved ekstreme hendelser.
- I tillegg pågår det en prosess med forskriftsendringer, der det vurderes om modulvogntogene får bruke tømmervognveinettet (Statens Vegvesen, 2020). Dersom det blir vedtatt, for eksempel at tømmerveinettet kan benyttes ved hendelser på E6 som stenger begge løp, vil det også kunne bidra til å løse problemet.

Ettersom KVUen er geografisk avgrenset til å omhandle rv. 22 og fv. 120 korridorene, og dermed uansett utelukker alternativer nærmere Oslo enn den mest sydlige tunnelen på E6 (Follotunnelen), begrenser ikke det absolutte kravet bredden i mulighetsrommet.

5.2.2 Vi finner ikke tilstrekkelig grunn for å forkaste nullalternativet på bakgrunn av rammebetingelsen

Ettersom nullalternativet (dagens løsning) ikke ivaretar absoluttkravet kunne man tolket det slik at nullalternativet ikke kan velges. Vi mener at det ikke er dokumentert i tilstrekkelig grad i konseptvalgutredningen at det absolutte kravet gir grunn nok isolert sett til å forkaste nullalternativet. Våre undersøkelser har heller ikke styrket dette kravet.

6 Mulighetsstudien

Mulighetsstudien drøfter konsepter som etter vår vurdering i tilstrekkelig grad er konsistente og beskrevet innenfor hensiktsmessige mulighetsdimensjoner og mandatet som er gitt. Vi vurderer også konseptene til å være konsistente opp mot problembeskrivelsen, behovsbeskrivelsen, strategiske mål og rammebetingelser. Vi vurderer grovsiling av konseptene til å være gjennomført på en tilstrekkelig klar og dokumentert måte, og det er tydelig hvorfor noen konsepter er silt bort. Metodisk savner vi en bredere tilnærming til mulighetsrommet tilpasset samfunnsproblemets del knyttet til avlastning, men anerkjenner at dette ikke har vært naturlig grunnet geografisk og tematisk avgrensning av mandatet. Avhengigheter og grensesnitt til mulig Ring 4 og E6 Oslo øst prosjektet er tilstrekkelig beskrevet.

Vår vurdering av mulighetsstudien i forhold til kravene i rammeavtalen er oppsummert i tabellen under.

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 (tilfredsstiller rammebetingelsene og bidrar til å realisere samfunnsmål 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 6 Mulighetsstudie og Kapittel 7 Konsepter. Konseptene er utarbeidet på bakgrunn av innspillene fra KVU-arbeidsverkstedet og hovedprinsipper rundt mulighetsstudien fra kapittel 6.

6.1.1 Mulighetsstudien

KVUen beskriver at det er tatt utgangspunkt i den såkalte firetrinnsmetodikken til å utvikle ulike konsepter som inngår i alternativanalysen. Denne metodikken skal sikre at det vurderes løsninger på alle nivå; fra enkle løsninger, til sammensetning av flere ulike tiltak, og helt nye løsninger eller helt nye kombinasjoner av løsninger.

- For **tiltak som påvirker transportetterspørselen og valg av transportmiddel (trinn 1)** er det ikke identifisert noen tiltak som tas med i den videre konseptutviklingsfasen. KVUen begrunner dette med at slike tiltak ikke vil bidra til å oppnå effektmålene, redusert reisetid, avlastning av E6 gjennom Oslo i tilstrekkelig grad. De vil heller ikke oppfylle det absolutte kravet om å sikre fremkommelighet for modulvogntog.
- Under **tiltak som gir mer effektiv utnyttelse av eksisterende infrastruktur (trinn 2)** drøfter KVUen særlig Intelligente transportsystemer (ITS), blant annet rettet mot å omdisponere kollektivfelt, skilting og informasjon og bidra til redusert nedetid på tunneler ved rask responstid ved hendelser og godt vedlikehold.

KVUen konkluderer derimot med at tiltakene alene ikke vil bidra til å oppnå effektmålene i tilstrekkelig grad og slike konsepter har derfor ikke blitt tatt med videre og vurdert isolert i konseptanalysen.

- **Trinn 3: Forbedringer av eksisterende infrastruktur:** KVUen konkluderer med at forbedringstiltak og trafikksikkerhetstiltak er tiltak som kan bidra til at strekningene blir en alternativ reisevei til E6 gjennom Oslo for alle kjøretøy i beredskapssituasjoner. Dette gjelder eksempelvis kurveutbedring, forsterkning og breddeutvidelse av bruer, i tillegg til mindre ombygginger av kryss samt å redusere antall avkjørsler. Slike tiltak vil derfor kunne innfri det absolutte kravet om fremkommelighet for modulvogntog og alle kjøretøy, men vil ikke være tilstrekkelig i seg selv for å oppnå effektmålene om redusert reisetid og avlastning av E6 gjennom Oslo. Tiltak på trinn 3 legges til grunn i et konsept med mindre tiltak i konseptanalysen.
- **Trinn 4: Investeringer og større ombygginger av infrastruktur:** I dette trinnet inngår om- og nybyggingstiltak, for eksempel veistrekninger, som legger beslag på nye arealer. KVUen vurderer slike utbedrings- og nybyggingstiltak, hver for seg og i kombinasjon, i konseptanalysen.

Prosessen for konseptutvikling har vært basert på å se på konsepter i dimensjonene **geografisk plassering** og **nivå på tilrettelegging/standardklasse**. Innenfor dimensjonen tilrettelegging/standardklasse er det vurdert fra minimum til maksimum der hensikten har vært å undersøke potensialet for avlasting av E6 gjennom Oslo.

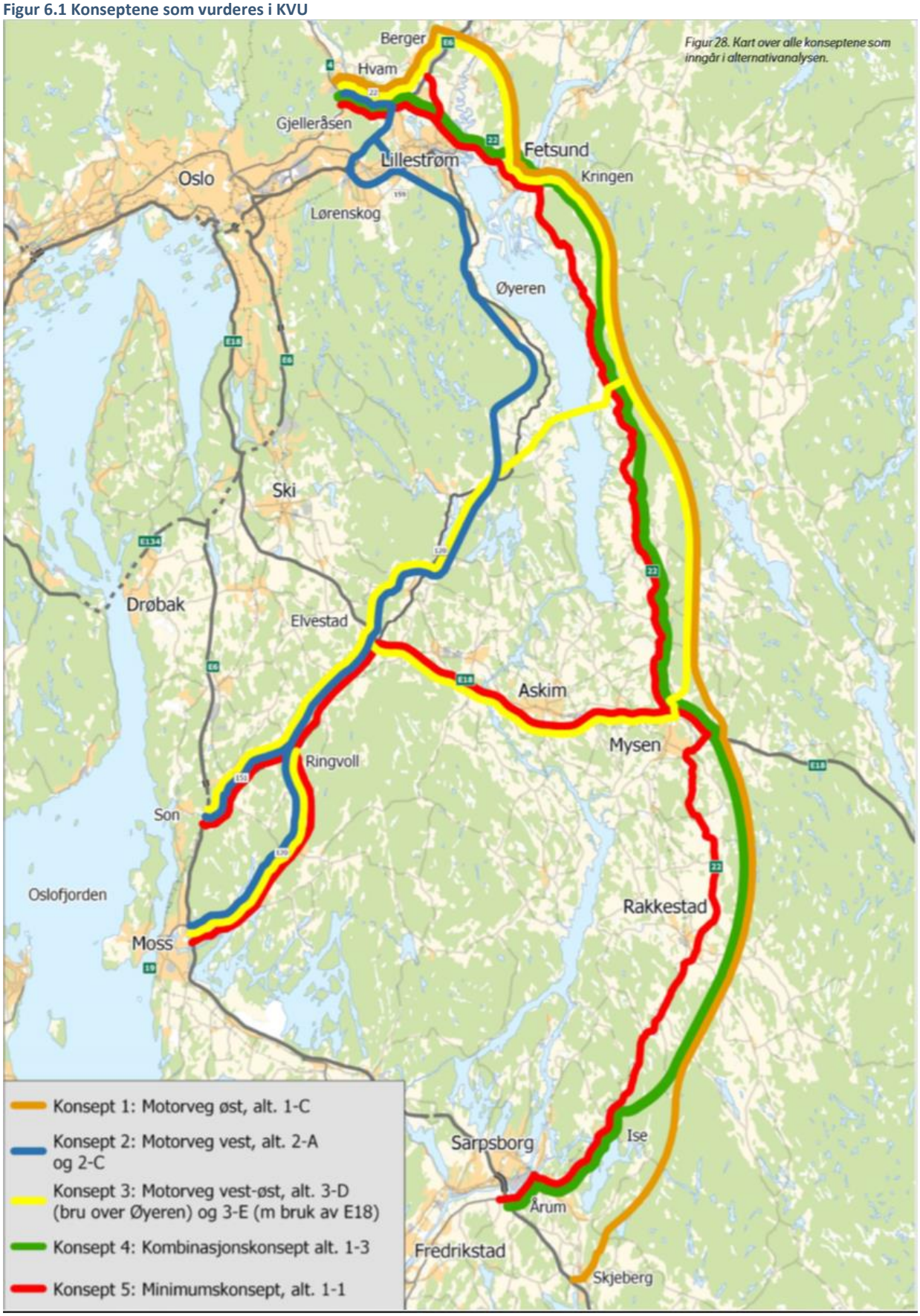
Prosjektet har identifisert syv aktuelle delstrekninger i korridorene og sett på ulike kombinasjoner innenfor disse. I utviklingen av løsningsmuligheter har KVUen sett på:

- Alternativer der det kun gjøres et minimum av utbedringer slik at modulvogntog kan kjøre alle delstrekningene.
- Kombinasjonsmuligheter der deler av dagens strekninger beholdes i kombinasjon med å bygge ny vei i og utenfor dagens trasé.
- Helt ny vei i ny trasé.

6.1.2 Konsepter

KVUen beskriver at det er utviklet konseptuelt ulike løsninger som har til hensikt å gi en bedre veiforbindelse øst for Oslo som kan føre til avlastning av E6 gjennom Oslo, og som kan være en omkjøringsvei for alle kjøretøy. Prosjektet foretok en siling av de 11 konseptene fra første fase til **fem** hovedkonsepter som tas med videre til alternativanalysen. Prosjektet har utarbeidet en egen silingsrapport (vedlegg 17 til KVU) som beskriver de ulike alternativene og hvorfor enkelte alternativer er forkastet. Alle konseptene som er tatt med videre befinner seg på enten trinn 3 eller trinn 4 i utviklingsmetodikken og er vist grafisk i figuren under.

Figur 6.1 Konseptene som vurderes i KVU



Konseptene i KVU	Nærmere beskrivelse
Konsept 0 Referanse 2030	KVUen beskriver at nullalternativet (Referanse 2030) inneholder dagens transporttilbud supplert med prosjekter som er påbegynt eller har fått bevilgning av Stortinget.
Konsept 1 Motorvei øst	Hensikten med konseptet er å vise potensialet for maksimal reduksjon av reisetid mellom E6 i Nedre Glomma og E6 på Romerike, i korridoren øst for Øyeren, slik at gjennomgangstrafikken på E6 gjennom Oslo skal bli minst mulig. Konseptet er markert med fargen oransje i Figur 6.1 over.
Konseptene 2a Motorvei vest og 2c motorvei vest med tunnel	Hensikten med konseptet er å vise muligheten for å forkorte reisetiden mest mulig i korridoren vest for Øyeren, mellom E6 ved Son og E6 på Romerike, slik at gjennomgangstrafikken i Oslo skal bli minst mulig. Konseptet er markert med fargen blå i Figur 6.1 over. Konseptet har to varianter, 2a og 2c, og kan – som del av et større veisystem – inngå i en eventuell Ring 4 med påkobling av E134 Oslofjordforbindelsen.
Konseptene 3d motorvei vest-øst med bru og 3e motorvei vest-øst	Hensikten med konseptet er å vise muligheten for å forkorte reisetiden mest mulig mellom E6 ved Son og E6 på Romerike via Fet, slik at gjennomgangstrafikken i Oslo skal bli minst mulig. Konseptet er markert med fargen gul i Figur 6.1 over. Konseptet har to varianter: 3d og 3e.
Konsept 4 kombinasjon øst	Hensikten med konseptet er å utvikle dagens rv. 22, fra E6 ved Årum til E6 ved Hvam, til en trafikksikker vei med bedre fremkommelighet og raskere fremføringshastighet, gjennom en kombinasjon av utbyggings- og utbedringstiltak. Konseptet er markert med fargen grønn i Figur 6.1 over
Konsept 5 minimum vest-øst	Hensikten med utformingen av dette konseptet er å vise utbedringene som må gjøres på dagens veisystem i de to korridorene fv. 120 og rv. 22 for at dette skal kunne være omkjøringsvei for modulvogntog. Konseptet inneholder punktvise utbedringstiltak, utbedring av bruer, ombygging av kryss, breddeutvidelse og uttretting av kurver. Konseptet er markert med fargen rød i Figur 6.1 over.

6.2 Kvalitetssikrers vurdering av KVUens mulighetsstudie

I vår gjennomgang av mulighetsstudien har vi lagt til grunn at det er avgrenset fra mandatet at utredningen i KVUen kun skal se på veikonsepter, og kun veikonsepter i korridorene til rv. 22 og fv. 120. Ser man på den delen av samfunnsproblemet som er knyttet til kapasitet på E6 gjennom Oslo og behovet for å avlaste veien der, er det i prinsippet flere konsepter som kunne ha blitt vurdert, eksempelvis veier i eller nærmere Oslo eller andre insentivbaserte virkemidler på trinn 1 og 2 i firetrinnsmetodikken. Vi har forståelse for at det er nødvendig å avgrense oppgaven, særlig innenfor et såpass stort influensområde som dette, der flere samferdselsinitiativer er i gang eller utredes parallelt. Det er klare føringer om at byområder skal holdes utenom og prosjektet har hele veien lagt til grunn en geografisk avgrensning som i praksis har utelukket et bredere syn på mulighetsrommet. Prosjektet har derfor etter vår vurdering løst sitt oppdrag godt innenfor sitt mandat og sine rammer. Generelt er det alltid en utfordring å definere rammer som er åpne nok til å få en bred nok vurdering av mulighetsrommet i en KVU som har et så stort influensområde som denne og samtidig avgrense oppgaven slik at den blir tilstrekkelig konkret. Det vises for øvrig til avklaringen om at kvalitetssikringen skal ta utgangspunkt i den samme geografiske avgrensningen av mandatet, jf. omtale av Notat 1 og Notat 2 i kapittel 1.2.

6.2.1 Konseptene som er beskrevet er konsistente mot problem, behov, mål og rammebetingelser

Etter vår vurdering er konseptene som er beskrevet i KVUen konsistent beskrevet og konsistente mot foregående kapitler. Konseptene som trekkes videre til alternativanalysen fanger opp de konseptuelle aspektene som anses som mest interessante og realistiske innenfor det angitte mulighetsrommet. Mulighetsrommet er beskrevet innenfor mulighetsdimensjonene geografisk plassering og nivå på tilrettelegging/standardklasse. De er beskrevet på tilnærmet samme detaljeringsnivå og er utformet med hensyn til å undersøke hvor stort potensialet er for avlastning av E6 gjennom Oslo gjennom å legge til grunn alternativer med maksimal standardutbedring som gir maksimal reisetidsforbedring. På minimumsnivået legges det til grunn et alternativ som ikke gir reisetidsforbedring, men som gir beredskapsvei for modulvogntog. Geografisk plassering i denne sammenheng er som nevnt avgrenset til å omhandle ulike delstrekninger i de nevnte fv. 120 og rv. 22 korridorene.

Konseptene har også tatt høyde for problemstillinger knyttet til vern av natur- og kulturmiljøer, naturressurser (jordbruk mv.) i størst mulig grad i sin utforming, selv om det naturligvis er områder der veien kommer i konflikt med dette. Konseptene som trekkes videre bidrar til å realisere samfunnsmål og effektmål for prosjektet, selv om de færreste konseptene gir betydelig forbedring til målet om avlastning. Minimumskonseptet (K5) bidrar ikke til å løse effektmål knyttet til avlastning og redusert reisetid, men løser det absolutte kravet som prosjektet har satt knyttet til modulvogntog. Vi legger til grunn at for de konseptene der tunneler er en del av konseptet så tilfredsstilles krav til tunnelforskriften og veinormalen, jf. rammebetingelsene.

6.2.2 Siling av konseptene er godt dokumentert og begrunnet og vi har kun enkelte kommentarer

Det er tilstrekkelig dokumentert hvordan grovsilingen er gjort og på hvilket grunnlag enkelte løsninger er lagt bort. Det er utformet en silingsrapport (KVU Vedlegg 17) som beskriver mer i detalj hvordan dette er gjort. Silingen er gjort ved en helhetsvurdering av konseptene opp mot hverandre basert på informasjon fra den integrerte landskapskarakteranalysen, målinger knyttet til spart reisetid og potensial for avlastning av E6 i Oslo, vurdering knyttet til trafikkberedskap, konseptets påvirkning på trafikken i Lillestrøm og Nedre Glomma og konseptets forventede kostnader.

Vår vurdering er at silingen av konseptene er i tråd med føringene fra Statens Prosjektmodell om at grunnlaget for grovsiling av tiltak skal gjøres på bakgrunn av om de ulike konseptene kan realisere mål og tilfredsstille de tiltaksspesifikke rammebetingelsene.

Mandatet nevner at dagens veinett i Fet og Skedsmo ikke er dimensjonert til å ta unna for økt trafikk fra øst og sør, derfor må også en forbindelse mellom Fetsund og Gardermoen tas med i utredningen. Prosjektet har i ingen av konseptene valgt å la konseptene møte dagens E6 lenger nord for Oslo enn ved Bergerkrysset. Det er ikke beskrevet et eget alternativ der veien møter dagens E6 nærmere Gardermoen ved Kløfta, slik som det i utgangspunktet er tegnet opp en mulighet for. Prosjektet har opplyst i intervjuer at dette skyldes at de også er blitt bedt om å se på koblinger Hvam-Gjelleråsen for å sikre bedre tilknytning til rv.4, noe som innebærer at veien uansett må ses på sør for Bergerkrysset. I tillegg har prosjektet opplyst at konseptene gir god mulighet ved å koble seg på E6 ved Bergerkrysset og at E6 nordgående deretter kan benyttes for de som skal videre til Kløfta/Gardermoen. Dette nevnes også kort i beskrivelsen av Konsept 1, 3 og 4 i silingsrapporten i KVUens Vedlegg 17. Vi har forståelse for prosjektets argumenter knyttet til dette og har ikke foretatt noen nærmere analyser på eget initiativ av andre alternativer, men savner kanskje en tydeligere konklusjon i selve KVUen på hvorfor det ikke er sett på påkobling lenger nord på E6 i henhold til mandats formulering.

Konsept 1, 3 og 4 på østsiden av Øyeren forutsetter kryssing av Glomma som forutsatt i kommunedelplanen for Fet kommune. Bruen er lokalisert i nærheten av eksisterende bru mot utløpet av Glomma til Øyeren. Med tanke på målsetningene om spart reisetid og avlastning av E6 sentralt i Oslo kunne det tenkes at en krysning av Glomma burde skjedd lenger nordøst bort fra byområdene i Fetsund. Dette ville medført en mer rett linje for veialternativene, som kunne kobles på E6 lenger nord enn ved Bergerkrysset – eksempelvis ved Kløfta. I alternativanalysen har vi gjort en grov følsomhetsanalyse av hva dette kunne medført i form av tidsbesparelser, avlastning og nytte.

6.2.3 Grensesnitt mot andre prosjekter

I forhold til detaljering av grensesnitt mot andre prosjekter og mulig ring 4 rundt Oslo vises det til delkapittel 1.3 og delkapittel 8.2.2. Generelt vurderer vi at prosjektet har ivaretatt koblingen til E6 Oslo øst (tidligere Manglerudprosjektet) og mulig ring 4 gjennom følsomhetsanalyser for konseptene. Det er også tatt hensyn til bru over Glomma i tråd med det som allerede er anbefalt i kommunedelplan for rv. 22 kryssing av Glomma til Fet kommune for de alternativene som går i rv. 22 korridoren øst for Øyeren (Konseptene 1, 3d, 3e og 4).

7 Investeringskostnader og usikkerhetsanalyse

I KVUen er investeringskostnadene beregnet og usikkerhetsvurdert etter anslagsmetoden. Konseptene er brutt ned i et håndterbart antall strekninger, og i den deterministiske kalkylen er det benyttet mengder i form av antall løpemeter og enhetspriser fra prosjektkalkyler for sammenlignbare strekninger. Tilnærmingen ivaretar at det legges inn høyere kostnad for de strekningene som er mer krevende. I vår kostnadsvurdering har vi ikke funnet grunnlag for å endre prosjektets mengder og enhetspriser med tilhørende estimatusikkerhet, men vi har justert noe på effekten av mva. I en gruppeprosess med prosjektet ble usikkerhetsfaktorene vurdert noe forskjellig fra KVUen. Resultatet av vår usikkerhetsanalyse på P50 nivå ligger noen prosenter (mellom 6 og 13 %) lavere enn resultatet i KVUen. På P85 nivå er forskjellen mot KVU mindre (mellom 2 og 8 %). En av årsakene er at markedsfaktoren i vår analyse er satt symmetrisk, mens prosjektet har en høyreskjev faktor. P85 for motorveialternativene ligger på mellom 30 og 44 mrd. kr, mens kombinasjonsalternativet får P85 på 22 mrd. kr.

Eventuelle avvik mellom KVU og KS1 er oppsummert i tabellen under.

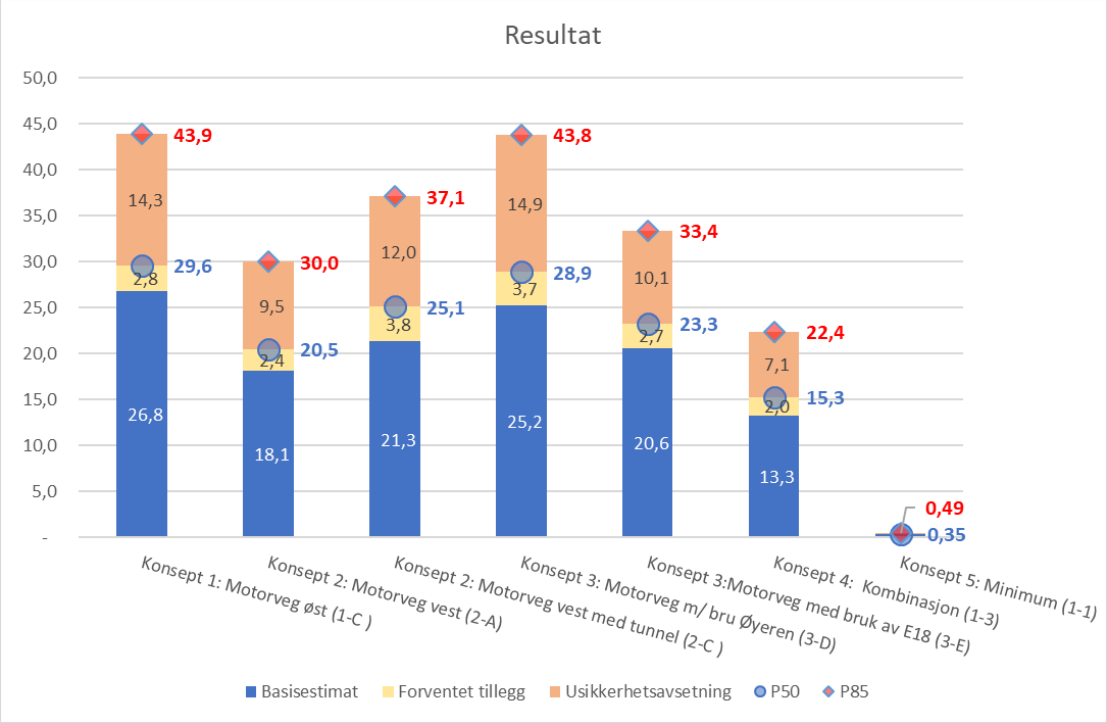
Element	Avvik fra KVU
Investeringskostnad (basiskostnad)	
Usikkerhetsanalyse	

7.1 Resultat og usikkerhetsprofil

I gjennomgangen av kalkylen med prosjektet er det ikke funnet grunnlag for å justere konseptenes grunnkalkyle og estimatusikkerhet, men det er justert på effekten av mva. Usikkerhetsfaktorene er vurdert i en gruppeprosess og her er det gjort enkelte justeringer. I Vedlegg B: Nærmere om kvalitetssikrers usikkerhetsanalyse fremgår en oppstilling der resultatet i KS1 og KVU sammenlignes. Sammenlignet med resultatene i KVU, er P50 nivået gjennomgående noe lavere, mens P85 ligger marginalt under KVU-tallene. På P50-nivå er differansen på mellom 6 og 11 prosent. Differansen er litt mindre på P85 nivå. De tre mest vesentlige årsakene er følgende:

- KVUen har en usikkerhetsfaktor *Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad* med sannsynlig verdi 15 prosent som vesentlig løfter KVUen resultatene. Denne ble grundig gjennomgått i gruppeprosessen, og ble fjernet fordi de andre faktorene er ment å dekke det som gir grunnlag for uforutsett.
- KVUen har satt markedsfaktoren høyreskjev, mens i KS1 er denne satt symmetrisk. Etter vår oppfatning er det ikke grunnlag for å legge inn en systematisk effekt i fordyrende retning for denne faktoren. Det ville vært mer relevant hvis man p.t. visste at det var et sterkt prispress akkurat når disse entreprisene skulle kontraheres.
- Differansen på P50 nivå er mest fremtredende, og her *kan* noe av forskjellen skyldes metodikken som benyttes i Anslagsverktøyet (utdypes i Vedlegg B: Nærmere om kvalitetssikrers usikkerhetsanalyse).

Figur 7.1 Resultat av usikkerhetsanalysen



Det fremgår av søylediagrammet over at konsept 1, som er den lengste veien med H3 standard, er dyrest med et P85 nivå på nesten 44 mrd. kr. Konsept 2a med bruk av fv. 120 korridoren er vesentlig kortere og P85 er på rundt 30 mrd. kr. Dette er det rimeligste motorveialternativet med gjennomgående H3 standard. Det samme konseptet med tunnel ved Lillestrøm ligger 7 mrd. kr. høyere på P85 nivå (konsept 2c). Videre er konsept 3d med bru over Øyeren omtrent på samme P85 nivå som konsept 1. Konsept 3e med bruk av eksisterende E-18 til Mysen og videre bruk av rv. 22 på østsiden av Øyeren, gir en vesentlig kostnadsreduksjon sammenlignet med brualternativet. Konsept 4 kombinasjon øst med motorvei av H5 standard kombinert med bredding til H1 standard, har den laveste kostnaden av utbyggingskonseptene og P85 er på litt over 22 mrd. kr. Konsept 5 minimum vest-øst har et P50 kostnadsnivå på 0,35 mrd. som knapt blir synlig i den grafiske fremstillingen.

7.2 Forutsetninger for analysen

Følgende beregningsforutsetninger er lagt til grunn for usikkerhetsanalysen:

- Analysen er basert på alternativenes omfang og nytteambisjoner som beskrevet i KVU
- Usikkerhetsvurderingene av prosjektet tar utgangspunkt i foreliggende informasjon på analysetidspunktet. Det kan ikke utelukkes at det finnes ytterligere prosjektdokumenter vi burde hatt tilgang på eller innsikt i.
- Prisnivået for alle kostnadsposter er 1. kvartal 2020[12]
- Fremtidig lønns- og prisstigning: Det er ikke lagt inn effekt av lønns- og prisstigning, dvs. resultatet er gitt i fast kronestørrelse 2020 kr
- Grunnlagstallene er hentet fra anslagsrapportene for de gjeldende konseptene utarbeidet av SVV/Norconsult. Enhetsprisene for vei i dagen er her basert på anslag for prosjekter i Region øst,

[12] SSB indeks «Veganlegg i alt» indikerer negativ prisvekst på 0,4 % fra midten av 2019, Q2 til 2020, Q1. Tallene i basisestimatet i KVU er på bakgrunn av dette beholdt.

eksempelvis Rv. 4, E18 Vestkorridoren. Løpemeterpriser for tunnel er tatt fra anslag for E16 Kjørbo-Wøyen og Oslofjordtunnelen

- Enhetsprisene som er benyttet dekker entreprisekostnaden eksklusive rigg og drift. Det er lagt til påslag for rigg og drift, prosjektering, byggherre og grunnerverv
- For enhetsprisene er det lagt til grunn H3 vei for motorveikonseptene. For kombinasjonsalternativet er det lagt til grunn H5 med forbikjøringsfelt på deler, samt bredding til H1
- Konfidensnivåene P50 og P85 er oppgitt i faste 2020-kroner, inklusive mva. Det tas hensyn til at interne ressurser ikke skal ha mva.
- Usikkerhetsanalysen benytter Monte Carlo simulering med bruk av Gamma 10-fordelinger

7.3 Basiskalkyle

Kalkylen i KVUen blir delt opp i elementene vei i dagen, konstruksjoner og tunneler, der alle elementene blir behandlet for seg. Statens vegvesen benytter en egenutviklet metode som heter «Anslagsmetoden». Anslagene som er presentert på dette prosjektet, er utviklet på forskjellige nivåer. Noen av kalkylene er brutt ned på et mer detaljert nivå. Men uansett nivå, så er det det naturlig nok på et KVU-stadium ikke gjort noen kalkyle ut fra prosjekterte mengder. Prosjektet har kun benyttet erfaringstall. Mengdene, i form av løpemeter vei, tunnel og bro, er av den grunn en egen usikkerhet. Foreløpig er det kun skissert veikorridorer, fysisk plassering må justeres som en del av planleggingen når prosjektet skrider frem.

Tallene som inngår i anslagene, er lagt til grunn for vårt basisestimat og fremkommer i Tabell B.2 i vedlegg B. Detaljnivået i basisestimatene er forskjellig fra ett alternativ til et annet, og for de to konseptene 1 og 4, er det laget mer detaljerte kalkyle for postene under A-Veg i dagen, med priser for underbygning, overbygning, utstyr etc. Når veiens enhetspris oppgis i løpemeter, vil enhetsprisen øke med økt bredde. Det vil være tilfelle for underbygning og overbygning, inklusive dekker. Gjerder, midtdeler og drenering følger løpemeter og er dermed uavhengig av veiens bredde, og er priset deretter. Mindre bekkekonstruksjoner er målt i per stykk. For de veibredder vi har i dette prosjektet, vil det være ca. 70 prosent av kostnadene for vei i dagen som er påvirket av veibredden. Veistrekninger med H5 standard (snittbredde mellom 15 og 16 meter på grunn av forbikjøringsfelter) skal ha en «rabatt» sammenlignet med H3 standard (bredde 23 meter). Alt annet likt, er det rimelig å forvente en reduksjon på 70 prosent av forholdet mellom veibredden for de ulike standardene. Dette stemmer godt med det vektede gjennomsnittet for enhetsprisene som er brukt i kalkylene.

Vi har notert oss at den beregnende løpemeterprisen for vei i dagen i noen tilfeller har blitt satt inn som laveste verdi i Anslaget. Det strider mot alminnelig praksis, som er å regne ut mest sannsynlig verdi. Noe av dette er forklart med at det er en tidlig fase og mye uforutsett, men ingen av kalkylene er beregnet nedenfra og opp. Det er anslag fra lignende prosjekter som ligger til grunn, slik at alle kostnader i prinsippet skal være med. Et eksempel på dette er strekningen i konsept 1 fra Mysen til Berger (H3), der KVUen har beregnet en løpemeterpris på 76 934 kr og satt laveste verdi til 75 000 kr per løpemeter. Mest sannsynlig verdi er satt til 110 000 kr per løpemeter.

Kvalitetssikrer har vurdert effekten av denne inkonsekvente tallbehandlingen. Det viser at det likevel er brukt høyere tall på motorvei H3 enn for den smalere H5, og effekten av veibredde synes å være ivaretatt. Nedenfor er snittet av løpemeterprisene som er benyttet i konsept 1 og 4.

Tabell 7.1 Vektet gjennomsnittlig løpemeterpris (tusen kr/meter)

Standard	Mest sannsynlig, gjennomsnitt tusen kr
H3	118
H5	88

Vår tolkning er at de litt konservative løpemeterprisene også hensyntar enkelte mer krevende veistrekninger der det forventes høyere kostnader.

7.4 Estimatusikkerhet

I gruppeprosessen har vi diskutert delstrekninger og fått en forståelse for de vurderingene prosjektgruppen har gjort, og hvordan de har kommet frem til sine trippelestimater. Vi har ikke funnet grunnlag for å endre estimatene med tilhørende spenn. Best og verst verdi er oppgitt prosentuelt i forhold til sannsynlige verdi, og fremgår av Tabell B.2 i vedlegg B. Kostnad for rigg og drift, prosjektering og byggherrekostnader behandles som påslag på entreprisekostnad. Estimatusikkerhet for påslagene fremgår av Tabell B.3 i vedlegg B.

7.5 Usikkerhetsfaktorer

Metodikk og ytterligere informasjon om modelleringen av usikkerhetsfaktorene fremgår av vedlegg B.

7.5.1 Identifisering av usikkerhetsfaktorene

I gruppeprosessen ble det identifisert flere usikre forhold som påvirker prosjektkostnaden, og som ikke er håndtert i estimatusikkerheten. I Tabell 7.2 nedenfor presenteres og defineres usikkerhetsfaktorene som er brukt i analysen.

Tabell 7.2 Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktor	Beskrivelse
Marked	Markedsusikkerheten fanger opp konjunktursvingninger og generell usikkerhet i entreprenørmarkedet, for eksempel antall tilbydere og andre store prosjekter som binder opp kapasitet i markedet. Faktoren tar for seg usikkerheten i markedet fra i dag (etter analysen) og til siste anskaffelse i prosjektet er gjennomført. Omfatter også usikkerheten om hvor godt inndelingen i entrepriser og tilhørende entrepriseformer treffer markedet. I tillegg inngår markedseffekter som påvirker entreprenørenes leveransekjeder og kostnadsbilde.
Fysiske forutsetninger og stedlige forhold	Den påvirkning grunnforhold og andre stedlige forhold kan ha på prosjektets kostnader utover hva som ligger i estimatusikkerheten. Det er ikke foretatt undersøkelser av grunnforhold. Inkluderer også kostnadseffekter av massebalanse og arkeologiske forhold.
Myndighetskrav og regulering	Påvirkningen som myndighetsinstanser, lover og forskrifter har på prosjektets kostnader. Dette kan eksempelvis gjelde HMS, teknologi, ivaretakelse av vernehensyn og arealbrukshensyn. Omfatter hvilken betydning reguleringsprosessen kan ha på prosjektkostnaden, og herunder reguleringsform (statlig eller kommunal regulering). Inkluderer også utviklingen i veinormalene til Statens veivesen, og i hvilken utstrekning man får dispensasjon til å fravike disse. Usikkerhet og endringer i ÅDT tall som vil ha betydning for dimensjonering og standard på vei fanges også opp i denne faktoren.
Politisk behandling	Den påvirkning riks-, region- og kommunepolitiske forhold kan ha på prosjektets kostnader. Omfatter også tilpasninger for å ivareta krav fra interesser som vinner frem gjennom påvirkning av politikere i en sak. Det kan komme krav om kompenserende tiltak for å redusere negative virkninger. Videre inkluderes effekter av prosessen for innpass i NTP der omfangsreduksjoner[13] kan være utfallet.

[13] *Alminnelig tilnærming i en usikkerhetsanalyse er at tiltakets omfang og ytelser skal stå fast. Her er vi på et tidlig stadium og konkret hva prosjektet skal levere er i mindre grad definert. Kan for eksempel gjelde gang og sykkelveier, og forbindelser*

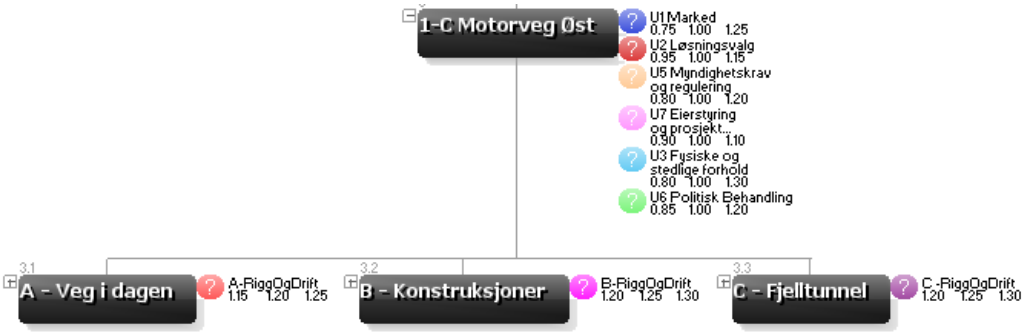
Eierstyring og prosjektstyring	Påvirkningen av byggherreorganisasjonens evne til å styre prosjektet, herunder eksempelvis faktorer som beslutningsevne og -kapasitet hos prosjekteier, tilgang på ressurser med riktig kompetanse og kontinuitet i prosjektorganiseringen.
Løsningsvalg	Påvirkningen som løsningsvalg kan ha på prosjektets kostnader. Nøyaktig trasévalg er ikke foretatt for noen av alternativene. Dette vil eksempelvis påvirke fordelingen mellom vei i dagen og tunnelstrekninger. Videre vil mange spesifikke løsningsvalg ha betydning for kostnaden, f.eks. for fundamentering av broer, drivemåte for tunneler mv.

Flere av usikkerhetsfaktorene dekker de samme forholdene som usikkerhetsfaktorene i prosjektets Anslag. Faktoren *Fysiske forutsetninger og stedlige forhold* dekker det samme som faktoren *Grunnforhold masseflytting* i Anslaget, men vi ser noe bredere på denne faktoren og inkluderer i tillegg effekter av stedlige forhold som eksempelvis arkeologi. Videre har vi lagt til en faktor for eierstyring og prosjektstyring som Anslaget ikke hadde. Faktoren *Løsningsvalg* dekker i noe grad det samme som faktoren *Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad* i Anslaget. Faktorene er separat vurdert per alternativ.

7.5.2 Kvantifisering av usikkerhetsfaktorene

Samtlige usikkerhetsfaktorer er plassert på toppnivå og påvirker hele prosjektkostnaden. Nedenfor i Figur 7.2 er PNS med usikkerhetsfaktorene vist for konsept 1 motorvei øst.

Figur 7.2 PNS med usikkerhetsfaktorer for konsept 1 motorvei øst



Kvantifiseringen av usikkerhetsfaktorene for konsept 1 fremgår av Tabell 7.3 nedenfor. Begrunnelse for de ulike usikkerhetsfaktorene og videre kvantifisering av usikkerhetsfaktorene for de øvrige konseptene fremgår av vedlegg B.

Tabell 7.3 Kvantifisering av usikkerhetsfaktorene for konsept 1 motorvei øst

Usikkerhetsfaktor	Best	Sannsynlig	Verst
Marked	0,75	1,00	1,25
Fysiske forutsetninger og stedlige forhold	0,80	1,00	1,30
Politisk behandling	0,90	1,00	1,20
Myndighetskrav og regulering	0,85	1,00	1,20
Eierstyring og prosjektstyring	0,90	1,00	1,10
Løsningsvalg	0,95	1,00	1,15

over veien for disse. Vi mener det er relevant at nedtrimmingseffekter synliggjøres i denne usikkerhetsanalysen. Hovedytelsen med vei fra A til B med gitt standard og kapasitet står fast.

Resultatet av analysen for hvert alternativ er oppsummert i Vedlegg B, med S-kurver med tilhørende ekstrakt av kostnadsnivåer og tornadodiagrammer for usikkerheten. Nedenfor er resultatet kort oppsummert. I den samfunnsøkonomiske analysen benyttes forventningsverdiene.

Tabell 7.4 Resultat per konsept (mrd. 2020-kr)

Kostnads-nivå	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
Grunnkalkyle eks. mva. avrundet	21,8	14,7	17,3	20,5	16,8	10,8	0,26
Grunnkalkyle inkl. mva. avrundet	**26,8**	**18,1**	**21,3**	**25,2**	**20,6**	**13,3**	**0,32**
Forventet tillegg	2,8	2,4	3,8	3,7	1,7	1,5	0.03
P50 avrundet	**29,6**	**20,5**	**25,1**	**28,9**	**23,3**	**15,3**	**0,35**
Usikkerhetsavsetning	14,3	9,5	12	14,9	10,1	7,1	0,15
P85 avrundet	**43,9**	**30,0**	**37,1**	**43,8**	**33,4**	**22,4**	**0,49**
Forventningsverdi	**31,8**	**22,1**	**27,1**	**31,3**	**24,8**	**16,4**	**0,37**

Basert på usikkerhetsfaktorenes innvirkning på prosjektets kostnad samt kostnadselementenes estimatusikkerhet, fremkommer de viktigste usikkerhetene for hvert av konseptene. I Tabell 7.5 oppsummeres de viktigste usikkerhetene for hvert konsept.

Tabell 7.5 De mest dominerende usikkerhetene per konsept

Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru
Marked	Marked	Marked	Fysiske forutsetninger og stedlige forhold
Fysiske forutsetninger og stedlige forhold	Fysiske forutsetninger og stedlige forhold	Fysiske forutsetninger og stedlige forhold	Marked
Myndighetskrav og regulering	Tunneler – Ytre Enebakk – Kryss rv. 159	Myndighetskrav og regulering	Politisk behandling
Politisk behandling	Myndighetskrav og regulering	Politisk behandling	Myndighetskrav og regulering
Mysen-Berger	Politisk behandling	Tunneler – Ytre Enebakk – Kryss rv. 159	Tunneler – Kringen - Berger

Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
Marked	Marked	Mindre tiltak delstrekning 2
Fysiske forutsetninger og stedlige forhold	Fysiske forutsetninger og stedlige forhold	Fysiske forutsetninger og stedlige forhold
Tunneler – Kringen – Berger	Myndighetskrav og regulering	Eierstyring og prosjektstyring
Politisk behandling	Politisk behandling	Marked
Myndighetskrav og regulering	Ise - Mysen	Politisk behandling

8 Samfunnsøkonomisk analyse

Trafikkanalysen og analysen av prissatte virkninger er gjennomført i henhold til etablerte metoder. Vår vurdering er at dette er tilstrekkelig godt dokumentert og gjennomført på en metodisk tilstrekkelig god måte. Rangeringen av konseptene etter prissatte virkninger er lik i vår analyse og i KVUen når det kommer til de to høyest og lavest rangerte konseptene. Rangering av konseptene fra 3. til 5. plass endres noe, hovedsakelig grunnet noe ulike investeringskostnadsanslag og ulik analyseperiode. For ikke-prissatte virkninger er metodene benyttet i KVU og KS1 ulike, men resultatene er likevel i stor grad sammenfallende. Forskjellene i metode og resultat diskuteres. Samlet vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger i kvalitetssikringen er i stor grad sammenfallende med KVUens resultater.

Eventuelle avvik mellom KVU og KS1 er oppsummert i tabellen under.

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

8.1 Alternativanalysen i KVUen og trafikkanalyse

8.1.1 Rangering

KVUens vurdering av samlede samfunnsøkonomiske virkninger vises i figuren under.

Tabell 8.1 Sammenstilling og samlet rangering av samfunnsøkonomiske virkninger i KVU, s. 93

Konsept	Konsept 1	Konsept 2 a/c		Konsept 3 d/e		Konsept 1-3	Konsept 1-1
	Motorveg øst (alt. 1c)	Motorveg vest (alt. 2a)	Motorveg vest /m tunnel (alt. 2c)	Motorveg vest-øst m/bru (alt. 3d)	Motorveg vest-øst m/E18 (alt. 3e)	Kombinasjon (alt. 1-3)	Minimum (alt. 1-1)
Trafikantnytte	13,5 mrd.	5,5 mrd.	8,5 mrd.	7,5 mrd.	7,5 mrd.	5,0 mrd.	0
Diskontert Investerings-kostnad eks. mva	22,5 mrd.	15,0 mrd.	17,5 mrd.	21,0 mrd.	17,5 mrd.	11,5 mrd.	0,2 mrd.
Netto nytte	-17 mrd.	-15 mrd.	-17 mrd.	-21,5 mrd.	-16 mrd.	-10 mrd.	-0,3 mrd.
Rangering prissatte konsekvenser	6	3	5	7	4	2	1
Rangering ikke-prissatte konsekvenser	7	2	2	6	5	4	1
Rangering samfunns-økonomi samlet	**7**	**2**	**4**	**6**	**4**	**2**	**1**

Prissatte effekter	Negativ nytte	Stor negativ nytte	Svært stor negativ nytte	
Ikke-prissatte effekter	Ingen eller lite konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial	Middels konfliktpotensial	Betydelig

I KVUens vurdering av samlede samfunnsøkonomiske vurderinger vises det til at Konsept 5 minimum vest-øst har minst samlede negative samfunnsøkonomiske virkninger, fulgt av konsept 4 kombinasjon øst og konsept 2a. Konsept 3e og konsept 2c er vurdert til å fjerde laveste samlet samfunnsøkonomisk ulønnsomhet. Konsept 3d er vurdert til å nest høyest samfunnsøkonomisk ulønnsomhet, fulgt av konsept 1 motorvei øst til slutt.[14]

Vår vurdering er at konseptet med minst negative virkninger er tilstrekkelig begrunnet. For andre konsepter finner vi at rangeringen ikke er tilstrekkelig godt begrunnet. Dette gjelder spesielt at konsept 2a motorvei vest rangeres på delt 2. plass, sammen med konsept 4 kombinasjon øst. I enkelte tilfeller er også rangeringen logisk inkonsistent. Vi redegjør nærmere for dette i Vedlegg G.

8.1.2 Prissatte virkninger og trafikkanalyse

Kvalitetssikrers vurdering er at trafikkanalysen og analyse av prissatte virkninger er tilstrekkelig godt dokumentert og av tilstrekkelig god kvalitet. De grunnleggende forutsetningene som er lagt til grunn i alternativanalysen er i tråd med gjeldende retningslinjer på analysetidspunktet. For levetid er det gjort en endring i retningslinjene siden KVUen ble gjennomført. Det er besluttet at større infrastrukturtiltak innen veiklassene H1, H3 og H5 til NTP 2022-2033 skal forutsettes å ha 75 års levetid (Transportvirksomhetene 2019). Endringen begrunnes i at teknisk og økonomisk levetid for disse veitypene er bedre tilnærmet med 75 år. Ettersom levetid har vært forutsatt å være 75 år for tiltak på sjø og bane begrunnes endringen i tillegg av et ønske om å harmonisere levetiden som benyttes i samfunnsøkonomiske analyser på tvers av transportmidler. Vi har gjennomført beregninger både under forutsetning om 40 og 75 års levetid.

Analysen av prissatte virkninger og trafikale virkninger er gjennomført med siste tilgjengelige versjoner av modellrammeverk for transportanalyser og prissatte virkninger av veitiltak på utredningstidspunktet for KVUen. Avgrensninger av modellområde og valg av buffersoner er godt dokumentert og begrunnet. Kalibrering av delområdemodellen vurderes som tilstrekkelig god.

For den samfunnsøkonomiske beregningen er det antatt halvert utbyggingsperiode, med begrunnelse om at dette var en tilnærming til at en eventuell utbygging ville blitt gjennomført etappevis og derfor fått realisert nytte på et tidligere tidspunkt enn åpningsåret. Ved å redusere anleggsperioden reduseres den diskonterte samfunnsøkonomiske kostnaden av investeringene, som potensielt kan gi samme utslag som å gjennomføre beregninger med etappevis utbygging.

Modellområdet er for stort til å beregne mer enn ett år i EFFEKT, slik at resterende år ble beregnet ved hjelp av et Excel-ark utviklet av Vegdirektoratet. Vi finner at denne framskrivingen er gjennomført i henhold til gjeldende retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser for vei, med kun noen mindre avvik og forenklinger. Kvalitetssikrer har gjennomgått disse med Vegdirektoratet og finner at forenklingene er hensiktsmessige og av minimal betydning for resultatene som er gjengitt i Figur 8.1 under.

Prissatte nytteverdier er i stor grad proporsjonale med reisetid og distanse spart mellom tiltakene. Alle konsepter beregnes å være samfunnsøkonomisk ulønnsomme og har dermed lavere netto nytte enn nullalternativet. Minimumstiltaket kommer klart best ut av tiltakene med et prissatt samfunnsøkonomisk tap på 300 millioner kroner diskontert over 40 år. Som dokumentert i kapitel 7, tilsier vår usikkerhetsanalyse at investerings-

---

[14] *Merk at KVUen rangerer konsept 1 motorvei øst på 6. plass bak konsept 2c motorvei vest med tunnel med hensyn på prissatte virkninger i alle tabeller i KVUen. Dette tross for at konsept 1 er beregnet til å være 140 millioner kroner mindre ulønnsomt enn konsept 2c med hensyn på prissatte virkninger.*

kostnadene for alle konsepter med unntak av konsept 2c ble noe overestimert i KVUen. Det innebærer at alternativenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet er noe undervurdert i KVUen.

KVUen rangerer konsept 1 motorvei øst på 6. plass bak konsept 2c med hensyn på prissatte virkninger, til tross for at konseptet er beregnet til å være 140 mill. kr mindre ulønnsomt enn konsept 2c motorvei vest med tunnel.

Figur 8.1 Prissatte konsekvenser i KVUens alternativanalyse, millioner 2019-kroner.

		Resultat 40 år						
Aktører	**Komponenter**	**Konsept 1**	**Konsept 2**		**Konsept 3**		**Konsept 4**	**Konsept 5**
		Motorveg øst (alt. 1c)	Motorveg vest (alt. 2a)	Motorveg vest /m tunnel (alt. 2c)	Motorveg vest-øst m/ bru (alt. 3d)	Motorveg vest-øst m/ E18 (alt. 3e)	Kombinasjon (alt. 1-3)	Minimum (alt. 1-1)
Trafikanter og transport-brukere	Trafikantnytte	13 640	5 730	8 390	7 720	7 650	4 940	0
	Helsevirkninger for GS-trafikk	0	0	0	0	0	0	0
	Utrygghetskostnader for GS-trafikk	0	0	0	0	0	0	0
	SUM	**13 640**	**5 730**	**8 390**	**7 720**	**7 650**	**4 940**	**0**
Operatører	Kostnader	0	0	0	0	0	0	0
	Inntekter	-1 390	-1 640	-2 050	-1 840	-1 170	-840	0
	Overføringer	1 390	1 640	2 050	1 840	1 170	840	0
	SUM	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Det offentlige	Investeringer	-22 660	-14 790	-17 700	-21 210	-17 540	-11 690	-250
	Drift og vedlikehold	-2 050	-1 520	-2 070	-1 800	-1 490	-430	0
	Overføringer	-1 390	-1 640	-2 050	-1 840	-1 170	-840	0
	Skatte- og avgiftsinn-tekter	430	490	230	600	470	190	0
	SUM	**-25 670**	**-17 460**	**-21 580**	**-24 240**	**-19 730**	**-12 770**	**-250**
Samfunnet forøvrig	Ulykker	860	530	630	440	520	320	0
	Støy/luftforurensning UTEN byggefasen	-370	-440	60	-460	-340	-60	0
	Skattekostnad	-5 130	-3 490	-4 320	-4 850	-3 950	-2 550	-50
	SUM	**-4 640**	**-3 400**	**-3 620**	**-4 870**	**-3 760**	**-2 300**	**-50**
	Netto nytte NN =	-16 680	-15 130	-16 820	-21 390	-15 840	-10 130	-300
	NNB =	-0,7	-0,9	-0,8	-0,9	-0,8	-0,8	-1,2
	Budsjettkostnad	-25 670	-17 460	-21 580	-24 240	-19 730	-12 770	-250
	Rangering etter NN	**6**	**3**	**5**	**7**	**4**	**2**	**1**

Det er gjennomført en rekke følsomhetsberegninger for de prissatte virkningene, som alle er gjennomført for konsept 2c. Det er ikke angitt noen begrunnelse for hvorfor konsept 2c er valgt som konseptet det er gjennomført følsomhetsberegninger for. Konseptet er imidlertid nærmest Oslo og gir størst avlastning av gjennomfartstrafikk gjennom Oslo. Vår vurdering er at det dermed er en god kandidat til bruk i følsomhetsberegningene. I kommunikasjonen med prosjektet finner vi det tilstrekkelig godt begrunnet at følsomhetsberegninger av andre konsepter (med unntak av konsept 5 minimum vest-øst) ville ført til tilsvarende konklusjoner. For analysen av påkobling til en «Ring 4» rundt Oslo er konsept 2 et spesielt naturlig alternativ, der bruk av øvrige konsepter i mindre grad ville kunne belyst problemstillingen. Følsomhetsanalysene som er gjennomført i KVUen er:

- Trafikale virkninger for konsept 2c dersom E6 Oslo Øst er ferdig utbygget ved åpning av konseptet.
- Trafikale virkninger for konsept 2c dersom ny vei blir bompengebelastet.
- Konsekvensen for resultatene dersom begge løp av E6 Norbytunnelen stenges.
- Det er gjennomført en sammenligning av hvordan avlastningen på E6 gjennom Oslo vil påvirkes av å inkludere strekningen til å bli en del av den såkalte Ring 4.
- Analyse av netto ringvirkninger.

Med unntak av analysen av netto ringvirkninger inneholder KVUens følsomhetsanalyser kun analyse av trafikale virkninger og ikke av prissatte konsekvenser. For å synliggjøre robustheten i analysen hadde det etter vår vurdering, vært ønskelig om prosjektet hadde gjennomført følsomhetsanalyser med beregninger av prissatte konsekvenser. Likevel kommer det tydelig frem at virkningen av ferdigstillelse av E6 Oslo Øst og bompengefinansiering vil trekke ned trafikantnytten for alle konsepter[15] grunnet redusert trafikk på ny vei og dermed skapt større samfunnsøkonomisk ulønnsomhet. Følsomhetsanalysen som ser på påkobling til en fremtidig Ring 4 og en potensiell midlertidig stengning av E6 viser at lønnsomheten av utbyggingskonseptene i liten grad blir påvirket. Analysene bygger dermed opp under at nullalternativet og minimumsalternativet rangeres henholdsvis best og nest best med tanke på prissatte konsekvenser, om man ser bort fra nullalternativet. Enkelte forhold tilsier imidlertid at motorveikonseptenes nytte potensielt kan være høyere enn beregnet i KVUen. Disse består av følgende:

- Under forutsetning om 75 års levetid vil netto nytten bli høyere enn ved 40 års levetid.
- Anbefalte verdsettingsfaktorer for tid og modellapparat er revidert etter at KVUen var ferdigstilt. Endringene vil trekke i retning av økt trafikantnytte.
- Metodikk for beregning av netto ringvirkninger er revidert og forbedret etter at KVUen var ferdigstilt. Bruk av ny metodikk ville medført høyere estimater.
- Potensielt kunne en optimalisering av Glommakrysning med rettere og kortere linje mellom rv. 22 Kringen og E6 Berger medført høyere trafikantnytte.

Det første punktet tas høyde for i vår analyse av prissatte virkninger, mens de øvrige belyses i vår følsomhetsanalyse. I vedlegg C gir vi en grundigere gjennomgang av KVUens metodikk, samt våre vurderinger av deres analyser, inkludert følsomhetsanalyser og netto ringvirkninger.

8.1.3 Ikke-prissatte virkninger basert på landskapskarakteranalyse

For å vurdere de ikke-prissatte miljøvirkningene i KVUen er det gjennomført en landskapskarakteranalyse. Metoden er relativt ny, og gjennomføringen i KVUen kan regnes som uttesting.[16] Motivasjonen for å teste ut en ny metode for ikke-prissatte miljøvirkninger, fremfor å benytte mer tradisjonell metode (forenklet metode i håndbok V712) var å forsøke å se helheten i landskapet som påvirkes i større grad, og å styrke de tverrfaglige vurderingene av virkningene. Prosjektet poengterer også at metoden også har vært nyttig i arbeidet med å justere konseptene. I det følgende presenteres kort gjennomføringen av analysen, som redegjort i KVUens vedlegg 13.

---

[15] *Med unntak av minimumskonseptet, som ikke har målbare prissatte nytteeffekter.*

[16] *Metoden tar utgangspunkt i «Integrerad landskapskaraktärsanalys» (ILKA), som er utviklet av svenske Trafikverket og testet ut på flere prosjekter i Sverige. Metoden har paralleller til «Landscape Character Assessment», benyttet i Storbritannia, men der LCA kan være spisset mot å vurdere landskapsform og kulturelle aspekter, kan ILKA vurderes til å være mer tverrfaglig (Trafikverket 2017).*

Totalt 15 landskapskarakterområder er vurdert, hvorav seks er vurdert som sentrale: Lillestrømområdet, Leirasletta, Fetsundområdet, Skjeberg kulturlandskap, Børterelva/Hammeren og Sarpsborg byområde. For hvert område beskrives og vurderes landskapets karakter og funksjon, det redegjøres kort om mulig utvikling av relevans for virkningene, særlig faktorer som er sårbare for veiutbygging, mulige tilpasninger for å redusere påvirkningen og en liste over nøkkelfaktorer for påvirkningen. Nøkkelfaktorene er aspekter som vurderes for hvert konsept med paralleller til temaene i håndbok V712, men det er gjort tilpasninger/ presiseringer der det er funnet hensiktsmessig. Eksempel på nøkkelfaktorer er dyrket mark, ravinedaler og naturverdier i Leira og Øyeren nord.

For hvert konsept beskrives kort tiltaket, deretter dets påvirkning på nøkkelfaktorene ved hvert område det berører. Til slutt redegjøres det for de samlede virkningene av hvert konsept. Det vises til de seks sentrale områdene og det løftes frem fire sentrale tema: dyrket mark, friluftsliv (i skogområder), ravinedaler, tettsteder/nærmiljø nær hovedvei. De sentrale områdene og temaene brukes for å vise virkningene av hvert konsept, angitt på en 5-punkt-skala av konfliktpotensial mellom konsept og tema/område, og dette danner grunnlag for rangering av konseptene – fra samlet minst til samlet størst konfliktpotensial. Rangeringen begrunnes for hvert konsept. Resultatene oppsummeres i Tabell 8.2. Det vises til at konsept 5 vil ha langt mindre påvirkning innen de ikke-prissatte temaene enn de øvrige konseptene.

Tabell 8.2 Forenklet presentasjon av de vurderte konseptene i landskapskarakteranalysen: angitt konfliktpotensial, anslått dyrket mark beslaglagt og endelig rangering (tabell 14, s. 91 i KVU)

	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
Utpekte områder							
Lillestrøm byområde	-	Middels		-		Middels	Lite/ingen
Leirasletta	Betydelig	-		Betydelig		-	Lite/ingen
Fetsund	Betydelig	-		Betydelig		Betydelig	Lite/ingen
Skjeberg/ Hafslund	Betydelig	-		-		Betydelig	Lite/ingen
Børterelva/ Kirkebygda/ Hammeren i Enebakk	-	Middels		Betydelig		-	-
Utpekte tema							
Dyrket mark	Ca. 1100 daa	Ca. 700 daa		Ca. 900 daa		Ca. 900 daa	Minimalt
Friluftsliv	Betydelig	Middels		Middels		Middels	Lite/ingen
Ravinedaler	Betydelig	Lite		Middels	Noe	Lite/ingen	
Tettsteder/ bebyggelse	Noe	Noe		Noe		Middels	Lite/ingen
Rangering	**7**	**2**	**2**	**6**	**5**	**4**	**1**

Vår vurdering er at metoden synes å ha belyst de viktigste ikke-prissatte miljøvirkningene, og rangert konseptene etter dette. Arbeidet er gjort av en erfaren arbeidsgruppe med relevant kompetanse, det er innhentet lokalkunnskap og det er gjennomført befaringer. Resultatene av våre vurderinger avviker også i liten grad fra vurderingene i KVU. Informasjonen om datainnsamling, hvordan vurderinger er gjennomført (metode) og resultatene av arbeidet er imidlertid ikke godt redegjort for, som vanskeliggjør kvalitetssikring, særlig etter mer tradisjonell metode (forenklet metode i håndbok V712). I avropet til kvalitetssikringsoppdraget spørres det særlig om dette. Vi svarer på disse spørsmålene i vedlegg D.

8.1.4 Andre ikke-prissatte virkninger: samfunnssikkerhet

I tillegg til prissatte virkninger og ikke-prissatte miljøvirkninger, kan tiltakene føre til andre ikke-prissatte virkninger. Særlig gjelder dette påvirkning på samfunnssikkerhet, som i KVUen er vurdert gjennom 3R-metoden.[17] 3R står for *robusthet*, *redundans* og *restitusjon*, og påvirkningen på samfunnssikkerhet vurderes etter disse aspektene. Robusthet forstås som evnen et system har til å tåle påkjenneringer og stress, dvs. infrastrukturens tåleevne; redundans forstås som alternativ transportinfrastruktur og beskriver en situasjon der et system fungerer som et alternativ til et annet; og restitusjon handler om muligheten og tiden det tar for å gjenopprette en forbindelse med full eller redusert styrke.

Det påpekes betydelige verdier for samfunnssikkerheten regionalt og nasjonalt i prosjektområdet, som kan påvirkes av tiltakene, blant annet sykehus (Oslo universitetssykehus, A-hus og sykehuset i Østfold), Forsvaret (garden, E-tjenesten og Hærens krigsskole i Oslo og viktige baser og avdelinger på Rygge, Gardermoen, Sessvollmoen og Kjeller) og politiets nasjonale beredskapssenter ved Taraldrud. Resultatet av analysen er at konseptene er rangert som presentert i Tabell 8.3.

Tabell 8.3 Rangering av alternativene i KVU, vedlegg 10 «3R-vurdinering», s. 17

	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
Rangering	1	2	2	2	*	5	6

** Konsept 3e er ikke vurdert i KVU. Vi vurderer at konseptet vil ha lignende virkning som konsept 3d, med unntak av redusert restitusjon (grunnet bru over Øyeren), og har samme plassering i rangeringen som konseptene 2-4.*

Kvalitetssikrer vurderer det positivt at det i større grad søkes å inkludere samfunnssikkerhet i den samfunnsøkonomiske vurderingen, for å gjøre analysen mer komplett. Metoden og bruken av den drar opp flere relevante aspekter. Kvalitetssikrer vurderer likevel at på tross av målet om i større grad å inkludere samfunnssikkerhet i de samfunnsøkonomiske vurderingene, er det lite kvantifisering av virkningen utover å drøfte verdi og omfang av påvirkning. Hvilken tyngde rangeringen av konseptene etter samfunnssikkerhet bør ha opp mot andre samfunnsøkonomiske virkninger fremstår uklar.

I ekstremtilfeller kan en alternativ rute til E6 gi gevinster gjennom bedret samfunnssikkerhet. Dette kan være gjennom økt framkommelighet for forsvaret, for politi ut fra det nasjonale beredskapssenter ved Taraldrud, for sykehusene eller for kritisk næringstransport. Sannsynligheten for slike tilfeller er vanskelig å anslå, men den er trolig svært lav, særlig i de tilfeller hvor omkjøring langs Øyeren er å foretrekke fremfor andre alternativer. Som for vurderingen av omkjøringsvei for modulvogntog (se delkap. 5.2), vurderer vi at det er svært sjeldent med hendelser som stenger E6 på et gitt punkt *og* at omkjøring ved Øyeren er det foretrukne alternativet. [18]

Vi vurderer at selv om det i prosjektområdet er aktører og infrastruktur av stor betydning for samfunns-sikkerheten regionalt og nasjonalt, har konseptene noe begrenset påvirkning på disse. Sterkere tilknytning mellom nasjonale transportkorridorer gir bedre redundans, og større veiinfrastruktur, tunneler og ny trasé vil gi bedre robusthet, men dette vil trolig i hovedsak være relevant for samfunnssikkerheten ved større hendelser der

---

[17] Dette inngår i Oppdrag 6 Nasjonal transportplan 2022-2033. Metoden er basert på arbeid av PwC i prosjektet «Samfunnssikkerhet og samfunnsøkonomisk metode - Felles kriterier for vurdering av samfunnssikkerhetsmessige virkninger av samferdselsprosjekter (SAMSØM)» og presenteres i et eget vedlegg til KVU: «Vedlegg 10 3R-vurderinger».

[18] Samtlige tunneler på E6 har nå signalanlegg som muliggjør toveis trafikk i ett tunnelløp og det er en rekke mindre omkjøringsmuligheter langs E6 i dag. Og dersom omkjøring ved fv. 120 eller rv. 22 skulle foretrekkes, vil de fleste kjøretøy kunne velge denne. For godstransport inn og ut av landet vil det ved lenger stenging også kunne benyttes omkjøringsmulighet gjennom Sverige. En del av den samfunnskritiske infrastrukturen har også alternativer til vei, slik som bruk av helikopter.

kritiske samfunnssikkerhetsaktører er forhindret fra å benytte E6. Dette er sjeldent, det er ikke gitt at aktørene vil bli berørt og besparelsene sammenlignet med omkjøringsmulighetene i dag er ikke nødvendigvis store.

Tiltakenes påvirkning på bedret trafikkberedskap for person- og næringstrafikk, slik som endringer i ulykkeskostnader og tidskostnader grunnet kø, håndteres i de prissatte virkningene. Absoluttkravet om omkjøringsmulighet til modulvogntog håndteres i kapitlene om grunnleggende forutsetninger.

I konklusjon støtter vi KVUens rangering av konsepter etter positiv virkning på samfunnssikkerhet, men vi påpeker at forventet virkning ikke er av like stort omfang som det kan tolkes ut fra 3R-vurderingene. I samlet vurdering av de ikke-prissatte virkningene for hvert tiltak vurderer vi samfunnssikkerhet opp mot samlet negativ virkning innen friluftsliv/by- og bygdeliv, naturmangfold, kulturarv, naturressurser og landskapsbilde.

8.2 Kvalitetssikrers alternativanalyse

Tabell 8.4 oppsummerer resultatene av kvalitetssikrers alternativanalyse: de anslåtte prissatte virkningene (målt i nettonytte), rangering av tiltakenes ikke-prissatte virkninger (fra minst til størst negativ) og samlet rangering av tiltakene etter prissatte og ikke-prissatte virkninger (fra minst til størst negativ). Som vist er både de prissatte og ikke-prissatte virkningene vurdert til å være negative for samtlige konsepter. Derfor er også nullalternativet inkludert i oversikten, for å synliggjøre at nullalternativet har høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet (ingen virkninger). Nullalternativet er derfor rangert som nr. 1.

Konsept 5 minimum vest-øst er rangert som nr. 2, fordi det har minst negative prissatte virkninger og minst negative ikke-prissatte virkninger, sammenlignet med nullalternativet.

Konsept 4 kombinasjon øst er rangert med samlet tredje minste negative virkninger. Tiltaket har nest minst negative prissatte virkninger, sammenlignet med nullalternativet, men er vurdert til å ha større ikke-prissatte virkninger enn konseptene 2a motorvei vest og 2c motorvei vest med tunnel. Implisitt vurderes dermed forskjellen mellom de ikke-prissatte virkningene til å ikke være høyere enn 5,8 mrd. kroner.

Konsept 2a motorvei vest er vurdert til å ha de samlet fjerde minste negative virkninger. Konseptet er noe mer ulønnsomt enn konsept 3e motorvei vest-øst med tanke på prissatte virkninger, men de ikke-prissatte virkningene vurderes å være mindre enn for konsept 3e. De ikke-prissatte virkningene vurderes altså til å være store nok til å endre rangeringen (over 1,3 mrd. kroner). Vi vurderer dette som mer sannsynlig enn at den implisitte verdien av forskjellen i virkningene skal være lik eller mindre enn dette.

Konsept 2c motorvei vest med tunnel og 3e motorvei vest-øst vurderes å ha de samlet tredje størst negative virkninger. Konsept 2c er vurdert til å ha omtrent like ikke-prissatte virkninger som 2a motorvei vest, men har større negative prissatte virkninger. Med usikkerheten involvert vurderer vi at forskjellen i ikke-prissatte virkninger mellom konsept 2c og 3e ikke er tilstrekkelig for å skille rangeringen av disse (forskjellen i prissatte virkninger er 2,8 mrd. kroner).

Konsept 1 motorvei øst vurderes å ha samlet nest størst negative virkninger. Konseptet er vurdert til å ha størst negative ikke-prissatte virkninger, men tredje minst negative prissatte virkninger, etter nullalternativet. Forskjellen i de ikke-prissatte virkningene til konsept 3d motorvei vest-øst, vurderes imidlertid ikke å være tilstrekkelig til å gjøre opp for forskjellene i de prissatte virkningene (8 mrd. kroner). Dette er også konsistent med de andre vurderingene av størrelsesorden av forskjellene i de ikke-prissatte virkningene.

Dermed vurderes konsept 3d motorvei vest øst til å ha samlet størst negative virkninger, i sterk grad drevet av de negative prissatte virkningene.

Tabell 8.4 Prissatte samfunnsøkonomiske virkninger (nettonytte, NN, ved 75 års levetid), rangering av tiltakenes ikke-prissatte virkinger og samlet rangering

	Null-alternativet	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
NN (mrd. 2020-kr)	-	-11,2	-13,6	-15,1	-19,2	-12,3	-7,8	-0,3
Rangering, ikke-prissatte virkninger	1	8	3	3	5	5	5	2
Samlet rangering	**1**	**7**	**4**	**5**	**8**	**5**	**3**	**2**
Samlet rangering i KVU	-	7	2	4	6	4	2	1

Vedlegg G redegjør mer presist for de implisitte verdsettingene som følger av den samlede rangeringen av prissatte og ikke-prissatte virkninger. I det følgende redegjør vi nærmere for bakgrunnen for de anslåtte prissatte virkningene, samt følsomhetsberegninger av disse, og bakgrunnen for den rangeringen av ikke-prissatte virkninger.

8.2.1 Kvalitetssikrers analyse av prissatte virkninger

Vår analyse skiller seg fra KVUens i all hovedsak som følge av at vår usikkerhetsanalyse tilsier noe lavere investeringskostnader enn KVUens. I tillegg har vi rettet opp en mindre feil innen realprisjustering av ulykkeskostnader. Rangering av konseptene etter prissatte virkninger er lik som i KVUen når det kommer til de to høyest og lavest rangerte konseptene. Rangering av konseptene fra 3. til 5. plass endres noe.

Vi har i vår analyse tatt utgangspunkt i KVUens beregninger av prissatte virkninger og benyttet tilsvarende forutsetninger som denne, men oppdatert investeringskostnader og ulykkeskostnader. Vi har samtidig oppdatert analysen til å være oppgitt i 2020-kroner.

Vi har gjennomført beregninger der vi har utvidet analysen til å ha levetid på 75 år, som vi begrunnet i kapittel 8.1.2. For at vår analyse skal være sammenlignbar med KVUens, som har forutsatt 40 års levetid, har vi beregnet prissatte virkninger under forutsetninger om både 40 år og 75 år. Også under forutsetning om 75 års levetid er alle konsepter samfunnsøkonomisk ulønnsomme. Nullalternativet og minimumsalternativet rangeres som klart best og nest best med tanke på prissatte konsekvenser.

For konsept 5 minimum vest-øst er det ikke gjennomført transportmodellkjøring eller EFFEKT-beregninger, ettersom tiltaket ikke antas å ha trafikale virkninger eller nytte- og kostnadsvirkninger utover investerings-kostnad og tilhørende skattekostnad. I prinsippet bør de punktvise utbedringstiltakene konseptet består av (utbedring av bruer, ombygging av kryss, breddeutvidelse og uttretting av kurver) kunne medføre marginale endringer i ulykkesrisiko. I tillegg kommer nytten av at modulvogntog får en omkjøringsvei, samt at utbedringstiltakene kan legge til rette for noe jevnere kjøring og lavere reisetid for tunge kjøretøy. Vår vurdering er at disse virkningene er svært vanskelige å måle og i alle tilfeller marginale.

Den største potensielle nyttekomponenten ved minimumsalternativet anser vi å være redusert ulykkesrisiko, ettersom reisetidsbesparelsene ved tiltakene vil være svært marginale. Det er derfor verdt å merke seg at prissatt nytte som følge av reduserte ulykkesrisiko for kombinasjonsalternativet er beregnet til 360 millioner 2020-kroner

over 75 år, mens konsept 5 minimum vest-øst netto nytte er beregnet til minus 280 millioner kroner. Konsept 4 kombinasjon øst innebærer utbedring av eksisterende trasé til H1-standard eller utbygging av H5-standard i ny trasé for hele den over 100km lange strekningen, samt utbygging av en rekke kryss og sanering av 35 avkjørsler.[19] Til sammenligning innebærer konsept 5 mindre punkttiltak, som bredding av broer og kryss på strekninger med en samlet lengde på om lag syv km. På bakgrunn av dette er vår vurdering at reduserte ulykkeskostnader forbundet med konsept 5, dersom de lot seg måle, vil være langt lavere enn for kombinasjonsalternativet. Vi anser det derfor som tilstrekkelig dokumentert at minimumsalternativet ville vært samfunnsøkonomisk ulønnsomt med tanke på prissatte konsekvenser også dersom de potensielle nyttegevinstene ved konsept 5 hadde blitt prissatt. Dette utelukker imidlertid ikke at enkelte av punkttiltakene minimumskonseptet består av kan være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Å vurdere dette ligger imidlertid utenfor vårt mandat.

I tabellen under vises differanse mellom KVUens og vår anslåtte netto nytte og rangering med hensyn på prissatte virkninger. Se Tabell C.1 i vedlegg C for en oppstilling av alle prissatte nytte- og kostnadsvirkninger, samt forutsetninger for anleggsperiode.

Tabell 8.5 Prissatte konsekvenser, mrd. 2020-kroner[20]

	Null-alternativet	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
NN KVU (40 år)	0	-16,6	-15,1	-16,8	-21,3	-15,8	-10,1	-0,3
NN KS1 (40 år)	0	-14,9	-14,4	-16,7	-20,6	-14,1	-9,3	-0,3
Differanse	0	1,7	0,7	0,1	0,8	1,7	0,8	0,02
NN KS1 (75 år)	**0**	**-11,2**	**-13,6**	**-15,1**	**-19,2**	**-12,3**	**-7,8**	**-0,3**
Rangering KS1	**1**	**4**	**5**	**7**	**8**	**6**	**3**	**2**
Rangering i KVU	-	5	3	6	7	4	2	1

8.2.2 Følsomhetsberegninger

I både KVUens og vår analyse av prissatte virkninger har alle konsepter negativ netto nytte. Det finnes imidlertid grunner til å anta at netto nytten kan være underestimert. Vi har derfor testet robustheten av dette resultatet ved å gjennomføre følsomhetsanalyser der vi benytter ekstremt optimistiske forutsetninger, men kommer til at resultatet er svært robust.

[19] H1-standard innebærer bredding til 9 meter samt forsterket midtoppmerking, mens H5-standard innebærer en vegbredde på 12,5 meter, samt midtdeler med midtrekkverk. I henhold til EFFEKTs ulykkesmodul medfører forsterket midtoppmerking og midtrekkverk til en risikoreduksjon for dødsulykker på henholdsvis 30 og 76 prosent (SVV-rapport nr.358, 2015).
[20] Nettonytten beregnet i KVUen er i tabellen omregnet fra å være oppgitt i 2019-kroner til 2020-kroner og avviker derfor noe fra resultatene oppgitt i KVUen.

Tre aspekter kan bidra til at beregnet nettonytte i vår analyse av prissatte virkninger er mer enn marginalt underestimert:

- Anbefalte verdsettingsfaktorer for tid og modellapparat er revidert etter at KVUen var ferdigstilt (Flügel m.fl. 2020). Endringene vil trekke i retning av økt trafikantnytte.
- Metodikk for beregning av netto ringvirkninger er revidert og forbedret etter at KVUen var ferdigstilt. Bruk av ny metodikk ville medført høyere estimater.

For å teste robustheten i våre konklusjoner har vi derfor gjennomført følsomhetsberegninger der:

- Trafikantnytten forutsettes å være hele 30 prosent høyere enn opprinnelig beregnet.
- Netto ringvirkninger er antas å være svært høye, hele 30 prosent av trafikantnytten.
- Trafikantnyttet forutsettes å være hele 30 prosent høyere enn beregnet samtidig som netto ringvirkninger forutsettes å være hele 30 prosent av trafikantnytten.

Slik vist i Tabell 8.6 under er alle konsepter samfunnsøkonomisk ulønnsomme, samt at nullalternativet, fulgt av minimumsalternativet, rangeres klart høyest selv under disse ekstremt optimistiske forutsetningene. Vår vurdering er derfor at det ikke var hensiktsmessig ressursbruk å beregne prissatte virkninger eller netto ringvirkninger på nytt med nye verdsettingsfaktorer og modellapparat, ettersom det ikke ville kunne påvirke anbefalingen.

Tabell 8.6 Eksempelberegninger for prissatte virkninger, under forutsetning om 30 prosent høyere trafikantnytte og ved netto ringvirkninger 30 prosent av trafikantnytte.

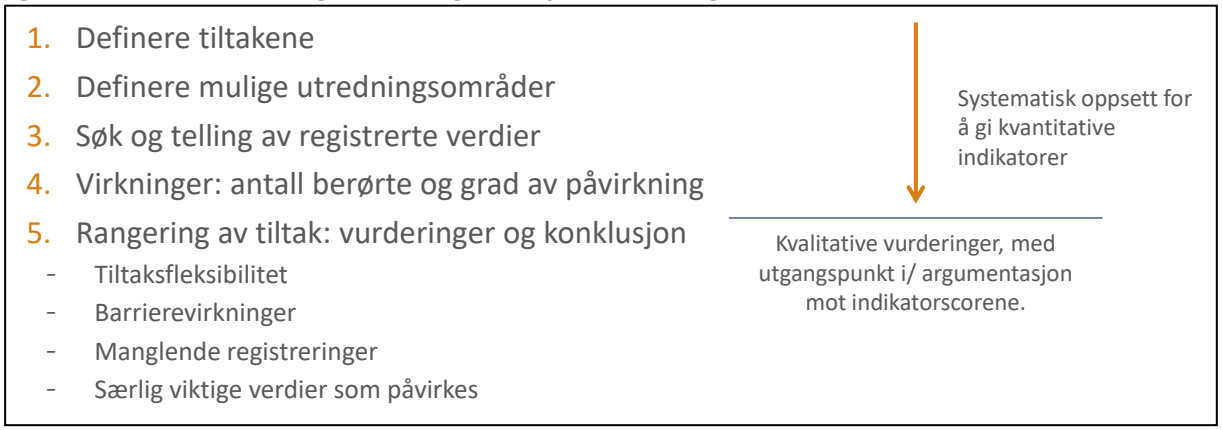
	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
NN (75 år)	-11,2	-13,6	-19.3	-7,8	-0,3
NN ved høy TRN	-7,1	-11,9	-16,9	-6,3	-0,3
NN ved høye NR	-5,5	-11,2	-16,0	-5,8	-0,3
NN ved høy TRN og høye NR	**-1,4**	**-9,5**	**-13,7**	**-4,2**	**-0,3**

Vi har i tillegg gjennomført grove eksempelberegninger av nyttepotensialet av en innkorting og reisetidsbesparelse som følge av alternativ Glommakrysning. Vi kommer, selv under svært optimistiske forutsetninger, til at nyttepotensialet ikke er stort nok til å kunne påvirke prissatte virkninger betydelig. Dette kommer av at den potensielle reisetidsbesparelsen ved en optimalisering vil være liten, at deler av den dominerende lokaltrafikken ikke vil dra nytte av den og at kostnadene kan påvirkes. Til slutt har vi gjennomført en vurdering av hvordan konseptenes nytte kan påvirkes av en påkobling på en fremtidig «Ring 4», på bakgrunn av KVUens følsomhetsanalyse og TØIs analyse av temaet fra 2020 (Steinsland & Ukkonen 2020). Vår vurdering er at dette kun påvirker de samfunnsøkonomiske virkningene marginalt. Dette forklares av at konseptene som analyseres strekker seg over mange kilometer og de fleste reiser har både start og sluttpunkt innenfor analyseområdet i KVUen, snarere enn vest og nord for Oslo. Se vedlegg C for ytterligere detaljer rundt våre følsomhetsanalyser.

8.2.3 Kvalitetssikrers vurdering av ikke-prissatte miljøvirkninger

Den overordnede tilnærmingen for å vurdere de ikke-prissatte virkningene i kvalitetssikringen skisseres med fem steg vist i Figur 8.2. 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.

Figur 8.2 Overordnet tilnærming for vurdering av ikke-prissatte virkninger



Det gjøres en rekke antagelser og forenklinger i stegene, som kan ha betydning for resultatene. Vedlegg E presenterer derfor disse i mer detalj.

Tabell 8.7 oppsummerer de identifiserte indikatorene for samfunnsøkonomiske virkninger av hvert konsept – sammenlignet med nullalternativet – innen hvert av de fem temaene til håndbok V712 (Statens vegvesen 2018) og hvilken rangering av virkningene som følger av indikatorene. Det er gitt en rangering av konsepter for hvert tema, samt særskilte vurderinger for hvert konsept som spesifiserer om det er særlige virkninger som bør løftes frem.

De samfunnsøkonomiske ikke-prissatte virkningene av samtlige konsepter er vurdert til å være negative. Samlet gir dette en rangering av konseptene fra minste (nr. 1) til største (nr. 7) negative ikke-prissatte virkninger. I vedlegg F begrunnes rangeringen nærmere, inndelt etter hvert konsept.

Tabell 8.7 Ikke-prissatte virkninger sammenlignet med nullalternativet

	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a/2c motorvei vest m/u tunnel	Konsept 3dmotorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
Landskapsbilde	Ca. 24 000 bosatte og 440 hytter vil ha utsikt til en ny vei, hvorav 89% av de bosatte er under 500 m fra ny vei. 6% av beboere og 40% av fritidsboliger med utsikt til den nye veien får veien nærmere etter tiltaket.	Ca. 35 000 bosatte og 920 hytter vil ha utsikt til en ny vei, hvorav 96% av de bosatte er under 500 m fra ny vei. 5% av beboere og 18% av fritidsboliger med utsikt til den nye veien får veien nærmere etter tiltaket.	Ca. 18 000 bosatte og 850 hytter vil ha utsikt til en ny vei, hvorav 94% av de bosatte er under 500 m fra ny vei. 5% av beboere og 27% av fritidsboliger med utsikt til den nye veien får veien nærmere etter tiltaket.	Ca. 17 000 bosatte og 420 hytter vil ha utsikt til en ny vei, hvorav 89% av de bosatte er under 500 m fra ny vei. 3% av beboere og 42% av fritidsboliger med utsikt til den nye veien får veien nærmere etter tiltaket.	Ca. 4 950 bosatte og 170 hytter vil ha utsikt til en ny vei, hvorav 98% av de bosatte er under 500 m fra ny vei. 10% av beboere og 46% av fritidsboliger med utsikt til den nye veien får veien nærmere etter tiltaket.	Potensielt noe negative virkninger.
Rangering	**5**	**7** **7**	**3**	**3**	**2**	**1**
Friluftsliv/ by- og bygdeliv	Tiltaket påvirker 26 km² med friluftslivsområder i 5 kommuner. Befolkningen i kommunene er ca. 220 000 personer.* Påvirkningen utgjør i snitt 6 % av friluftslivsområdene og 2 % av friluftslivsarealene i hver kommune.*	Tiltaket påvirker 10 km² med friluftslivsområder i 5 kommuner. Befolkningen i kommunene er ca. 130 000 personer.* Påvirkningen utgjør i snitt 8 % av friluftslivsområder og 2 % av friluftslivsarealene i hver kommune.	Tiltaket påvirker 9,5 km² med friluftslivsområder i 7 kommuner. Befolkningen i kommunene er ca. 250 000 personer.* Påvirkningen utgjør i snitt 5 % av friluftslivsområder og 1,5 % av friluftslivs-arealene i hver kommune.	Tiltaket påvirker 17 km² med friluftslivsområder i 7 kommuner. Befolkningen i kommunene er ca. 250 000 personer.* Påvirkningen utgjør i snitt 5 % av friluftslivsområder og 2 % av friluftslivs-arealene i hver kommune.	Tiltaket påvirker 15 km² med friluftslivsområder i 6 kommuner. Befolkningen i kommunene er ca. 300 000 personer.* Påvirkningen utgjør i snitt 4 % av friluftslivsområdene og under 1 % av friluftslivs-arealene i hver kommune.	Potensielt noe negative virkninger.
Rangering	**7**	**2** **2**	**2**	**6**	**5**	**1**
Naturmangfold	Tiltaket påvirker noe inngrepsfri natur, flere kartlagte naturtyper (NiN) hvorav ca. 20 % har høy lokalitetsverdi, 79 habitater til arter av stor/særlig stor nasjonal forvaltningsinteresse og 3 vassdrag i verneplan.	Tiltaket påvirker 78 habitater til arter av stor/særlig stor nasjonal forvaltningsinteresse.	Tiltaket påvirker 86 habitater til arter av stor/særlig stor nasjonal forvaltningsinteresse.	Tiltaket påvirker noe inngrepsfri natur, 70 habitater til arter av stor/særlig stor nasjonal forvaltningsinteresse, og 4 vassdrag i verneplan.	Tiltaket påvirker flere kartlagte naturtyper (NiN) hvorav ca. 20 % har høy lokalitetsverdi, 1 km² med viktige/særlig viktige naturtyper, og 92 habitater til arter av stor/særlig stor nasjonal forvaltnings-interesse.	Potensielt noe negative virkninger.
Rangering	**6**	**2** **2**	**2**	**2**	**6**	**1**

Kulturminner og kulturmiljø	108 lokaliteter, 3 kulturmiljøer og 228 kulturminner av nasjonal verdi påvirkes. Totalt 23 kulturlokaliteter og 43 kulturminner av lokal verdi blir påvirket i 4 kommuner med en samlet befolkning på ca. 210 000 personer.*	63 lokaliteter, 2 kulturmiljøer og 66 kulturminner av nasjonal verdi påvirkes. Totalt 1 kulturlokalitet og 1 kulturminne av regional verdi blir påvirket. Totalt 15 kulturlokaliteter og 29 kulturminner av lokal verdi blir påvirket i 5 kommuner med en samlet befolkning på ca. 140 000 personer.*	80 lokaliteter, 2 kulturmiljøer og 150 kulturminner av nasjonal verdi påvirkes. Totalt 20 kulturlokaliteter og 26 kulturminner av lokal verdi blir påvirket i 4 kommuner med en samlet befolkning på ca. 200 000 personer.*	71 lokaliteter, 2 kulturmiljøer og 141 kulturminner av nasjonal verdi påvirkes. Totalt 21 kulturlokaliteter og 47 kulturminner av lokal verdi blir påvirket i 4 kommuner med en samlet befolkning på ca. 200 000 personer.*	74 lokaliteter, 3 kulturmiljøer og 235 kulturminner av nasjonal verdi påvirkes. Totalt 17 kulturlokaliteter og 24 kulturminner av lokal verdi blir påvirket i 4 kommuner med en samlet befolkning på ca. 200 000 personer.*	Potensielt noe negative virkninger.
Rangering	**7**	**2**	**2**	**4**	**4**	**6**	**1**
Naturressurser	Tiltaket påvirker ca. 1360 da. dyrket mark, hvorav ca. 70% er av stor eller svært stor verdi, 5 områder med forekomst av mineraler og ett område med malm.	Tiltaket påvirker ca. 700 da. dyrket mark, hvorav ca. 70% er av stor eller svært stor verdi.	Tiltaket påvirker ca. 1290 da. dyrket mark, hvorav ca. 60% er av stor eller svært stor verdi.	Tiltaket påvirker ca. 730 da. dyrket mark, hvorav ca. 70% er av stor eller svært stor verdi.	Tiltaket påvirker ca. 660 da. dyrket mark, hvorav ca. 80% er av stor eller svært stor verdi, 5 områder med forekomst av mineraler og ett område med malm.	Potensielt noe negative virkninger.
Rangering	**7**	**2**	**2**	**6**	**4**	**4**	**1**
Særskilt vurdering	Konseptet er mest inngripende og har størst negative virkninger innen de fleste fagtema. Vil særlig kunne påvirke kulturminner og kulturmiljø ved Skjeberg. Konseptet gir størst bedring i samfunns-sikkerhet, men dette vurderes å ikke være tilstrekkelig til å påvirke rangeringen.	Konseptene ligger i randsonen til Østmarka og vil særlig ha negative virkninger på vestsiden av Øyeren. Bruk av tuneller og eksisterende trasé reduserer virkningene noe.	Betydelige negative virkninger langs rv. 120. Konseptet har lite påvirkning øst for sørlige Øyeren (som konsept 3e har), men har påvirkning på vestsiden og bru over Øyeren vil innebære betydelig påvirkning på landskapsbilde og mulig påvirkning på naturmangfold.	Potensielt betydelig påvirkning på verdier, særlig øst for Øyeren. Har også negative virkninger langs strekningen Son/Moss-Elvestad.	Potensiell sterk påvirkning på kulturarv, friluftsliv, naturmangfold og dyrket mark langs strekningen Sarpsborg-Mysen, men mindre påvirkning på verdier Mysen-Berger enn konsept 3e. Vil kunne påvirke by- og bygdeliv negativt ved bredding av vei og noe økt trafikk.	Påvirkningen av dette konseptet er mindre enn de andre, da det utelukkende grunner i punktvis utvidelse av eksisterende vei og enkeltbruer. Konseptet gir noe mindre bedring i samfunnssikkerhet enn andre konsept, men ikke tilstrekkelig til påvirke rangeringen.
Samlet rangering	**7**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**1**
Samlet rangering i KVU (vedlegg 13)	7	2	2	6	5	4	1

**Antallet kommuner og personer berørt avhenger av tema, også innenfor samme tiltak, fordi tema i ulik grad er relevant for ulike kommuner også i samme prosjektområde.*

9 Måloppnåelse og fordelingsvirkninger

Vurderingen av måloppnåelse som gjøres i KVUen er etter vårt syn god, men kvalitetssikrer stiller spørsmål ved KVUens valg om å vektlegge målsettingen om avlastning mindre som følge av manglende måloppnåelse. Måloppnåelsen av konseptene står etter vår vurdering ikke i forhold til investeringskostnadene. Vurderingen av fordelingsvirkninger vurderes også å være tilstrekkelig, men noe overfladisk.

9.1 Konseptenes måloppnåelse

KVUen har vurdert konseptene opp mot hvordan de oppfyller samfunnsmål, effektmål, generelle samfunnsmål og ønskede sideeffekter. I KVUens rangering av konseptene ut fra måloppnåelse er det beskrevet at det er lagt størst vekt på konseptenes måloppnåelse for de prosjektspesifikke målene (effektmålene og det absolutte kravet).

Kvalitetssikrer vurderer at KVUen har gjennomført en grundig og etterrettelig vurdering av konseptenes måloppnåelse. Vi har ingen innvendinger til graderingen av konseptene opp mot de ulike målene og støtter de beregningene og vurderingene som er gjort.

Vi registrerer at når det gjelders konseptenes måloppnåelse for effektmålene innebærer flere av konseptene faktisk en økning i reisetiden, kontra en reduksjon. Særlig gjelder dette for tunge kjøretøy. Avlastningspotensialet for E6 gjennom Oslo er i tillegg lite. For de generelle samfunnsmålene gir samtlige konsepter negativ påvirkning på målsettingen om reduserte klimagassutslipp. Det samme gjelder med tanke på å bedre bomiljøer i tettsteder langs veien. Alle konseptene fører til et forverret bomiljø, med unntak av konsept 5 minimum vest-øst der bomiljøet forventes å forbli uendret. I varierende grad unngår man trafikkbelastning i Lillestrøm og Nedre Glomma av konseptalternativene, og kun i ett av konseptene forventer man en liten positiv effekt (konsept 2c). Konseptene, med unntak av konsept 5, gir bedre trafikksikkerhet og bedre tilgjengelighet til det regionale arbeidsmarkedet.

KVUen (s. 102) indikerer at måloppnåelsen av konseptene ikke står i forhold til investeringskostnadene. Vi støtter dette: både for effektmålene knyttet til redusert reisetid og avlastning, måloppnåelse av de generelle samfunnsmålene og de ønskede sideeffektene. Vi er enig i at alle konseptene tilfredsstiller KVUens absolutte krav om å gi omkjøringsmulighet for alle kjøretøyer i tilfeller der E6 er stengt. Som drøftet i kapitlene 2.2, 3.2 og 5.2, finner vi ikke godt nok grunnlag til å sette dette som et absolutt krav.

Under justering av mål påpeker KVUen at avlastning av trafikken gjennom Oslo påvirkes i liten grad av konseptene grunnet dens lokale og regionale natur. Det påpekes videre at denne erkjennelsen gjør at effektmålet om avlastning vektlegges mindre i endelig rangering og anbefaling av konseptene. Selv om vi er enige i premisset om at avlastning påvirkes i liten grad av konseptene, stiller vi spørsmål med det metodiske i å vektlegge målsettingen om avlastning mindre som følge av dette. Det vises til vår omtale under problemanalysen der vår vurdering er at problemstillingen knyttet til avlastning synes å være den mest vesentlige problemstillingen i KVUen. Det er også en viktig del av samfunnsmålet. Vi er derfor ikke enige i at måloppnåelse på dette området uten videre bør vektlegges mindre når man skal rangere og anbefale alternativer. Etter vår mening er det da mer korrekt å vurdere at samtlige alternativer når målet om avlastning dårlig, og at dette er en del av den samlede vurderingen når et konsept skal anbefales.

I vår analyse har vi behandlet samfunnssikkerhet, trafikkberedskap, trafikksikkerhet, klimaeffekter, trafikk-belastning og bomiljø i vurderingen av de prissatte og ikke-prissatte virkningene i alternativanalysen.

9.2 Fordelingsvirkninger

Fordelingsvirkninger behandles i KVUen ved å vurdere hvordan netto ringvirkninger fordeler seg mellom kommunene, avhengig av konsept (delkapittel 10.2). Det omtales og drøftes også hvordan plassering av kryss i de ulike konseptene vil kunne utløse ulik næringsvirksomhet og dermed også gi arealbruksvirkninger på ulike steder, avhengig av konsept (delkapittel 10.3). Dette kan forstås som indirekte fordelingsvirkninger.

Omtalen og vurderingene av fordelingsvirkninger i KVUen er etter vårt syn noe tynn, men tilstrekkelig sammenlignet med hva som typisk vurderes på KVU-nivå. Vurderingene er overfladiske og fokusert på netto ringvirkninger. Det er stor usikkerhet i resultatene av netto ringvirkningsanalysene, slik at en fordeling på kommuner er svært usikkert. En rekke andre fordelingsvirkninger omtales heller ikke. Eksempelvis er en opplagt virkning at det å bygge vei som påvirker friluftslivsområder innebærer en fordeling fra friluftslivsutøverne i de berørte områdene til trafikantene som benytter veien.

Våre anslåtte samfunnsøkonomiske virkninger, presentert i delkapittel 8.2, gir en oversikt over netto påvirkning på samfunnet som helhet. Konklusjonen er at samtlige konsepter gir samfunnet et netto tap ved gjennomføring. I tillegg vil (brutto) nyttevirkninger og kostnader kunne fordele seg ulikt på ulike interessegrupper. Det følgende gir en kort og skjematisk oversikt over disse.

Samtlige konsepter vil, i ulik grad, medføre en overføring fra interessegrupper som drar nytte av kultur- og naturgodene som berøres til de trafikantene som vil benytte veien. Generelt gir bedre vei tidsbesparelser og økt sikkerhet for trafikantene, på bekostning av de som drar nytte av natur-, kultur-, friluftsliv- og naturressurs-verdiene samt landskapsbildet i nullalternativet. Tiltakene vil i tillegg kunne i noen grad gi positive ringvirkninger. Konseptene har i ulik grad slike fordelingsvirkninger. I tillegg er det forskjeller i den geografiske fordelingen av nytte- og kostnader, avhengig av konsept.

Interessentgrupper

Siden konsept 1 motorvei øst har størst negative ikke-prissatte virkninger og tredje minst negative prissatte virkninger etter nullalternativet, vil dette konseptet ha størst fordelingsvirkning mellom trafikanter og de som drar nytte av verdiene under de fem fagtemaene. Med tilsvarende overordnede vurdering følger konseptene 3d motorvei vest-øst med bru, 3e motorvei vest-øst og 4 kombinasjon med nest størst fordelingsvirkninger, fulgt av konseptene 2a og 2c motorvei vest med og uten tunnel. Med svake prissatte og ikke-prissatte virkninger vil konsept 5 minimum vest-øst ha lite fordelingsvirkninger.

Geografi

Der konseptene påvirker lokale verdier innen de fem fagtemaene, vil det også kunne være geografiske forskjeller i fordelingsvirkningene. For konsept 1 motorvei øst vil i så måte fordelingsvirkningene være størst øst for Øyeren og Glomma, mens for konseptene 2a og 2c motorvei vest med og uten tunnel er fordelingsvirkningene størst vest for Øyeren og Glomma. Tilsvarende vil konseptene 3d og 3e motorvei vest-øst med og uten bru overordnet kunne gi størst fordelingsvirkninger langs fv. 120 til Elvestad og øst for Øyeren, og Konsept 3d motorvei vest-øst med bru vil også kunne gi fordelingsvirkninger rundt Tomter og sørlige Enebakk, samt i større grad gi fordelingsvirkninger mellom trafikantene og de som drar nytte av friluftsliv og naturmangfold i Øyeren.

Fordelingsvirkningene har lite eller ingen betydning for anbefalingen.

10 Samlet vurdering og anbefaling

Kvalitetssikrer er enig i konklusjonene av den samfunnsøkonomiske analysen og vurderingen av måloppnåelse i KVU, men finner ikke tilstrekkelige argumenter for at mangler i disse tilsier en annen anbefaling enn konklusjonene. I motsetning til KVUen anbefales dermed nullalternativet: ingen av konseptene tas videre til forprosjekt.

Eventuelle avvik mellom KVU og KS1 er oppsummert i tabellen under.

Element	Avvik fra KVU
Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av tiltakene sammenlignet med nullalternativet	
Rangering av konseptenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet	
Anbefalinger	

10.1 Samlet vurdering og anbefaling om konseptvalg i KVU

Resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen i KVUen er at samtlige konsepter har netto negativ samfunnsøkonomiske virkninger (både prissatte og ikke-prissatte virkninger). I vurderingen av konseptene legges det imidlertid større vekt på trafikkberedskapsmålet enn resultatene av analysen tilsier: «[a]lle konsepter skal gi omkjøringsmuligheter og sikre fremkommelighet for modulvogntog og andre trafikantgrupper ved hendelser på E6» (KVU, s. 7). Sterkere vektlegging av trafikkberedskap fører til at KVUen anbefaler det minst ulønnsomme konseptet, som samtidig oppfyller kravet om omkjøringsvei også for modulvogntog: konsept 5 minimum vest-øst.

Videre anbefales det i KVUen at «[r]v 22 utvikles deretter trinnvis i tråd med Konsept 4». Dette begrunnes med at konseptet er nest minst ulønnsomt, sammenlignet med nullalternativet, og at «man vil få en veiforbindelse som kan være et brukbart alternativ til å kjøre på E6 gjennom Oslo. Konsept 4 gir også bedre tilgjengelighet til det regionale arbeidsmarkedet, en ønsket sideeffekt som er viktig for utvikling og vekst i regionen» (KVU, s. 7).

Til slutt nevner KVUen at «Dersom man skal tillegge trafikkberedskapshensynet stor verdi, ved å etablere en robust, rask og sikker omkjøringsvei med stor kapasitet, vil Konsept 2, Motorvei vest med tunnel under Strømmen (2c) være å anbefale» (KVU, s. 7).

10.1.1 Kvalitetssikrers vurdering av samlet vurdering og anbefaling om konseptvalg i KVU

Kvalitetssikrers samfunnsøkonomiske analyse trekker samme konklusjon som KVU: samtlige konsepter har både negative prissatte og ikke-prissatte virkninger. Vi vurderer imidlertid at det ikke er vesentlige mangler ved disse analysene, som tilsier at anbefalingene ikke skal følge av resultatene. Kvalitetssikrer er også enig i KVUens indikasjon om at konseptenes måloppnåelse ikke står i forhold til de høye investeringskostnadene (s. 102).

Som redegjort for i kapitlene 3.2 og 5, finner vi ikke tilstrekkelige argumenter for absoluttkravet om omkjøringsvei for modulvogntog langs Øyeren. Med en fortsatt betydelig liten andel modulvogntog på veinettet i dag, svært lav sannsynlighet for hendelser hvor omkjøringsvei er nødvendig og hvor andre omkjørings-muligheter vil være aktuelle, vurderer vi at modulvogntog er tilstrekkelig håndtert i den samfunnsøkonomiske analysen, under både prissatte (næringstransport) og ikke-prissatte (samfunnssikkerhet) virkninger.

Videre vurderer vi at anbefalingen om å utvikle rv. 22 trinnvis i tråd med konsept 4 kombinasjon øst ikke er tilstrekkelig begrunnet. Vår samfunnsøkonomiske analyse viser at konseptet gir et netto samfunnsøkonomisk tap på 7,8 mrd. kroner i prissatte virkninger, samt negative ikke-prissatte virkninger. Konseptet har også lav måloppnåelse, målt etter avlastning av trafikk på E6. Våre følsomhetsanalyser viser også at selv med langt høyere trafikantnytte enn de anslått i KVU og KS1 vil ikke konseptet bli samfunnsøkonomisk lønnsomt (selv før de negative ikke-prissatte virkningene inkluderes). Dette gjelder også dersom netto ringvirkninger er langt sterkere enn anslått i KVUen og disse virkningene legges til nettonytten.

Den siste anbefalingen kan være riktig: dersom en tillegger trafikkberedskapshensynet tilstrekkelig verdi kan konsept 2c motorvei vest med tunnel velges. Konseptet er anslått til å gi et netto samfunnsøkonomisk tap på 15,1 mrd. kroner i prissatte virkninger, hvor trafikkberedskap i stor grad allerede er inkludert. I tillegg vil konseptet gi negative ikke-prissatte virkninger innen friluftsliv, naturmangfold, kulturarv, naturressurser og landskapsbilde. Vektleggingen av trafikkberedskapshensynet må altså være betydelig for å rettferdiggjøre å velges som konsept.

10.2 Kvalitetssikrers samlede vurdering og anbefaling om konseptvalg

Med konklusjoner som er robuste overfor følsomhetsanalysene, viser den samfunnsøkonomiske analysen at samtlige konsepter gir negative samfunnsøkonomiske virkninger, både prissatte og ikke-prissatte. Videre har konseptene relativt lav måloppnåelse, sammenlignet med investeringskostnadene. Vi vurderer også at det ikke er særlige aspekter som ikke er ivaretatt i analysen av betydning for konklusjonene.

På bakgrunn av dette er kvalitetssikrers anbefaling at nullalternativet bør velges: ingen av konseptene tas videre til forprosjekt.

Kvalitetssikrer har vurdert konseptene opp mot hensikt og målsetting med KVU. Det er ikke vurdert om enkelttiltak innenfor konseptene kan være hensiktsmessige og samfunnsøkonomisk lønnsomme. Vi erkjenner at kvaliteten på rv. 22 og fv. 120 kan tilsi at enkelte punkttiltak bør prioriteres. Det kan være tiltak som bedrer framkommelighet og reduserer ulykkesrisiko for større trafikantgrupper. Slike prioriteringer kan gjøres av ansvarlig myndighet og utredes nærmere som del av ordinære vurderinger for mindre tiltak, som ikke omfattes av kvalitetssikring etter Statens Prosjektmodell.

11 Føringer for forprosjektfasen

Siden kvalitetssikrers anbefaling er at ingen konsepter tas videre til forprosjekt, følger ingen føringer for forprosjektfasen.

Referanser

Asplan Viak (2019). Temarapport tilleggsutredninger ikke-prissatte konsekvenser – KU E18 Dørdal – Grimstad. *Dok-F-018*.

Bull-Berg, H., Volden, G.H & Grindvoll, I.L.T (2014). Ikke-prissatte virkninger i samfunnsøkonomisk analyse. Praksis og erfaringer i statlige investeringsprosjekter. *Concept-rapport* nr. 38.

Cowi (2016). *KVU Grenlandsbanen – vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Ikke-prissatte virkninger*.

Cowi og Møreforsk (2020). *Veileder for analyse av netto ringvirkninger. Versjon 2.*

Drevland, F. (2013) Kostnadsestimering under usikkerhet. *Concept temahefte* nr. 4.

Flügel, S., Hasle, A.H., Hulleberg, N., Jordbakke, G.N., Veisten, K., Sundfør, H.B. & Kouwenhoven, M. (2020). *Verdsetting av reisetid og tidsavhengige faktorer - Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2020.* TØI-rapport 1762/2020.

Gierløff, C.W., Magnussen, K., Eide, L.S., m.fl. (2017). Verdien av kulturarv – en samfunnsøkonomisk analyse med utgangspunkt i kulturminner og kulturmiljøer. *Menon-publikasjon* nr. 72.

Lindhjem, H. (2007). Non-Timber Benefits from Fennoscandian Forests: A Meta-Analysis. *Journal of Forest Economics* 12; 251-277.

Lindhjem, H., K. Grimsrud, S., Navrud & S.O. Kolle. (2015). The Social Benefits and Costs of Preserving Forest Biodiversity and Ecosystem Services. *Journal of Environmental Economics and Policy* 4 (2): 202-222.

Lindhjem, H. & Magnussen, K. (2012). Verdier av økosystemtjenester i skog i Norge. *Nina-rapport* nr. 894.

Lindhjem, H., Navrud, S., Magnussen, m.fl. (2016). Tiltak i strømnettet og påvirkning på økosystemtjenester i samfunnsøkonomiske analyser. *Vista-rapport* nr. 2018/2.

Menon (2020a). Forbedring av metode for vurdering av ikke-prissatte virkninger i samfunnsøkonomiske analyser. *Menon-publikasjon* nr. 62

Menon (2020b). Tidligfase-vurdering av ikke-prissatte virkninger for 15 veistrekninger. *Menon-publikasjon* nr. 58.

Magnussen, K. & S. Navrud (2016): *Prising av naturinngrep i KVU Grenlandsbanen – vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen*. Oslo: Jernbaneverket.

Navrud, S. (2007). Samfunnsøkonomiske analyser av kulturminnevern, i Omland, A, B. Skar & K. Fageraas (red.) *Kulturminner og verdiskapning i Norden*. *Rapport Tema Nord* nr. 609.

Solheim, L.A., Schartau, A.K., Bongard, T., m.fl. (2018). ØKOSTOR 2017: Basisovervåking av store innsjøer. Utprøving av metodikk for overvåking og klassifisering av økologisk tilstand i henhold til vannforskriften. *NIVA-rapport* nr. 7287-2018.

Statens vegvesen. (2018). *Håndbok V712 - Konsekvensanalyser*. Oslo: Statens vegvesen.

Steinsland, C & Ukkonen, A. (2020). «Ring 4»: Forenklet transportanalyse, *TØI-rapport* nr. 1752.

Sweco (2019a). *Miljøkvaliteter og indikatorer*. prosjektnummer 10208982

Sweco (2019b). *Miljøkvaliteter og indikatorer, fase II*. Prosjektnummer 10211995.

Transportvirksomhetene (2019). *Analyseverktøy og forutsetninger for samfunnsøkonomiske analyser. Transportvirksomhetenes felles svar på Samferdselsdepartementets Oppdrag 4 til NTP 2022-2033*. Oslo: Transportanalyse- og samfunnsøkonomigruppen, Statens Vegvesen.

Trafikverket (2017). *Landskapet är arenan – Integrerad landskapskaraktärsanalys, en metodbeskrivning*. Borlänge: Trafikverket.

Volden, G.H. (2019). Assessing public projects' value for money: An empirical study of the usefulness of cost–benefit analyses in decision-making. *International Journal of Project Management* 37(4): 549-564.

Zandersen, M. & Tol, R.S.J (2009). A meta-analysis of forest recreation values in Europe. *Journal of Forest Economics* 15 (1-2); 109-130.

Vedlegg A: Møteoversikt

Formelle møter mellom kvalitetssikrer og Samferdselsdepartementet/Finansdepartementet og/eller prosjektet (Statens vegvesen) er listet i tabellen under. I tillegg til dette har kvalitetssikrer hatt kontakt med prosjektet og med enkelte interessenter og eksperter for ulike spørsmål per e-post og telefon.

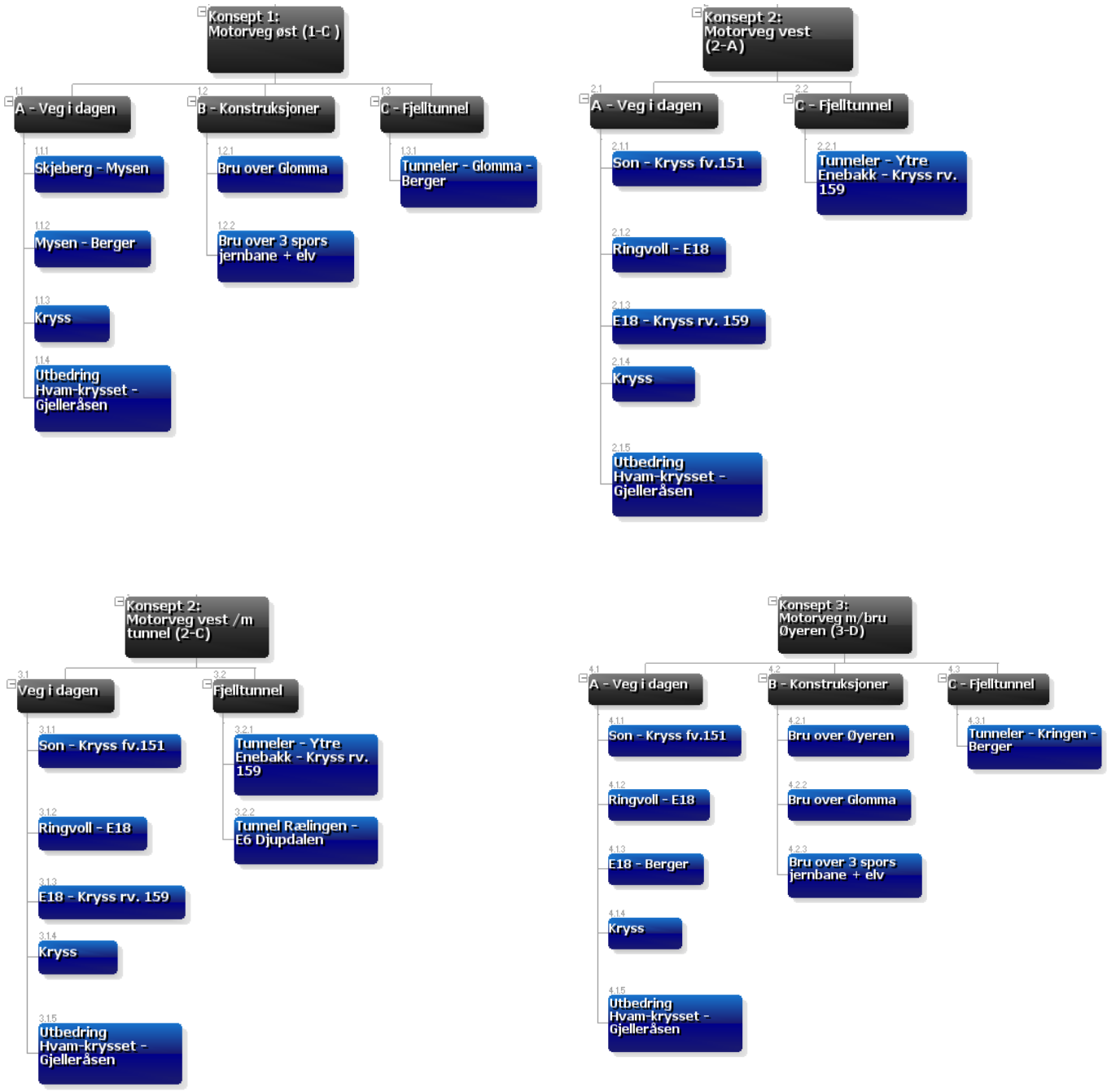
Dato	Tema	Deltakende organisasjoner
05.03.20	Oppstartsmøte	Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet, Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Statens vegvesen, A-2, Holte Consulting og Menon
20.03.20	Problembeskrivelse, behovsanalyse, mål og rammebetingelser	Statens vegvesen, Norconsult, A-2, Holte Consulting og Menon
24.03.20	Mulighetsstudie	Statens vegvesen, Norconsult, A-2, Holte Consulting og Menon
24.03.20	Kostnader og usikkerhetsanalyse	Statens vegvesen, Norconsult, A-2, Holte Consulting og Menon
27.03.20	Ikke-prissatte virkninger	Statens vegvesen, A-2, Holte Consulting og Menon
31.03.20	Prissatte virkninger	Statens vegvesen, Norconsult, A-2, Holte Consulting og Menon
12.04.20	Usikkerhetsseminar	Statens vegvesen, Norconsult, A-2, Holte Consulting og Menon
23.06.20	Ikke-prissatte virkninger	Statens vegvesen, A-2, Holte Consulting og Menon
24.09.20	Presentasjon av resultater	Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet, Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Statens vegvesen, A-2, Holte Consulting og Menon

Vedlegg B: Nærmere om kvalitetssikrers usikkerhetsanalyse

Prosjektnedbrytningsstruktur for de ulike konseptene

Vi har aggregert investeringskostnaden i kostnadselementer med samme hovedstruktur for samtlige alternativer. Strukturen er brutt ned i strekninger med vei i dagen, konstruksjoner og tunneler. Nedenfor er vist strukturen for konseptene i Figur B.1. Samtlige konsepter er satt opp etter tilsvarende mønster, med nedbrytning i elementene «vei i dagen», «konstruksjoner» og «fjelltunnel».

Figur B.1 Prosjektnedbrytningsstruktur for samtlige konsepter



Konsept 3: Motorveg med bruk av E18 (3-E)
5.1 A - Veg i dagen
5.2 B - Konstruksjoner
5.3 C - Fjelltunnel
5.1.1 Son - Kryss fv.151
5.1.2 Ringvoll - E18
5.1.3 E18 - Berger
5.1.4 Kryss
5.1.5 Utbedring Hvam-krysset - Gjelleråsen
5.2.1 Bru over Glomma
5.2.2 Bru over 3 spors jernbane + elv
5.3.1 Tunneler - Kringen - Berger

Konsept 4: Kombinasjon (1-3)
6.1 A - Veg i dagen
6.2 B - Konstruksjoner
6.1.1 Årumkrysset - Ise
6.1.2 Ise-Mysen
6.1.3 Utbedringer langs eks. veg Mysen - Kringen
6.1.4 Kun bredding på strekninger Mysen - Kringen
6.1.5 Bjerkeflåtten -Kringen, H5-veg
6.1.6 Kringen - Kryss med rv. 22
6.1.7 GS-veger; tettsteder delstrekning 2
6.1.8 Kryss
6.1.9 Utbedring Hvam-krysset - Gjelleråsen
6.2.1 Tiltak på eks. konstruksjoner
6.2.2 Bru over Glomma

Konsept 5: Minimum (1-1)
7.1 A Veg i dagen
7.2 B Konstruksjoner
7.1.1 Mindre tiltak delstrekning 1
7.1.2 Mindre tiltak delstrekning 2
7.1.3 Mindre tiltak delstrekning 4
7.2.1 Tiltak på eks. konstruksjoner, delstrekning 1
7.2.2 Tiltak på eks. konstruksjoner, delstrekning 2
7.2.3 Tiltak på eks. konstruksjoner, delstrekning 4

Basiskalkyle

Kalkylen i KVU blir delt opp som vist i PNS over: Vei i dagen, konstruksjoner, tunneler, der alle elementene blir behandlet for seg. Statens vegvesen benytter en egenutviklet metode som heter «Anslagsmetoden». En gruppeprosess er den del av anslagsmetoden, der lav (P10) og høy (P90) verdier settes fra prinsippet om at det er grenser for hvor billig et prosjekt kan være, men det kan faktisk bli veldig dyrt. Og det kan det bli før man ser på typiske usikkerhetsfaktorer, som da kommer i tillegg.

De anslagene som er presentert på dette prosjektet, er utviklet på forskjellige nivåer. Noen av kalkylene er brutt ned på et mer detaljert nivå. Men uansett nivå, så er det det naturlig nok på et KVU stadium ikke gjort noen kalkyle ut fra prosjekterte mengder. Prosjektet har kun benyttet erfaringstall. Mengdene, i form av løpemeter vei, tunnel og bro, er av den grunn en egen usikkerhet. Foreløpig er det kun skissert veikorridorer, fysisk plassering må justeres som en del av planleggingen når prosjektet skrider frem. Oppdelingen i form av deler og veistrekninger fremgår av tabellene som presenteres i kapittel 7.4, presentert én for én.

Det er også satt opp en slags sjablongoverslag over kostnadene i KVU Vedlegg Kostnadsoverslag. Kvalitetssikrer har ikke brukt tid på å forklare forskjeller og likheter mellom de kostnadsoppsettene. Begge fører til de samme resultater. Vi har konsentrert oss om tallene presentert på vanlig måte i anslagsmetoden, som også er lagt til grunn for vårt basisestimat og fremkommer i tabell under.

Detaljnivået i basisestimatene er forskjellig fra ett alternativ til et annet, og det virker som om to av alternativene er gitt med et mer detaljert grunnlag, og det gjelder spesielt på delen som heter «A – Veg i dagen.» Alle konsepter er kalkulert med løpemeterpriser, og med forskjellige delstrekninger på de ulike alternativer. De blir benevnt med A1, A2, etc. For de to konseptene 1 og 4, er det laget mer detaljerte kalkyle for postene under A-Veg i dagen, med priser for underbygning, overbygning, utstyr etc.

Når veiens enhetspris oppgis i løpemeter, vil enhetsprisen øke med økt bredde. Det vil være tilfelle for underbygning og overbygning, inklusive dekker. Gjerder, midtdeler og drenering følger løpemeter og er dermed uavhengig av veiens bredde, og er priset deretter. Mindre bekkekonstruksjoner er målt i per stykk. For de veibredder vi har i dette prosjektet, vil det være ca. 70 % av kostnadene for vei i dagen som er påvirket av veibredden. Veistrekninger med H5 standard (snittbredde mellom 15 og 16 meter på grunn av forbikjøringsfelter) skal ha en «rabatt» sammenlignet med H3 standard (bredde 23 meter). Alt annet likt, er det rimelig å forvente en reduksjon på 70 prosent av forholdet mellom veibredden for de ulike standardene. Dette stemmer godt med det vektede gjennomsnittet for enhetsprisene som er brukt i kalkylene.

Summen alle løpemeterprisene er normalt det som settes inn som mest sannsynlig verdi i kalkylen. Vi har notert oss at den beregnende løpemeterprisen for vei i dagen i noen tilfeller har blitt satt inn som laveste verdi i Anslaget. Det strider mot alminnelig praksis som er å regne ut mest sannsynlig verdi. Noe av dette er forklart med at det er en tidlig fase og mye uforutsett, men ingen av kalkylene er beregnet nedenfra og opp. Det er anslag fra lignende prosjekter som ligger til grunn slik at alle kostnader i prinsippet skal være med. Å legge den beregnede kalkyle som laveste verdi kan bety at man ikke har tro på det som er beregnet. Et eksempel på dette er strekningen i konsept 1 fra Mysen til Berger (H3), der KVU har beregnet en løpemeterpris på kr. 76.934 og satt laveste verdi til 75.000 kr per løpemeter. Mest sannsynlig verdi er satt til 110.000 kr per løpemeter.

Kvalitetssikrer har vurdert effekten av denne inkonsekvente tallbehandlingen i forhold til hva som er de store tall i kalkylene. Det viser at det likevel er brukt høyere tall på motorvei H3 enn for den smalere H5, og effekten av veibredde synes å være ivaretatt. Nedenfor er snittet av løpemeterprisene som er benyttet i konsept 1 motorvei øst og konsept 4 kombinasjon øst.

Tabell B.1 Vektet gjennomsnittlig løpemeterpris (tusen kr/meter)

Standard	Mest sannsynlig, gjennomsnitt tusen kroner
H3	118
H5	88

Vår tolkning er at det kan virke som konsept 1 og 4 er mer detaljert og gjennomarbeidet enn hva de virkelig er, og at når man i detaljgrunnlaget ikke får det svaret man forventer, setter man det i stedet som lav verdi. Dermed kan fordelingen også hensynta enkelte mer krevende veistrekninger der det forventes høyere kostnader.

Estimatusikkerhet

Metodikk

For hvert kostnadselement etableres et lavt (best), sannsynlig og høyt (verst) estimat. Det lave estimatet settes slik at det antas at det er ti prosent sannsynlighet for at den faktiske kostnaden vil bli lavere enn estimatet. Det høye estimatet settes slik at det antas at det er ti prosent sannsynlighet for at den faktiske kostnaden vil bli høyere. Dette benevnes henholdsvis 10- og 90-persentilene (P10 og P90). For både lavt og høyt estimat legges det til grunn en situasjonsbeskrivelse som realistisk vil kunne inntreffe i ett av ti tilfeller. Sannsynlig verdi er den verdien som oftest vil forekomme.

Estimatusikkerheten fanger kun 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.

Kvantifisering av estimatusikkerhet

I gruppeprosessen ble estimatusikkerhet diskutert, og gjennomgående er det beholdt den samme estimatusikkerheten som i KVU. Tabell B.2 oppsummerer estimatusikkerheten.

Tabell B.2 Estimatusikkerhet for de ulike konseptene (entreprisekostnad)

Konsept/kostnadselement	Best	Sannsynlig i mill. kr	Verst
Konsept 1 motorvei øst (1c)			
Total entreprisekostnad ekskl. rigg og drift		**15 377**	
A - Vei i dagen		**12 296**	
Skjeberg – Mysen	66 %	5 209	131 %
Mysen – Berger	67 %	6 337	128 %
Kryss	51 %	550	175 %
Utbedring Hvam-krysset – Gjelleråsen	57 %	200	158 %
B – Konstruksjoner		**431**	
Bru over Glomma	67 %	330	148 %
Bru over 3 spors jernbane + elv	60 %	101	134 %
C – Fjelltunnel		**2 650**	
Tunneler - Glomma – Berger	53 %	2 650	190 %
Konsept 2a motorvei vest			
Total entreprisekostnad ekskl. rigg og drift		**10 361**	
A - Vei i dagen		**7 011**	
Son - Kryss fv. 151	53 %	150	160 %
Ringvoll - E18	76 %	1 692	128 %

Konsept/kostnadselement	Best	Sannsynlig i mill. kr	Verst
E18 - Kryss rv. 159	77 %	4 669	119 %
Kryss	58 %	300	175 %
Utbedring Hvam-krysset – Gjelleråsen	57 %	200	158 %
C – Fjelltunnel		**3 350**	
Tunneler - Ytre Enebakk - Kryss rv. 159	54 %	3 350	166 %
Konsept 2c motorvei vest med tunnel			
Total entreprisekostnad ekskl. rigg og drift		**12 131**	
Vei i dagen		**7 131**	
Son - Kryss fv. 151	53 %	150	160 %
Ringvoll - E18	76 %	1 692	128 %
E18 - Kryss rv. 159	77 %	4 669	119 %
Kryss	57 %	420	171 %
Utbedring Hvam-krysset – Gjelleråsen	57 %	200	158 %
C – Fjelltunnel		**5 000**	
Tunneler - Ytre Enebakk - Kryss rv. 159	54 %	3 350	166 %
Tunnel Rælingen - E6 Djupdalen	58 %	1 650	155 %
Konsept 3d motorvei vest-øst med bru Øyeren			
Total entreprisekostnad ekskl. rigg og drift		**14 404**	
A - Vei i dagen		**9 323**	
Son - Kryss fv. 151	53 %	150	160 %
Ringvoll - E18	76 %	1 692	128 %
E18 – Berger	77 %	6 651	115 %
Kryss	63 %	630	143 %
Utbedring Hvam-krysset - Gjelleråsen	57 %	200	158 %
B - Konstruksjoner		**2 431**	
Bru over Øyeren	76 %	2 000	132 %
Bru over Glomma	61 %	330	159 %
Bru over 3 spors jernbane + elv	60 %	101	134 %
C - Fjelltunnel		**2 650**	
Tunneler - Kringen - Berger	53 %	2 650	190 %
Konsept 3e motorvei vest-øst med bruk av 18			
Total entreprisekostnad ekskl. rigg og drift		**11 820**	
A - Vei i dagen		**8 740**	
Son - Kryss fv. 151	53 %	150	160 %
Ringvoll - E18	76 %	1 692	128 %
E18 – Berger	77 %	6 068	127 %
Kryss	63 %	630	143 %
Utbedring Hvam-krysset – Gjelleråsen	57 %	200	158 %
B – Konstruksjoner		**431**	
Bru over Glomma	61 %	330	159 %
Bru over 3 spors jernbane + elv	60 %	101	134 %
C – Fjelltunnel		**2 650**	
Tunneler - Kringen – Berger	53 %	2 650	190 %
Konsept 4 kombinasjon øst (1-3)			
Total entreprisekostnad ekskl. rigg og drift		**7 681**	
A - Vei i dagen		**7 341**	

Konsept/kostnadselement	Best	Sannsynlig i mill. kr	Verst
Årumkrysset – Ise	74 %	976	127 %
Ise-Mysen	75 %	2 936	130 %
Utbedringer langs eks. vei Mysen - Kringen	78 %	665	133 %
Kun bredding på strekninger Mysen - Kringen	78 %	230	143 %
Bjerkeflåtten -Kringen, H5-vei	77 %	1 089	134 %
Kringen - Kryss med rv. 22	82 %	948	135 %
GS-veier; tettsteder delstrekning 2	63 %	237	148 %
Kryss	56 %	160	225 %
Utbedring Hvam-krysset - Gjelleråsen	76 %	100	126 %
B – Konstruksjoner		**340**	
Tiltak på eks. konstruksjoner	72 %	10	126 %
Bru over Glomma	67 %	330	148 %
Konsept 5 minimum vest-øst (1-1)			
Total entreprisekostnad ekskl. rigg og drift		**186**	
A Vei i dagen		**144**	
Mindre tiltak delstrekning 1	60 %	30	150 %
Mindre tiltak delstrekning 2	65 %	110	135 %
Mindre tiltak delstrekning 4	71 %	4	131 %
B Konstruksjoner		**42**	
Tiltak på eks. konstruksjoner, delstrekning 1	63 %	17	136 %
Tiltak på eks. konstruksjoner, delstrekning 2	72 %	20	137 %
Tiltak på eks. konstruksjoner, delstrekning 4	64 %	5	156 %

Kostnad for rigg og drift, prosjektering og byggherrekostnader behandles som påslag på entreprisekostnad. Disse er lagt inn med estimatusikkerhet som vist nedenfor. Påslagene er brukt likt på tvers av de ulike konseptene.

Tabell B.3 Estimatusikkerhet for påslagsberegnede kostnader (prosentpåslag på entreprisekostnad).

Element	Best	Sannsynlig	Verst
Rigg og drift – vei i dagen	15 %	20 %	25 %
Rigg og drift – konstruksjoner/fjelltunneler	20 %	25 %	30 %
Prosjektering	5 %	7 %	9 %
Byggherrekostnad	5 %	8 %	10%
Grunnerverv	1 %	2 %	3 %

Usikkerhetsfaktorer

Metodikk

Estimatusikkerhet (variasjon i pris og mengde) fanger ikke opp alle forhold som kan påvirke prosjektkostnadene. Usikkerhetsfaktorer modellerer den kostnadsmessige konsekvensen av alle forhold som ikke inkluderes i basisestimatet eller omfattes av estimatusikkerheten, men som likevel antas å påvirke de endelige prosjektkostnadene. Faktorene øker usikkerhetsspennet for de trippelestimater faktorene er satt til å påvirke.

Usikkerhet i pris og mengde skal fange opp den naturlige variasjonen gitt at prosjektet i all hovedsak får gjennomført som forutsatt i prosjektets planverk, mens usikkerhetsfaktorer skal dekke komplikasjoner og fordyrelser (eller forenklinger og besparelser) dersom forutsetningene for prosjektet endrer seg eller er annerledes enn antatt. På et tidlig stadium er denne distinksjonen noe mindre tydelig, men i analysen forsøker

vi å unngå duplisering av effekter. For eksempel vil en veistrekning som går gjennom krevende grunnforhold både ha en høy iboende estimatusikkerhet fordi det er større usikkerhet om hvor mye mengder som kreves til håndtering av grunnforholdene slik de er antatt å være. I tillegg vil det være en usikkerhetsfaktor som favner usikkerheten om hvordan grunnforholdene faktisk *er*.

Faktorene fanger opp både forhold der prosjektet kan påvirke sannsynlighet og/eller utfall, og forhold der prosjektet ikke kan påvirke sannsynlighet og/eller utfall. Usikkerhetsfaktorer kan være interne (eksempelvis organisering), eller eksterne (eksempelvis påvirkning fra andre prosjekter).

Dersom flere av de viktigste faktorene får et negativt utfall samtidig vil det oppstå en innbyrdes forsterkende effekt som er vanskelig å modellere. Dette er en av årsakene til at det er viktig med proaktiv usikkerhetsstyring gjennom hele prosjektet. Prioriterte innsatsområder og klare planer for håndtering av uønskede utfall, samt utnyttelse av muligheter som oppstår, er viktige momenter i dette arbeidet.

Identifisering og vurdering av usikkerhetsfaktorer

I gruppeprosessen ble det identifisert flere usikre forhold som påvirker prosjektkostnaden, men som ikke er håndtert i estimatusikkerheten. I tabell nedenfor presenteres og defineres usikkerhetsfaktorene som er brukt i analysen.

Tabell B.4 Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktor	Beskrivelse
Marked	Markedsusikkerheten fanger opp konjunktursvingninger og generell usikkerhet i entreprenørmarkedet, for eksempel antall tilbydere og andre store prosjekter som binder opp kapasitet i markedet. Faktoren tar for seg usikkerheten i markedet fra i dag (etter analysen) og til siste anskaffelse i prosjektet er gjennomført. Omfatter også usikkerheten om hvor godt inndelingen i entrepriser og tilhørende entrepriseformer treffer markedet. I tillegg inngår markedseffekter som påvirker entreprenørenes leveransekjeder og kostnadsbilde.
Fysiske forutsetninger og stedlige forhold	Den påvirkning grunnforhold og andre stedlige forhold kan ha på prosjektets kostnader utover hva som ligger i estimatusikkerheten. Det er ikke foretatt undersøkelser av grunnforhold. Inkluderer også kostnadseffekter av massebalanse og arkeologiske forhold.
Myndighetskrav og regulering	Påvirkningen som myndighetsinstanser, lover og forskrifter har på prosjektets kostnader. Dette kan eksempelvis gjelde HMS, teknologi, ivaretakelse av vernehensyn og arealbrukshensyn. Omfatter hvilken betydning reguleringsprosessen kan ha på prosjektkostnaden, og herunder reguleringsform (statlig eller kommunal regulering). Inkluderer også utviklingen i veinormalene til Statens veivesen, og i hvilken utstrekning man får dispensasjon til å fravike disse. Usikkerhet og endringer i ÅDT tall som vil ha betydning for dimensjonering og standard på vei fanges også opp i denne faktoren.
Politisk behandling	Den påvirkning riks-, region- og kommunepolitiske forhold kan ha på prosjektets kostnader. Omfatter også tilpasninger for å ivareta krav fra interesser som vinner frem gjennom påvirkning av politikere i en sak. Det kan komme krav om kompenserende tiltak for å redusere negative virkninger. Videre inkluderes effekter av prosessen for innpass i NTP der omfangsreduksjoner[21] kan være utfallet.

[21] *Alminnelig tilnærming i en usikkerhetsanalyse er at tiltakets omfang og ytelser skal stå fast. Her er vi på et tidlig stadium og konkret hva prosjektet skal levere er i mindre grad definert. Kan for eksempel gjelde gang og sykkelveier, og forbindelser over veien for disse. Vi mener det er relevant at nedtrimmingseffekter synliggjøres i denne usikkerhetsanalysen. Hovedytelsen med vei fra A til B med gitt standard og kapasitet står fast.*

Eierstyring og prosjektstyring	Påvirkningen av byggherreorganisasjonens evne til å styre prosjektet, herunder eksempelvis faktorer som beslutningsevne og -kapasitet hos prosjekteier, tilgang på ressurser med riktig kompetanse og kontinuitet i prosjektorganiseringen.
Løsningsvalg	Påvirkningen som løsningsvalg kan ha på prosjektets kostnader. Nøyaktig trasévalg er ikke foretatt for noen av alternativene. Dette vil eksempelvis påvirke fordelingen mellom vei i dagen og tunnelstrekninger. Videre vil mange spesifikke løsningsvalg ha betydning for kostnaden, f.eks. for fundamentering av broer, drivemåte for tunneler mv.

I tabell nedenfor kvantifiseres og begrunnes verdiene på usikkerhetsfaktorene for konsept 1 motorvei øst.

Tabell B.5 Kvantifisering og begrunnelse for usikkerhetsfaktorene for konsept 1 motorvei øst

Usikkerhetsfaktor	Best	Sannsynlig	Verst
Marked	0,75 God kapasitet i markedet Vellykket inndeling i entrepriser Treffer med kontraktsstrategi Attraktivt prosjekt, tilstrekkelig antall kvalifiserte tilbydere	1,00	1,25 Markedet er i en høykonjunktur som gir høyt prisnivå Få kvalifiserte tilbydere og/eller behov for å utlyse på nytt Innsatsfaktorene til entreprenørene er høyt priset pga. høy aktivitet
Fysiske forutsetninger og stedlige forhold	0,80 Oppnår optimalisert massebalanse Færre komplikasjoner for grunnforhold Ingen arkeologiske overraskelser, og enklere håndtering av de kjente i strekningen mellom Skjeberg og Mysen	1,00	1,30 Klarer ikke å oppnå massebalanse på anleggene Krevende geologi på østsiden av Øyeren Håndtering av arkeologi som krever tilpasning av trasé og/eller fremdriftsplan
Politisk behandling	0,90 Prosjektet omfangsjusteres for å få innpass i NTP Færre tiltak for lokale interessenter	1,00	1,20 Lokale hensyn og tilpasninger blir mer krevende enn det som ligger til grunn for kalkylen Kan havne i en ond sirkel. Hvis en kommunes krav etterkommes, kan det føre til ytterligere press fra andre kommuner
Myndighetskrav og regulering	0,85 Ny H2 veinormal, dvs. smal firefeltsvei som vil gi reduksjon fra 23 m til 17 m bredde Lokale hensyn blir enklere å håndtere enn det som er reflektert i grunnkalkylen f.eks. på grunn av interkommunalt plansamarbeid eller statlig reguleringsplan.	1,00	1,20 Skjerpede krav i veinormalene og minimal aksept for fravik. Kan gjelde tunneler, rekkverk, avstand mellom kryss

Usikkerhetsfaktor	Best	Sannsynlig	Verst
Eierstyring og prosjektstyring	0,90 Prosjektet har gode og velfungerende beslutningslinjer og beslutningsstrategier Byggherren tar gode beslutninger ved komplikasjoner Prosjektet gjennomføres av Nye veier (eller SVV-enhet) som drar fordel av å være flergangsbyggherre med relativt like prosjekter	1,00	1,10 Byggherreorganisasjonen mangler kapasitet for styring av prosjektet Nøkkelpersoner som ikke står løpet ut Inkompetanse i sentrale roller, ineffektiv organisering og beslutningstaking som fører til dårlige beslutninger eller beslutningsvegring Svak endringshåndtering og/eller mangelfull oppfølging av entreprenør
Løsningsvalg	0,95 Tekniske løsningsvalg gir kostnadsbesparelser Optimaliseringer	1,00	1,15 Tekniske løsningsvalg fører til fordyrelser utilsiktet

I Tabell B.6 nedenfor er faktorene kvantifisert for de ulike alternativene. Kommentarer for de andre alternativene må leses som momenter relativt til konsept 1 motorvei øst.

Tabell B.6 Kvantifisering av usikkerhetsfaktorene for de ulike alternativene

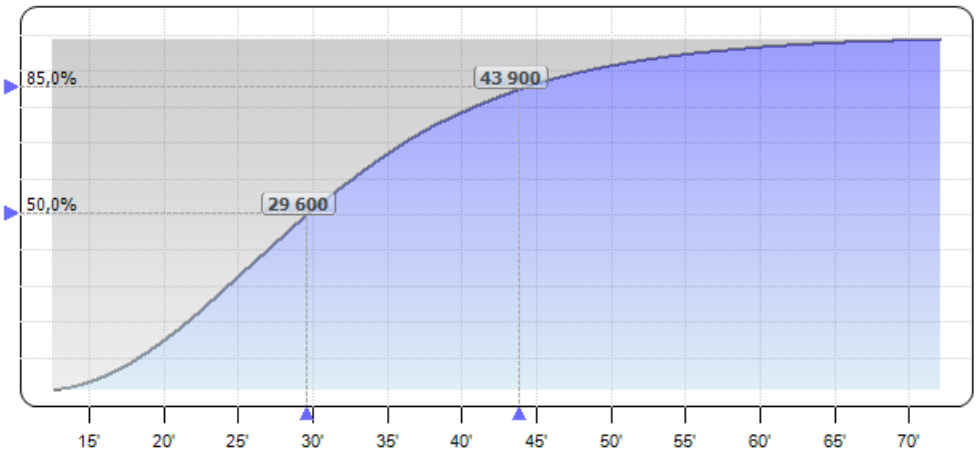
Faktor	1 Motorvei øst	2a Motorvei vest	2c Motorvei vest med tunnel	3e Motorvei med bruk av E18	3d Motorvei m/ bru over Øyeren	4 Kombinasjon øst	5 Minimum
Marked	0,75-1,00-1,25	0,75-1,00-1,25 Må forvente omtrent samme tidslinje som konsept 1, derfor likt utfallsrom på denne	0,75-1,00-1,25 Som konsept 1	0,75-1,00-1,25 Som konsept 1	0,75-1,00-1,25 Som konsept 1	0,75-1,00-1,25 Som konsept 1	0,85-1,00-1,15 Minimum kan realiseres raskere, mindre utfallsrom på denne faktoren
Fysiske og stedlige forhold	0,80-1,00-1,30 Arkeologi i sør Krevende geologi øst for Øyeren	0,85-1,00-1,25 Mindre krevende geologi vest for Øyeren	0,85-1,00-1,25 Mindre krevende geologi vest for Øyeren	0,85-1,00-1,25 Krevende jordbruks-partier, men totalt mindre utfallsrom enn konsept 1	0,75-1,00-1,35 Krevende jordbruks-partier, fundamentering av bro over Øyeren.	0,80-1,00-1,30 Som konsept 1	0,85-1,00-1,25 Mindre kompleks mht. massefor-flytning og i kjent og brukt terreng
Politisk behandling	0,90-1,00-1,20	0,90-1,00-1,25	0,90-1,00-1,30 Tunnel ved Lørenskog	0,90-1,00-1,20	0,90-1,00-1,30	0,90-1,00-1,20	0,90-1,00-1,20

		Plassering i randsonen av Østmarka er krevende politisk	kontroversiell pga. antall kryss	Som konsept 1	Bro over Øyeren vil være krevende		
Myndighetskrav og regulering	0,85-1,00-1,20	0,85-1,00-1,20	0,85-1,00-1,25 Tunnel ved Lørenskog	0,90-1,00-1,15 Bruker E-18 og mindre utfallsrom for denne faktoren	0,85-1,00-1,20	0,85-1,00-1,20	0,95-1,00-1,10 Mindre utfallsrom siden det er vei der fra før
Eierstyring og prosjektstyring	0,90-1,00-1,10	0,90-1,00-1,10	0,90-1,00-1,10	0,90-1,00-1,10	0,90-1,00-1,10	0,90-1,00-1,10	0,85-1,00-1,15 Mindre prosjekt, vil ikke være Nye veier som gjennomfører
Løsningsvalg	0,95-1,00-1,15	0,95-1,00-1,15	0,95-1,00-1,15	0,95-1,00-1,15	0,95-1,00-1,15	0,95-1,00-1,15	0,95-1,00-1,10 Mindre komplekst prosjekt

Resultat

I Tabell B.7 er resultatet oppsummert med S-kurver, kostnadsnivåer P50 og P85, samt tornadodiagrammer for usikkerheten per konsept.

Tabell B.7 Resultater per konsept

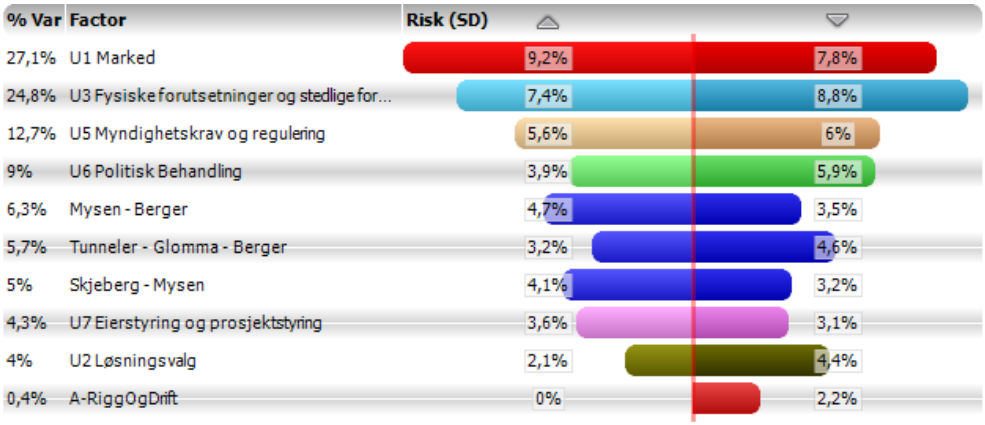
Konsept	Resultat
Konsept 1 Motorvei øst	*S-kurve*  S-kurven viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 29,6 mrd. kr inkludert mva., dette betegnes forventet kostnad (P50). Det er 85 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 43,9 mrd. kr inkludert mva.

Konsept	Resultat
Konsept 1 Motorvei øst	*Kostnadsnivåer* Tabell nedenfor oppsummerer kostnadsbildet for tiltaket.

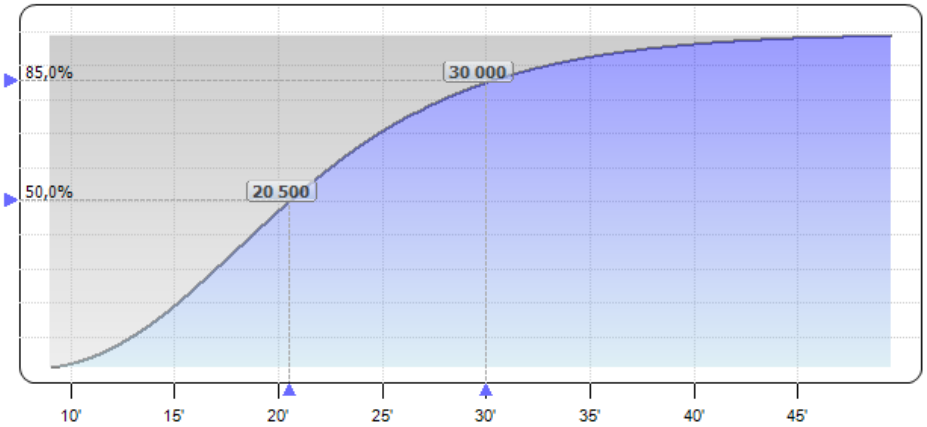
Kostnadsnivå	Kostnad mrd. kr	%
Grunnkalkyle eks. mva. avrundet	21,8	
Grunnkalkyle inkl. mva. avrundet	**26,8**	
Forventet tillegg	2,8	10,4 %
P50 avrundet	**29,6**	
Usikkerhetsavsetning	14,3	48,3 %
P85 avrundet	**43,9**	

Konsept 1 Motorvei øst

Tornadodiagram



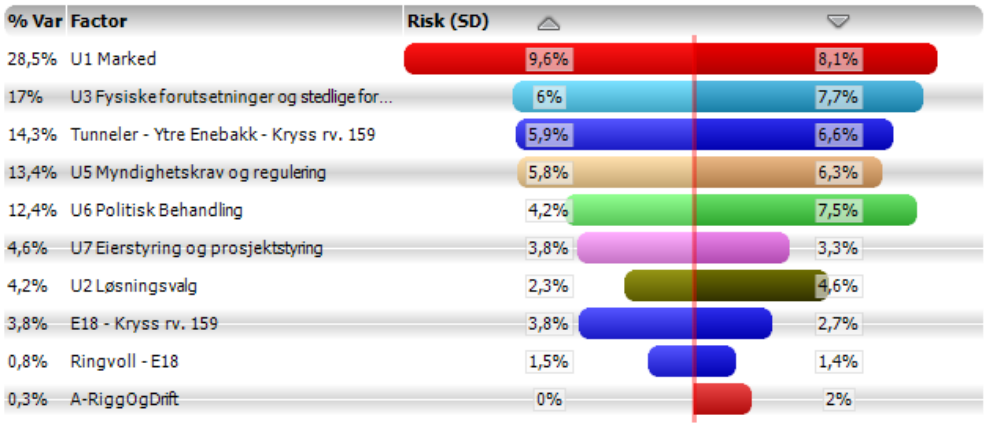
Tornadodiagrammet viser at de dominerende usikkerhetsfaktorene er følgende: *Marked, Fysiske forutsetninger og stedlige forhold, Myndighetskrav og regulering, Politisk Behandling.* I tillegg kommer estimatusikkerheten for kostnadselementet *Mysen-Berger* og Tunneler – Glomma – Berger høyt opp i diagrammet. Disse usikkerhetene utgjør til sammen over 85 % av usikkerheten i kostnaden.

Konsept	Resultat
Konsept 2a Motorvei vest	*S-kurve*  S-kurven viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 20,5 mrd. kr inkludert mva., dette betegnes forventet kostnad (P50). Det er 85 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 30 mrd. kr inkludert mva.
Konsept 2a Motorvei vest	*Kostnadsnivåer* Tabell nedenfor oppsummerer kostnadsbildet for tiltaket.

Kostnadsnivå	Kostnad milliard kr	%
Grunnkalkyle eks. mva. avrundet	14,7	
Grunnkalkyle inkl. mva. avrundet	**18,1**	
Forventet tillegg	2,4	13,3 %
P50 avrundet	**20,5**	
Usikkerhetsavsetning	9,5	46,3 %
P85 avrundet	**30,0**	

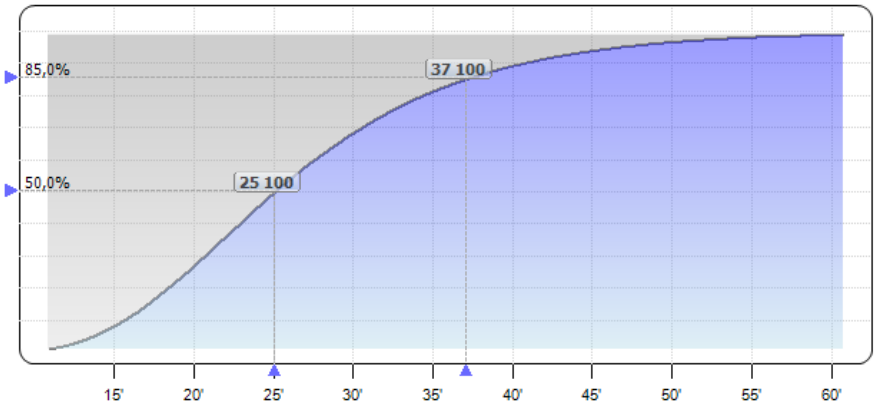
Konsept 2a Motorvei vest

Tornadodiagram



Tornadodiagrammet viser at de dominerende usikkerhetsfaktorene er følgende: *Marked, Fysiske forutsetninger og stedlige forhold, Myndighetskrav og regulering, Politisk Behandling.* I tillegg kommer estimatusikkerheten for kostnadselementet Tunneller - Ytre Enebakk-Kryss rv.159 høyt opp i diagrammet. Disse usikkerhetene utgjør til sammen over 85 % av usikkerheten i kostnaden.

Konsept	Resultat
Konsept 2c Motorvei vest med tunnel	*S-kurve*



S-kurven viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 25,1 mrd. kr inkludert mva., dette betegnes forventet kostnad (P50). Det er 85 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 37,1 mrd. kr inkludert mva.

Konsept 2c Motorvei vest med tunnel

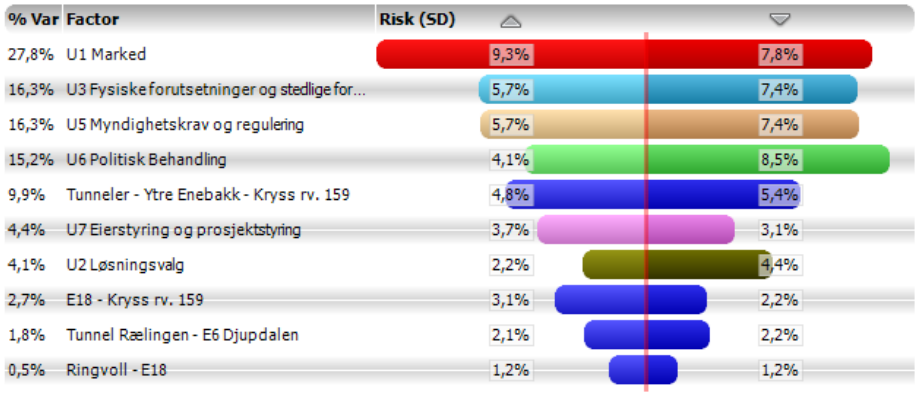
Kostnadsnivåer

Tabell nedenfor oppsummerer kostnadsbildet for tiltaket.

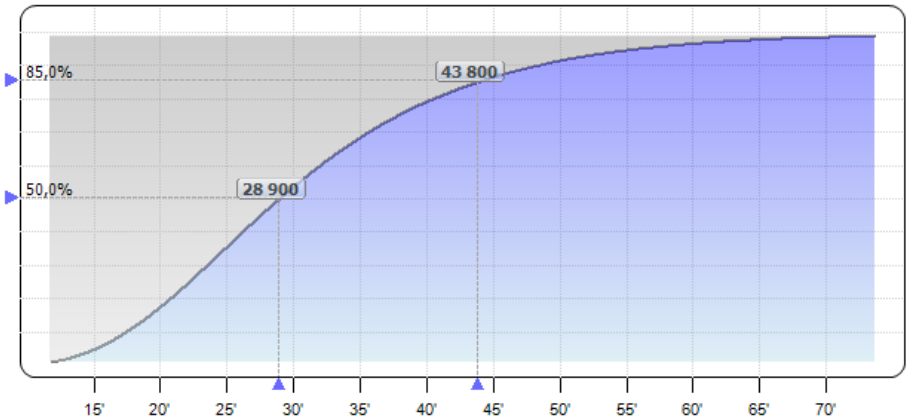
Kostnadsnivå	Kostnad milliard kr	%
Grunnkalkyle eks. mva. avrundet	17,3	
Grunnkalkyle inkl. mva. avrundet	**21,3**	
Forventet tillegg	3,8	17,8 %
P50 avrundet	**25,1**	
Usikkerhetsavsetning	12	50 %
P85 avrundet	**37,1**	

Konsept 2c Motorvei vest med tunnel

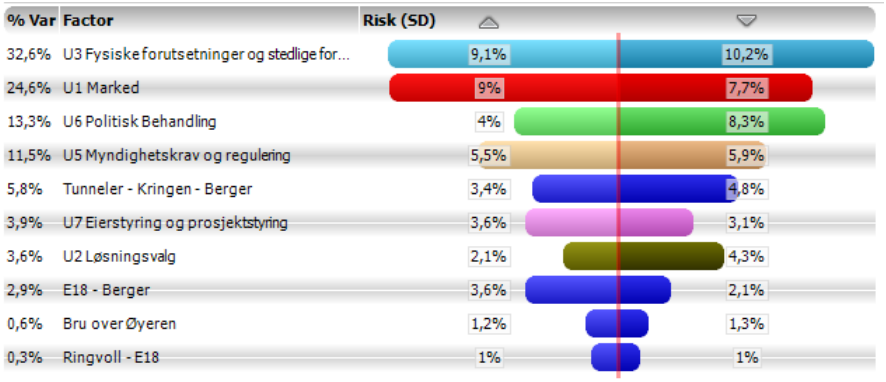
Tornadodiagram



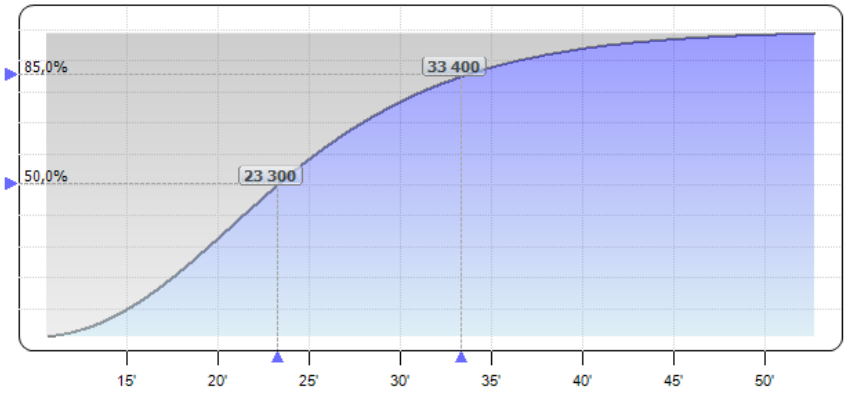
Tornadodiagrammet viser at de dominerende usikkerhetsfaktorene er følgende: *Marked, Fysiske forutsetninger og stedlige forhold, Myndighetskrav og regulering, Politisk Behandling.* I tillegg kommer estimatusikkerheten for kostnadselementet Tunneller - Ytre Enebakk-Kryss rv.159 høyt opp i diagrammet. Disse usikkerhetene utgjør til sammen over 85 % av usikkerheten i kostnaden.

Konsept	Resultat
Konsept 3d motorvei vest-øst med bru	*S-kurve*  S-kurven viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 28,9 mrd. kr inkludert mva., dette betegnes forventet kostnad (P50). Det er 85 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 43,8 mrd. kr inkludert mva.
Konsept 3d motorvei vest-øst med bru	*Kostnadsnivåer* Tabell nedenfor oppsummerer kostnadsbildet for tiltaket.

Kostnadsnivå	Kostnad milliard kr	%
Grunnkalkyle eks. mva. avrundet	20,5	
Grunnkalkyle inkl. mva. avrundet	**25,2**	
Forventet tillegg	3,7	14,7 %
P50 avrundet	**28,9**	
Usikkerhetsavsetning	14,9	51,6 %
P85 avrundet	**43,8**	

Konsept	Resultat
Konsept 3d motorvei vest-øst med bru	*Tornadodiagram*  Tornadodiagrammet viser at de dominerende usikkerhetsfaktorene er følgende: *Fysiske forutsetninger og stedlige forhold, Marked, Politisk Behandling, Myndighetskrav og regulering.* I tillegg kommer estimatusikkerheten for kostnadselementet Tunneller – Kringen - Berger høyt opp i diagrammet. Disse usikkerhetene utgjør til sammen over 85 % av usikkerheten i kostnaden.

Konsept	Resultat
Konsept 3e motorvei vest-øst	*S-kurve*



S-kurven viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 23,3 mrd. kr inkludert mva., dette betegnes forventet kostnad (P50). Det er 85 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 33,4 mrd. kr inkludert mva.

Konsept 3e motorvei vest-øst

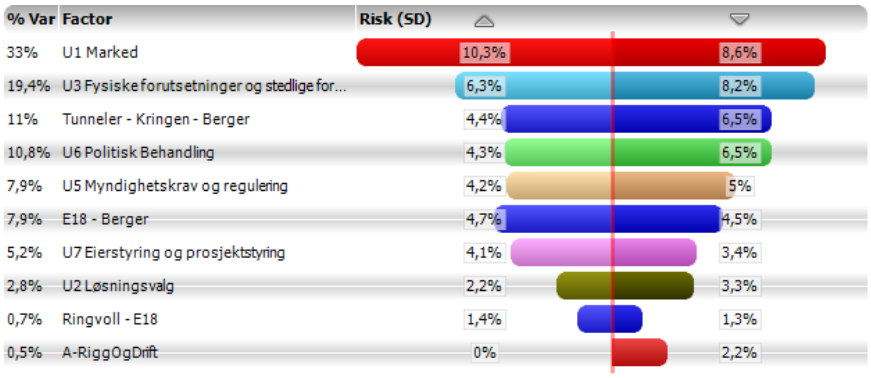
Kostnadsnivåer

Tabell nedenfor oppsummerer kostnadsbildet for tiltaket.

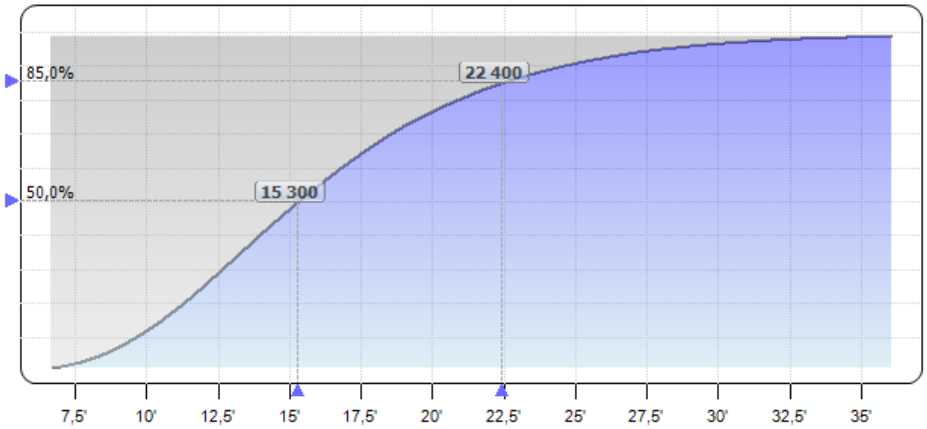
Kostnadsnivå	Kostnad milliard kr	%
Grunnkalkyle eks. mva. avrundet	16,8	
Grunnkalkyle inkl. mva. avrundet	**20,6**	
Forventet tillegg	1,7	13,1 %
P50 avrundet	**23,3**	
Usikkerhetsavsetning	10,1	43.3 %
P85 avrundet	**33,4**	

Konsept 3e motorvei vest-øst

Tornadodiagram



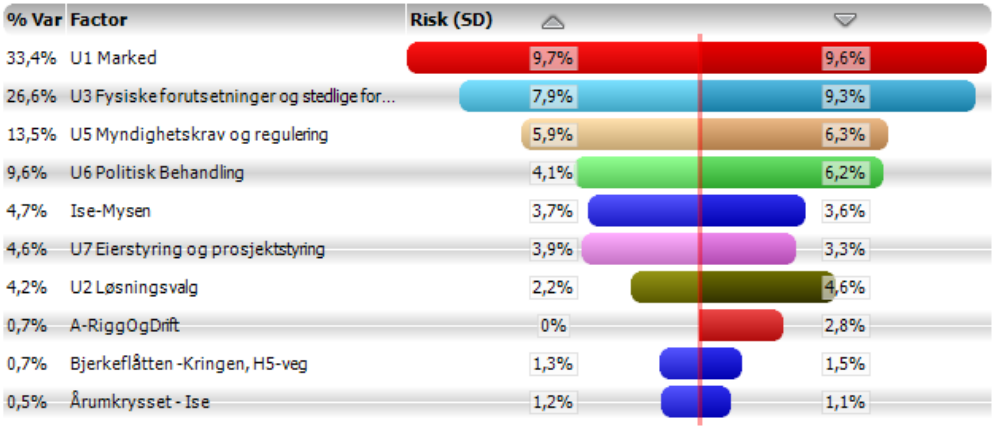
Tornadodiagrammet viser at de dominerende usikkerhetsfaktorene er følgende: *Marked, Fysiske forutsetninger og stedlige forhold, Politisk Behandling, Myndighetskrav og regulering.* I tillegg kommer estimatusikkerheten for kostnadselementene Tunneller – Kringen - Berger og E18 – Berger høyt opp i diagrammet. Disse usikkerhetene utgjør til sammen over 90 % av usikkerheten i kostnaden.

Konsept	Resultat
Konsept 4 kombinasjon øst	*S-kurve*  S-kurven viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 15,3 mrd. kr inkludert mva., dette betegnes forventet kostnad (P50). Det er 85 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 22,4 mrd. kr inkludert mva.
Konsept 4 kombinasjon øst	*Kostnadsnivåer* Tabell nedenfor oppsummerer kostnadsbildet for tiltaket.

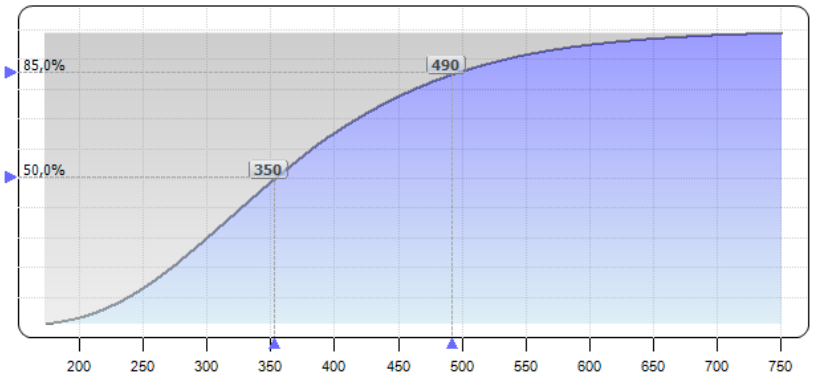
Kostnadsnivå	Kostnad milliard kr	%
Grunnkalkyle eks. mva. avrundet	11,2	
Grunnkalkyle inkl. mva. avrundet	**13,8**	
Forventet tillegg	1,5	10,9 %
P50 avrundet	**15,3**	
Usikkerhetsavsetning	7,1	46,4 %
P85 avrundet	**22,4**	

Konsept 4 kombinasjon øst

Tornadodiagram



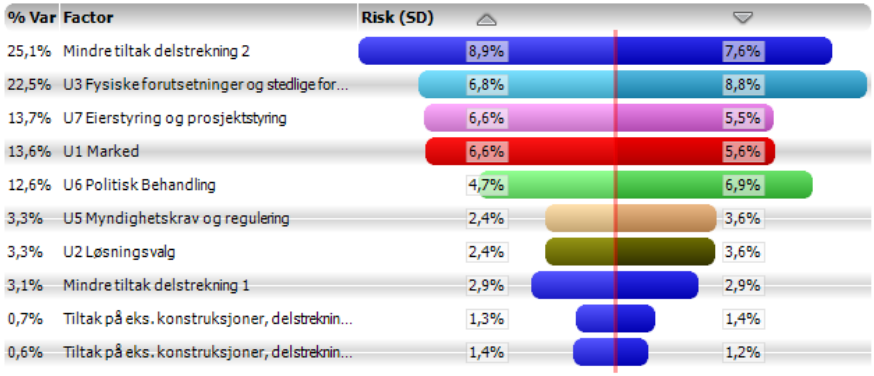
Tornadodiagrammet viser at de dominerende usikkerhetsfaktorene er følgende: *Marked, Fysiske forutsetninger og stedlige forhold, Myndighetskrav og regulering, Politisk Behandling.* I tillegg kommer estimatusikkerheten for kostnadselementene Ise – Mysen høyt opp i diagrammet. Disse usikkerhetene utgjør til sammen over 85 % av usikkerheten i kostnaden.

Konsept	Resultat
Konsept 5 minimum vest-øst	*S-kurve*  S-kurven viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 0,35 mrd. kr inkludert mva., dette betegnes forventet kostnad (P50). Det er 85 prosent sannsynlighet for at prosjektkostnaden ikke vil overstige 0,49 mrd. kr inkludert mva.
Konsept 5 minimum vest-øst	*Kostnadsnivåer* Tabell nedenfor oppsummerer kostnadsbildet for tiltaket.

Kostnadsnivå	Kostnad milliard kr	%
Grunnkalkyle eks. mva. avrundet	0,26	
Grunnkalkyle inkl. mva. avrundet	**0,32**	
Forventet tillegg	0.03	9,4 %
P50 avrundet	**0,35**	
Usikkerhetsavsetning	0,15	42,9 %
P85 avrundet	**0,49**	

Konsept 5 minimum vest-øst

Tornadodiagram



Tornadodiagrammet viser at de dominerende usikkerhetsfaktorene er følgende: *Fysiske forutsetninger og stedlige forhold, Eierstyring og prosjektstyring, Marked, Politisk Behandling.* I tillegg kommer estimatusikkerheten for kostnadselementene Mindre tiltak delstrekning 2 høyt opp i diagrammet. Disse usikkerhetene utgjør til sammen over 85 % av usikkerheten i kostnaden.

Sammenligning med resultat i KVU

Av Tabell B.8 nedenfor fremgår en sammenligning av resultatet i KS1 og KVU. I den samfunnsøkonomiske analysen benyttes den forventede kostnaden som inngangsverdi.

Tabell B.8 Sammenligning mellom resultat i KVU og KS1 (mrd. 2020-kr)

	KVU	KS1	Delta	Delta %
Konsept 1 motorvei øst				
Basisestimat inkl. mva	27,2	26,8	-0,4	-1 %
P50	33,1	29,6	-3,5	-11 %
Forventet kostnad (til SØA)	33,8	31,8	-2	-6 %
P85	45,7	43,9	-1,8	-4 %
Konsept 2a motorvei vest				
Basisestimat inkl. mva	18,4	18,1	-0,3	-2 %
P50	22,4	20,5	-1,9	-8 %
Forventet kostnad (til SØA)	22,8	22,1	-0,7	-3 %
P85	30,7	30	-0,7	-2 %
Konsept 2c motorvei vest med tunnel				
Basisestimat inkl. mva	21,7	21,3	-0,3	-2 %
P50	26,6	25,1	-1,5	-6 %
Forventet kostnad (til SØA)	27,1	27,1	0	0 %
P85	37,1	37,1	0	0 %
Konsept 3d motorvei vest-øst med bru				
Basisestimat inkl. mva	25,7	25,2	-0,4	-2 %
P50	31,5	28,9	-2,6	-8 %
Forventet kostnad (til SØA)	32	31,3	-0,7	-2 %
P85	44,1	43,8	-0,3	-1 %
Konsept 3e motorvei vest-øst				
Basisestimat inkl. mva	21,0	20,6	-0,3	-2 %
P50	26,3	23,3	-3	-11 %
Forventet kostnad (til SØA)	26,8	24,8	-2	-7 %
P85	35,1	33,4	-1,7	-5 %
Konsept 4 kombinasjon øst				
Basisestimat inkl. mva	13,5	13,3	-0,2	-2 %
P50	17,1	15,3	-1,8	-11 %
Forventet kostnad (til SØA)	17,3	16,4	-0,9	-5 %
P85	23	22,4	-0,6	-3 %
Konsept 5 minimum vest-øst				
Basisestimat inkl. mva	0,33	0,32	-0,01	-2 %
P50	0,4	0,35	-0,05	-13 %
Forventet kostnad (til SØA)	0,4	0,37	-0,03	-8 %
P85	0,53	0,49	-0,04	-8 %

Resultatene i KS1 ligger noe lavere enn i KVU. De tre mest vesentlige årsakene er følgende:

- KVU har en usikkerhetsfaktor *Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad* med sannsynlig verdi 15 % som vesentlig løfter KVU resultatene. Denne ble grundig gjennomgått i gruppeprosessen, og ble fjernet fordi de andre faktorene er ment å dekke det som gir grunnlag for uforutsett
- KVU har satt markedsfaktoren høyreskjev, mens i KS1 er denne satt symmetrisk. Etter vår oppfatning er det ikke grunnlag for å legge inn en systematisk effekt i fordyrende retning for denne faktoren. Det ville vært mer relevant hvis man p.t. visste at det var et sterkt prispress akkurat når disse entreprisene skulle kontraheres
- Differansen på P50 nivå er mest fremtredende, og her *kan* noe av forskjellen skyldes metodikken som benyttes i Anslagsverktøyet (utdypes nedenfor)

Metodisk tilnærming og avvikende resultater

Anslagsmetoden og -verktøyet som SVV benytter for sine usikkerhetsanalyser var i tidligere versjoner basert på trinnvis kalkulasjon. I den siste versjon av verktøyet benyttes Monte Carlo simulering slik vi oppfatter det. Vi har forsøkt å gjenskape resultatet med samme inngangsverdier og forutsetninger i vårt eget analyseverktøy Baseline. Ved denne undersøkelsen satte vi basiskalkyle og usikkerhetsfaktorene likt som i KVU'en. Forskjellen var relativt stor, spesielt for P50. Det *kan* skyldes at Anslagsverktøyet henter P50 verdien fortsatt fra utregning etter trinnvis kalkulasjonsmetoden, men dette er vi usikre på. Det rimer også dårlig med at forventet kostnad er noe høyere enn P50. Ved å gå over til trinnvis kalkulasjon i vårt eget verktøy, fikk vi en P50 verdi som var i nærheten av det samme som i KVUen. Den trinnvis kalkulerte P50 verdien ligger vesentlig høyere enn den vi får fra Monte Carlo simuleringen. Årsaken til denne forskjellen kan forklares metodisk. Trinnvis beregningen gjør en antakelse om at sluttresultatet av kalkylen er normalfordelt (sentralgrenseteoremet). Den forventede kostnaden representerer kostnaden som balanserer arealet under fordelingskurven, og i en høyreskjev fordeling vil det ligge på et høyere nivå enn P50. Trinnvis kalkulasjon fordrer summasjon av et tilstrekkelig antall poster (stokastiske variabler)[22]. Dette er ikke tilfelle i denne kalkylen hvor vi har en svært aggregert oppstilling med eksempelvis kun 7 poster for konsept 1 motorvei øst. Monte Carlo simuleringen vil gi det mest robuste resultatet, og vi har holdt oss til denne metodikken. Vi har også verifisert med alternativt verktøy for Monte Carlo simulering og får relativt samsvarende resultater med det vi får i Baseline.

[22] *Vanligvis anser vi rundt 30 poster for å være et tilstrekkelig antall (Concept temahefte nr. 4, Frode Drevland).*

Vedlegg C: Nærmere om prissatte virkninger i kvalitetssikrers alternativanalyse

Detaljerte resultater av vår analyse av prissatte konsekvenser

Under vises resultater for alle prissatte nytte- og kostnadsvirkninger. Prissatte virkninger for årene 41 til 75 år etter åpning er presentert samlet som restverdi. Alle virkninger er presentert som netto nåverdier i millioner 2020-kroner.

Tabell C.1 Detaljerte resultater av vår analyse av prissatte virkninger, millioner 2020-kroner.

Aktør	Komponent	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
Trafikanter og transportbrukere	Trafikantnytte	13 800	5 790	8 490	7 810	7 740	4 990	0
	Helsevirkninger for GS-trafikk	-	-	-	-	-	-	-
	Utrygghetskostnader for GS-trafikk	-	-	-	-	-	-	-
	SUM	**13 800**	**5 790**	**8 490**	**7 810**	**7 740**	**4 990**	**-**
Operatører	Kostnader	-	-	-	-	-	-	-
	Inntekter	-1 400	-1 660	-2 070	-1 860	-1 180	-850	-
	Overføringer	1 400	1 660	2 070	1 860	1 180	850	-
	SUM	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Det offentlige	Investeringer	-21 360	-14 260	-17 700	-20 600	-16 180	-11 010	-230
	Drift og vedlikehold	-2 080	-1 540	-2 090	-1 820	-1 510	-430	-
	Overføringer	-1 400	-1 660	-2 070	-1 860	-1 180	-850	-
	Skatte- og avgiftsinntekter	440	500	230	610	470	190	-
	SUM	**-24 400**	**-16 950**	**-21 630**	**-23 670**	**-18 400**	**-12 110**	**-230**
Samfunnet forøvrig	Ulykker	950	590	700	490	580	360	-
	Støy og luftforurensning UTEN byggefasen	-370	-440	60	-470	-340	-60	-
	Skattekostnad	-4 880	-3 390	-4 330	-4 730	-3 680	-2 420	-50
	SUM	**-4 300**	**-3 250**	**-3 560**	**-4 710**	**-3 440**	**-2 130**	**-50**
Netto nytte (40 års levetid)		**-14 900**	**-14 410**	**-16 700**	**-20 570**	**-14 110**	**-9 250**	**-280**
Restverdi		3 710	790	1 820	1 360	1 760	1 420	-
Netto nytte (75 års levetid)		**13 800**	**5 790**	**8 490**	**7 810**	**7 740**	**4 990**	**-280**
Netto nytte per budsjettkrone (75 års levetid)		**-0.46**	**-0.80**	**-0.69**	**-0.81**	**-0.67**	**-0.65**	**-1.20**
Anleggsperiode (år)		**5**	**3**	**3,5**	**4**	**3,5**	**5**	**1**

Under vises grunnleggende forutsetninger for KVUens og vår analyse av prissatte virkninger.

Tabell C.2 Grunnleggende for forutsetninger for KVUens og vår analyse av prissatte virkninger.

Element	KVU	KS1
Åpningsår	2030	2030
Sammenstillingsår	2022	2022
Levetid	40 år	Beregning både med 40 og 75 år
Prisnivå	2019-kroner	2020-kroner
Realprisjustering	0.8 prosent årlig (avtagende mot 0% fra 2061-2100)	0.8 prosent årlig (avtagende mot 0% fra 2061-2100)
Diskonteringsrente	4 prosent (0-40 år, 3 prosent 41-75 år)	4 prosent 0-40 år, 3 prosent 41-75 år.
Verdsettingsfaktorer for tid	Gjeldende verdsettingsfaktorer høsten 2019	Gjeldende verdsettingsfaktorer høsten 2019, men gjort følsomhetsvurderinger
EFFEKT-versjon	6.73	6.73
Transportmodell	DOM123 (Regmod_v4.1_1)	DOM123 (Regmod_v4.1_1)

Vurdering av prissatte virkninger og trafikkanalysen i KVU

Vår vurdering er at trafikkanalysen og analyse av prissatte virkninger er tilstrekkelig godt dokumentert og av tilstrekkelig god kvalitet. Avgrensninger av modellområde, valg av buffersoner er godt dokumentert og begrunnet. Kalibrering av delområdemodellen vurderes som tilstrekkelig god.

Ved beregning av trafikantnytte ville det normalt sett gitt mer presise resultater dersom ikke kun 2030 ble beregnet i transportmodell. I NTP benyttes eksempelvis 2030 og 2050 som beregningsår, og det kan interpoleres mellom disse årene. Dette er i imidlertid tidkrevende og vi finner det godt dokumentert at en slik mer detaljert beregning ikke ville påvirket prissatte konsekvenser tilstrekkelig til å påvirke rangeringen av konseptene. Ettersom konseptene er i et bynært område med kapasitetsproblemer på enkelte veier kunne bruk av etterspørselsmodellen med to tidsperioder (rush og lavtrafikk) gitt mer presise estimater. Kalibrering i slike tilfeller er svært tidkrevende, spesielt for et så stort modellområde. Ettersom resultatinndelingen tar høyde for kapasitetsproblemer i rush, er dette av mindre betydning og vi finner det godt nok dokumentert at denne forenklingen var hensiktsmessig og ikke påvirker rangering eller anbefaling.

Modellområdet er for stort til å beregne mer enn ett år i EFFEKT, slik at resterende år ble beregnet ved hjelp av et Excel-ark utviklet av Vegdirektoratet. Vi finner at denne framskrivingen er gjennomført i henhold til gjeldende retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser for vei, med kun noen mindre avvik og forenklinger. Unngåtte ulykkeskostnader skal realprisjusteres med en årlig faktor på 0,8 prosent i henhold til retningslinjene. I framskrivingen var imidlertid alle år etter 2030 oppjustert med 0,8 prosent i stedet for 0,8 prosent *per år*. Ettersom ulykkeskostnader er en relativt liten nyttekomponent i konseptene, utgjorde denne feilen kun et avvik på om lag 30 til 80 millioner diskontert over 40 år og hadde ingen innvirkning på rangering eller anbefaling. Det er også gjort enkelte mindre forenklinger i Excel-arket relativt til beregninger i EFFEKT. Kvalitetssikrer har gjennomgått disse med Vegdirektoratet og finner at forenklingene er hensiktsmessige og av minimal betydning for resultatene.

Slik dokumentert i kapitel 7, tilsier vår usikkerhetsanalyse at investeringskostnadene for alle konsepter med unntak av konsept 2c ble noe overestimert i KVUen.

KVUen rangerer konsept 1c på 6. plass bak konsept 2c med hensyn på prissatte virkninger både i tabell 13, 15 og 19. Dette til tross for at konsept 1c er beregnet til å innebære et samfunnsøkonomisk tap på 16 680 millioner kroner, mens konsept 2c anslås å gi et samfunnsøkonomisk prissatt tap på 16 820 millioner kroner, dvs. 140 millioner kroner større tap enn konsept 1c. Netto nytte per budsjettkrone (NNB) er i tillegg -0.7 for konsept 1c mens den er beregnet til -0.8 for konsept 2c. Differansen i netto nytte mellom de to konseptene er liten, og begge konsepter kommer dårlig ut med hensyn prissatte konsekvenser. Det er uklart om feilen i rangering av konseptene med tanke på prissatte konsekvenser påvirket konseptenes rangering med tanke på samfunnsøkonomi samlet og i den samlede vurderingen av konseptene.

Følsomhetsanalyser

Alle følsomhetsberegninger i KVUen med unntak av netto ringvirkninger er kun gjennomført for konsept 2c. Det er ikke angitt noen begrunnelse for hvorfor konsept 2c er valgt som konseptet det er gjennomført følsomhetsberegninger for. Konseptet er imidlertid nærmest Oslo og gir størst avlastning av gjennomfartstrafikk gjennom Oslo. Vår vurdering er at dermed er en god kandidat til bruk i følsomhetsberegningene. I kommunikasjonen med prosjektet finner vi det tilstrekkelig godt begrunnet at følsomhetsberegninger av andre konsepter (med unntak av minimumsalternativet) ville ført til tilsvarende konklusjoner. For analysen av påkobling til en «Ring 4» rundt Oslo er konsept 2 et spesielt naturlig alternativ, der bruk av øvrige konsepter i mindre grad ville kunne belyst problemstillingen. Alle KVUens følsomhetsanalyser bygger opp under at alle konsepter er samfunnsøkonomisk ulønnsomme.

E6 Oslo Øst

E6 Oslo Øst omfatter en ca. 15 km lang strekning av dagens E6 mellom Klementsrud og Trosterud i Oslo. Prosjektets første etappe er prioritert med oppstart i perioden 2023-2028 i Nasjonal transportplan (NTP 2018-2029), men ikke finansiert og derfor ikke inkludert i nullalternativet. KVUen har analysert trafikale virkninger for konsept 2c dersom E6 Oslo Øst er ferdig utbygget ved åpning av konseptet. De kommer til at trafikken på ny fv. 120 mellom E6 og Enekakk reduseres med mellom 800-1500 ÅDT. Dette tilsvarer en reduksjon i trafikken på den nye veistrekningen på mellom 5 og 15 prosent relativt til Konsept 2c uten E6 Oslo Øst. Det hadde vært ønskelig om prosjektet hadde gjennomført en analyse av hvordan dette slo ut i prissatte konsekvenser. En ferdigstilt E6 Oslo Øst ville trukket ned trafikantnytten for alle konsepter[23] grunnet redusert trafikk på ny vei og dermed skapt større samfunnsøkonomisk ulønnsomhet. Vår vurdering er at konsepter øst for Øyeren i noe mindre grad vil bli påvirket av om E6 Oslo Øst bygges, ettersom disse konseptene innebærer en omkjøring som er lengre fra Oslo. På bakgrunn av dette finner vi det tilstrekkelig godt dokumentert at nullalternativet og minimumsalternativet ville blitt rangert som henholdsvis øverst og nest øverst i en analyse av prissatte konsekvenser av alle konsepter der E6 Oslo øst forutsettes bygget. Om E6 Oslo øst bygges ut eller ikke påvirker derfor ikke vår anbefaling.

Bompengefinansiering

Prosjektet har gjennomført en følsomhetsberegning av trafikale virkninger for konsept 2c dersom ny vei blir bompengebelastet. Forutsetninger for takst, innkrevingsperiode, antall bompengesnitt og øvrige forutsetninger er i henhold til standardforutsetningene som legges til grunn for bompengeberegninger til kommende NTP. Beregningene viser at bompenger vil gi stor avvisningseffekt, med en trafikkreduksjon i størrelsesordenen 45 til 75 prosent på den nye veistrekningen. Litt trafikk overføres fortsatt fra dagens veisystem, men i redusert grad. Trafikken vil i hovedsak flytte seg tilbake til samme rutevalg som i referanse, med noe økning i trafikk på

[23] *Med unntak av minimumskonseptet, som ikke har målbare prissatte nytteeffekter.*

nærmeste sidevei. Vår vurdering er at gjennomførte beregninger med bompenger for konsept 2c er tilstrekkelig for å vise at bompengebelastning ville gitt stor avvisningseffekt også for øvrige konsepter.

Det hadde vært ønskelig om prosjektet hadde gjennomført en analyse av hvordan et bompengebelastet konsept 2c ville slått ut i prissatte konsekvenser. Med bakgrunn i den sterke avvisningseffekten er det imidlertid klart at alle konsepter ville blitt mer samfunnsøkonomisk ulønnsomme dersom de forutsettes bompengebelagte. Minimumskonseptet innebærer imidlertid så lave investeringskostnader at bompengebelastning vil være uaktuelt som finansieringsform. På bakgrunn av dette finner vi det tilstrekkelig godt dokumentert at nullalternativet og minimumsalternativet ville blitt rangert som henholdsvis øverst og nest øverst i en analyse av prissatte konsekvenser der bompengebelastning ble forutsatt. Om konseptene forutsettes bompengefinansiert påvirker derfor ikke vår anbefaling.

E6 Nordbytunellen stengt

For å finne ut hva som vil være konsekvensen av en total stenging av E6, har prosjektet kjørt en følsomhetsberegning for Konsept 2c, der E6 forutsettes stengt i begge retninger i Nordbytunnellen. Beregningene viser at stengt Nordbytunnel gir en liten økning i trafikken på om lag 2000 ÅDT på ny vei mellom Lillestrøm og Sonsvegen. Den klart største virkninger er overføring av trafikk til lokalveinettet på begge sider av E6 Nordbytunnelen.

Nordbytunellen og øvrige tunneler på E6 i området har i henhold til Vedlegg 8 til KVUen kun med et unntak vært steng for toveistrafikk i perioden 2014-2018. Unntaket gjelder Nordbytunnelen i to perioder på 2-3 måneder 2017 og 2018 i forbindelse med rehabilitering av tunnelen. Nordbytunnelen kunne ikke ha toveistrafikk i det ene tunnelløpet mens det andre løpet ble rehabilitert, på grunn av mangler ved signalsystemet. Etter rehabiliteringen er signalsystemet oppgradert og det andre løpet har kunnet benyttes i begge kjøreretninger siden rehabiliteringen i 2017-2018, ved stenging av ett tunnelløp. I øvrige tunneler finnes også signalanlegg som muliggjør toveis trafikk i ett tunnelløp. Alle andre tilfeller stengte tunneler langs E6 i perioden 2014-2018 innebar kun stenging av et tunnelløp der det andre kunne benyttes for toveistrafikk. Dette gjelder også modulvogntog. At kun et tunnelløp er åpent situasjon er anslått å gi en forsinkelse på om lag 15 minutter i KVUens vedlegg 8, med mindre dette inntreffer på natten når trafikken er så lav at stenginger ikke påvirker reisetiden nevneverdig. På bakgrunn av følgende er vår vurdering følsomhetsanalysen ikke bygger opp under behovet for ny omkjøringsvei med tanke på hendelser langs E6:

- Stenging av begge Nordbytunnelens og øvrige tunellers to løp inntreffer ekstremt sjeldent.
- Ved stenging av begge løp
    - har alle kjøretøyer, med unntak av modulvogntog, som utgjør en svært liten andel av kjøretøyene, omkjøringsvei idag.
    - benytter få trafikanter ny vei i henhold til konsept 2c som omkjøringsvei.
- Ved hendelser som medfører stenging av ett løp, anslås dette å skape en forsinkelse på 15 minutter, alle kjøretøyer kan kjøre gjennom løpet som er i drift og ingen må benytte alternativ omkjøringsvei.

Påkobling mot en fremtidig Ring 4

I KVUens transportanalyse ble det gjennomført en sammenligning av hvordan avlastningen på E6 gjennom Oslo vil påvirkes av å koble en veiforbindelse øst for Oslo sammen med E134 Oslofjordforbindelsen og motorvei på E18 Ski-Elvestad slik at det blir en del av den såkalte Ring 4. Konsept 2c er brukt for å vurdere dette ettersom den er konseptet som mest naturlig kan knyttes til en slik Ring 4. Analysen viser at det er marginal forskjell i trafikk gjennom Oslo om man sammenligner 2c uten og med ring 4, med under +/- 100 ÅDT på E134

Oslofjordforbindelsen. For denne analysen av en mulig tilkobling til Ring 4 kunne det vært ønskelig med et noe større modellområde der de mest nærliggende kommunene vest og nord for Oslo, noe konseptvalgutredningen vedgår.

Transportøkonomisk institutt har i mars 2020 ferdigstilt en mer detaljert analyse av trafikale virkninger og trafikantnytte av ring 4, der konsept 2c inngår i to alternativer.[24] Denne benytter en delområdemodell tilpasset hele «Ring 4», som også omfatter områdene vest og nord for Oslo. Her konkluderes det med at «Ring 4» i liten grad vil bidra til å redusere gjennomgangstrafikken i Oslo. Alternativ 1, som ikke inneholder konsept 2c, gir kun en reduksjon i trafikk på tellepunkter inn mot Oslos bygrense på 0.1 prosent. Alternativ 2, som inneholder konsept 2c fra KVUen, og alternativ 3 som inneholder hele ring 4 gir henholdsvis 0.8 og 1 prosents reduksjon. Å inkludere konsept 2c i en fremtidig Ring 4 gir et større bidrag til at Ring 4 skal avlaste gjennomgangstrafikk i Oslo (fra 0.1 til 0.8 prosent), enn øvrige deler av «Ring 4». Samtidig er endringen i ÅDT svært beskjeden i denne analysen og konsept 2c bidrar kun med en avlastning på om lag 1500 ÅDT i beregningen. Differansen i beregnet trafikantnytte for beregningsår 2030 mellom alternativ 1 og 2 er i TØIs analyse kun 250 millioner kroner. Til sammenligning er trafikantnytten av 2c i KVUen beregnet til å være om lag 313 millioner kroner. Med andre ord beregnes bidraget til trafikantnytte av konsept 2c under forutsetning om at brorparten av resterende strekninger som kan inngå i en Ring 4 er bygget ut, av TØI til å være lavere enn KVUen kommer til for konsept 2c isolert sett. Dette resultatet er trolig drevet av noe avvikende forutsetninger, men det gir likevel en sterk indikasjon på at synergieffektene mellom konsept 2c og Ring 4 er svært beskjedne. At KVUen finner svært begrenset overføring av trafikk i sin følsomhetsanalyse videre underbygger dette.

Vår vurdering er at konklusjonen robust og KVUens og TØIs analyse er tilstrekkelig dekkende til at det ikke var hensiktsmessig å gjennomføre en mer detaljert sensitivitetsanalyse. Vår vurdering er dermed at om man la til grunn at hele «Ring 4» var bygget ut, så ville det ikke endret resultatene vesentlig, påvirket hvilke konsepter som er høyest rangert eller vår anbefaling.

Netto ringvirkninger

Netto ringvirkninger (mernytte) av transporttiltak er samfunnsøkonomiske virkninger som oppstår utenfor transportmarkedet på grunn av ulike former for markedssvikt. De to viktigste formene for netto ringvirkninger er produktivitetsvirkninger (agglomerasjonsvirkninger) og skattevirkninger (arbeidsmarkedsvirkninger). Agglomerasjonsvirkninger er stordriftsfordeler på by- eller arbeidsmarkedsnivå og bidrar til produktivitetsendringer gjennom økt effektiv sysselsettingstetthet. Skattevirkninger viser til virkningene av endret reisetid og/eller reisekostnad på arbeidstilbudet og derigjennom endret skatteinngang til staten. Effektene måles i nåverdier i millioner kroner, er samfunnsøkonomiske gevinster og dermed i prinsippet sammenlignbare med netto nytte fra analysen av prissatte konsekvenser. Grunnet stor usikkerhet rundt størrelsen på virkningene skal netto ringvirkninger ifølge retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser behandles som en separat følsomhetsanalyse til analysen av prissatte konsekvenser.

KVUen har gjennomført beregninger av netto ringvirkninger i henhold til beregningsopplegg utviklet av Møreforskning og COWI til arbeidet med NTP 2022-2033, slik denne metodikken forelå sommeren 2019.[25] Høsten og vinteren 2019 ble metodikken kvalitetssikret og revidert på oppdrag av transportvirksomhetenes metodegruppe av Menon Economics, COWI og Møreforsk. Til tross for at det per oktober 2020 gjenstår enkelte

[24] *Stensland & Ukkonen, «Ring 4»: Forenklet transportanalyse, TØI-rapport 1752/2020.*
[25] *Kilder: COWI og Møreforskning, «Beregningsmetodikk for netto ringvirkninger av samferdselsinvesteringer,» 2018. COWI og Møreforskning, «Veileder for analyse av netto ringvirkninger», versjon 1, 2019.*

metodiske problemer å løse er det tydelig at ny metodikk vil medføre høyere estimater. Erfaringstall fra bruk av ny modell tilsier at netto ringvirkninger kun unntaksvis estimeres til å overstige 30 prosent av trafikantnytten, noe som også er i tråd med internasjonale resultater. I KVUen estimeres de til å bli mellom 9 og 15 prosent av trafikantnytten avhengig av konsept.

I KVUens beregninger av netto ringvirkninger er det benyttet en levetid på konseptene på 75 år, i motsetning til analysen av prissatte virkninger der 40 år benyttes. Denne inkonsistensen er av mindre betydning ettersom det i ettertid er besluttet at veier av typen H1, H3 og H5 skal forutsettes å ha levetid på 75 år og at vi i vår analyse av prissatte konsekvenser benytter denne levetiden.

I beregningen er diskonteringsrente satt til 4 prosent for årene 2018-2057, 3 prosent 2058-2092 og 2 prosent fra og med 2093. Dette er ikke i tråd med gjeldende retningslinjer som tilsier at de første 40 årene etter veiens åpningsår, samt årene fra sammenstillingsåret og frem til åpningsåret, dvs 2030 skal diskonteres med 4 prosent årlig, 3 prosent de påfølgende 35 årene og 2 prosent deretter, se Tabell C.2. Dette medfører en mindre overestimering av estimatene, men denne vurderes som å være av langt mindre betydning enn at beregningene er gjennomført med metodikk fra 2019.

Nærmere om våre følsomhetsanalyser

I løpet av våren 2020 har et nytt sett med verdsettingsfaktorer for tid blitt anbefalt til bruk i samfunnsøkonomiske analyser av samferdselsprosjekter.[26] De nyeste anbefalte verdsettingsfaktorene er noe høyere enn de som var anbefalte da prosjektet gjennomførte sin analyse av prissatte konsekvenser. Vår vurdering er at endringene samlet sett ikke vil føre til mer enn maksimalt 30 prosent høyere trafikantnytte, men at endringene med høy sannsynlighet vil medføre en mindre økning enn dette. Dette er begrunnet med at de verdsettingsfaktorene som har fått størst økning er opp mot 30 prosent høyere enn verdsettingsfaktorene som ble benyttet av KVUen. Samtidig har enkelte av verdsettingsfaktorene blitt redusert, samt at verdsettingsfaktorene har økt langt mindre enn 30 prosent i gjennomsnitt. Trafikantnytten er den klart største nyttevirkningen i alle konsepter.

Som beskrevet over ville trolig estimering med ny og forbedret metodologi for beregning av netto ringvirkninger gitt økte estimater, men med høy sannsynlighet estimater under 30 prosent av trafikantnytten.

I Tabell C.3 under vises følsomhetsberegninger der:

- Trafikantnytten forutsettes å være hele 30 prosent enn opprinnelig beregnet.
- Netto ringvirkninger er antas å være svært høye, hele 30 prosent av trafikantnytten.
- Trafikantnyttet forutsettes å være hele 30 prosent høyere enn beregnet samtidig som netto ringvirkninger forutsettes å være hele 30 prosent av trafikantnytten.

Også under slike ekstremt optimistiske forutsetninger er alle konsepter samfunnsøkonomisk ulønnsomme, samt at nullalternativet, fulgt av minimumsalternativet, rangeres klart høyest. Vår vurdering er derfor at det ikke var hensiktsmessig ressursbruk å beregne prissatte virkninger på nytt med nye verdsettingsfaktorer og modellapparat, ettersom det ikke ville kunne påvirke anbefalingen.

[26] *Flügel, S., Hasle, A.H., Hulleberg, N., Jordbakke, G.N., Veisten, K., Sundfør, H.B., Kouwenhoven, M. (2020). Verdsetting av reisetid og tidsavhengige faktorer - Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2020. TØI-rapport 1762/2020*

Tabell C.3 Eksempelberegninger for prissatte virkninger, under forutsetning om 30 prosent høyere trafikantnytte og ved netto ringvirkninger 30 prosent av trafikantnytte.

	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
NN (75 år)	-11,2	-13,6	-19.3	-7,8	-0,3
NN ved høy TRN	-7,1	-11,9	-16,9	-6,3	-0,3
NN ved høye NR	-5,5	-11,2	-16,0	-5,8	-0,3
NN ved høy TRN og høye NR	**-1,4**	**-9,5**	**-13,7**	**-4,2**	**-0,3**

Alternativ Glommakrysning

Potensielt ville en annen krysning av Glomma enn det forutsatt i kommunedelplanen for Fet kommune og rettere linjeføring mellom rv. 22 Kringen og E6 Berger medført redusert reisetid og -avstand for konsepter øst for Øyeren. Vi kommer til at en slik optimalisering med hensyn på reisetid og -avstand potensielt kunne spart om lag 1 km og 1 minutt. Det er kun konseptene 1 Motovei vest og de to variantene av Konsept 3 Motovei vest-øst, som vil kunne dra nytte av en slik optimalisering. Konseptene øst for Øyeren benytter seg ikke av Glommakrysningen og konsept 4 Kombinasjon Øst er forutsatt å gå i eksisterende trasé på denne delen av strekningen. Vi har gjennomført grove eksempelberegninger for hvor stort nyttepotensialet av en slik løsning vil kunne være. Verdsettingfaktorer for tid er hentet fra Flügel m.fl. (2020) og vi har lagt til grunn gjennomsnittlig fordeling på reisehensikter og reiselengder slik oppgitt i Statens Vegevesens håndbok i konsekvensanalyser V712. Vi tok utgangspunkt i ÅDT ved RV22 Norby oppgitt i KVU for 2018 og framskrev dette med oppgitt trafikkvekst for Nedre Romerike frem til 2030. Eksisterende trafikanter ble beregnet å få hele nytten av besparelsen, mens det ble lagt til grunn at halvparten av nytten av besparelsen var trafikantnytte for trafikantene som overføres til ny vei ved konsept 1c og 3. Sistnevnte er i tråd med prinsippene for beregninger i EFFEKT. Det begrunnes med fallende marginalnytte, dvs at overført og nyskapt trafikk må ha lavere konsumentoverskudd av å kjøre på den nye veien enn de som benytter den selv uten tiltak. Vi forutsatte at det ikke overførtes eller skaptes ytterligere økt trafikk på ny vei som følge av optimaliseringen.

Dersom alle trafikanter i konsept 1 og 3 drar nytte av den reduserte reisetiden og avstanden kommer vi til at nyttepotensialet kan være opp mot en mrd. kroner. At alle trafikanter vil dra nytte av dette er imidlertid en urealistisk forutsetning ettersom reiser med destinasjon i og i retning av Lillestrøm ikke vil kunne dra full nytte av den. I tillegg kommer at kostnadene ved en slik løsning potensielt vil bli dyrere. Vår vurdering er derfor at heller alternativ Glommakrysning og rettere linjeføring ikke har potensiale til å endre konseptenes rangering betydelig og i beste fall gjøre konsept 1 og 3 noe mindre ulønnsomme.

Vedlegg D: Nærmere om landskapskarakteranalysen

I avropet til kvalitetssikringsoppdraget uttrykkes det ønske om særlige vurderinger av landskaps-karakteranalysen:

1) Hvordan metoden fungerer for å belyse og rangere alternativer ut fra hva som er sentrale ikke-prissatte virkninger for konseptene.
2) Om informasjonen om ikke-prissatte virkninger kan anvendes til en vurdering etter mer tradisjonell metodikk.
3) Om valg av metode har innvirkning på analysens resultater.

I det følgende gir vi våre vurderinger på disse aspektene.

Svar på aspekt 1): Vi har ikke funnet grunnlag for å hevde at metoden ikke belyser de viktigste ikke-prissatte virkningene av konseptene. Arbeidet er gjort av en erfaren arbeidsgruppe med relevant kompetanse, det er innhentet lokalkunnskap og det er gjennomført befaringer. Etter vår vurdering har metoden belyst sentrale ikke-prissatte virkninger, og rangert konseptene etter dette. Resultatene av våre vurderinger avviker også i liten grad fra vurderingene i KVU.

Svar på aspekt 2): Informasjonen fra landskapskarakteranalysen er etter vår vurdering ikke nødvendigvis godt egnet til en vurdering etter mer tradisjonell metodikk (forenklet metode i håndbok V712). Det er fire hovedgrunner til dette: i) metodene er prinsipielt ulike, ii) datagrunnlaget og formen på resultatene er ulike, iii) gjennomføringen av landskapskarakteranalysen er lite dokumentert og iv) metoden legger mindre til rette for samfunnsøkonomiske vurderinger. Det følgende redegjør for disse fire punktene.

Først, en uttrykt motivasjon for å gjennomføre landskapskarakteranalysen er i større grad å se temaer og områder i sammenheng i vurderingene. Metoden er grunnleggende forskjellig fra forenklet metode i håndbok V712, hvor det gjøres konsekvensvurderinger per tema og delområde, før dette summeres i endelig vurdering og rangering. Forenklet metode er også i større grad *kvantitativ*, hvor det viktigste grunnlaget for vurderingene er kartleggingen av registreringer i databasene. Landskapskarakteranalysen er mer *kvalitativ* og konsensusbasert, med utgangspunkt i befaringer, studier av kart og databaser, arbeidsverksteder og vurderinger innad i arbeidsgruppa. Den prinsipielle forskjellen mellom metodene er en utfordring for kvalitetssikringen hvor da forutsetninger og resultater gjennomgås med en ulik tilnærming.

For det andre og som en følge av det første, er datagrunnlaget og formen på resultatene ulike mellom de to metodene. Selv om også landskapskarakteranalysen benytter eksisterende kunnskap, er gjennomgangen og presentasjonen av resultatene lite systematisk. Den kvalitative, konsensusbaserte tilnærmingen gir for eksempel ikke en oversikt over verdi og påvirkning innen fagtemaene, på delområde- eller konseptnivå. I vårt kvalitetssikringsarbeid har vi i liten grad kunnet bruke gjennomført arbeid i KVU som grunnlag for kvalitetssikringen.

For det tredje er redegjørelsen for hvordan en er kommet frem til rangeringen av konseptene basert på ikke-prissatte virkninger mangelfull. I vedlegg 13 til KVUen gis en oversiktlig og grundig beskrivelse av resultatene: landskapsområdene som kan påvirkes av de ulike konseptene, inkludert særlige verdier (nøkkelfaktorer), sårbarhet for påvirkning og fleksibilitet for å unngå påvirkning. Redegjørelse for datainnsamling og hvordan vurderinger er gjennomført (metode) er imidlertid i stor grad manglende. Dette gjelder særlig spissingen av samlede virkninger i sentrale områder og temaer (kapittel 5) og omgjøringen av disse til konfliktpotensial-rangeringen. Vurderingene synes hovedsakelig å være resultat av modningsprosess og dialog i arbeidsgruppa og

øvrig prosjektteam. Det beskrives blant annet at «Metoden bygger på at mange personer med ulik kompetanse samler kunnskap til en felles beskrivelse av landskapet» (KVU-vedlegg 13, s. 7). Det er ikke gjennomsiktig hvordan informasjon er samlet inn, hvordan denne er vurdert og hvordan det resulterer i en rangering. For eksempel mangler tydelige kildehenvisninger eller kriteriesett for vurderingene. Dette vanskeliggjør kvalitetssikring av gjennomført datainnsamling, hvilke forutsetninger som er lagt til grunn og hvordan ulike (særlig motstridende) verdier og påvirkninger er vurdert opp mot hverandre. En grunn til denne mangelen kan være at metoden fremdeles er relativt umoden i denne konteksten, og vi er kjent med at Statens vegvesen arbeider med et metodenotat som vil beskrive metoden nærmere.[27]

Til slutt, vurderingene av ikke-prissatte virkninger er en del av den samfunnsøkonomiske analysen. Det bør derfor være et mål at valgt metode gir et grunnlag for å vurdere samfunnsøkonomiske virkninger. Etter vår vurdering legger konsekvensvurderingene i forenklet metode i håndbok V712 bedre til rette for dette enn landskaps-karakteranalysen. En kvantitativ metode som gir grunnlag for å vurdere antall berørte og grad av påvirkning, vil indikere samfunnsøkonomisk virkning (uten at virkningen nødvendigvis er prissatt). Resultatene av landskapsanalysen er mer tekstlig og i mindre grad kvantifiserbar. Dette gjør det vanskeligere å vurdere de ikke-prissatte virkningene opp mot de prissatte og dermed i en samlet vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger.

I konklusjon vurderer vi at det er vanskelig å etterprøve eller kvalitetssikre arbeidet med og resultatene av landskapskarakteranalysen gjennomført i denne KVUen, særlig etter mer tradisjonelle metoder, men også på metodens egne premisser. Lite dokumentasjon av metode gjør dette ytterligere utfordrende.

Svar på aspekt 3): Valget av metode har trolig liten betydning for resultatene i dette tilfellet. Dette viser seg også ved at resultatene i hovedsak samsvarer med resultatene i kvalitetssikringen (se Tabell 8.7). En grunn er at resultatene er relativt entydige for denne KVUen: alle konseptene har negative ikke-prissatte virkninger sammenlignet med nullalternativet og konsept 5 minimum vest-øst har minst virkninger. Det er vanskelig å vurdere om valg av metode mer generelt kan ha betydning for resultatene, for eksempel der virkningene i mindre grad trekker i samme retning eller der forskjellene mellom konseptene er mindre og av større betydning for konklusjonen.

Det er verdt å påpeke at anvendelsen av landskapskarakteranalysen medfører at resultatene i stor grad avhenger av utredernes faglige kompetanse og skjønn. Dette kan være utfordrende for generaliserbarheten til metoden: den bør kunne benyttes av ulike arbeidsgrupper og resultatene bør bli tilsvarende, uavhengig av (kvalifisert) arbeidsgruppe. Dette poenget henger sammen med poenget om lav etterprøvbarhet i aspekt 2); resultatene er i stor grad er avhengig av prosessen innad i arbeidsgruppa.

Alt i alt vurderer vi metoden testet ut for å vurdere ikke-prissatte virkninger som interessant og potensielt nyttig. Metoden svarer på en iboende utfordring med mer tradisjonelle metoder, og kan bidra til mer helhetlig forståelse av ikke-prissatte miljøvirkninger. Etter vårt syn bør imidlertid utfordringene med etterprøvbarheten, generaliserbarheten og kobling til samfunnsøkonomisk analyse eventuelt adresseres nærmere.

---

[27] *Arbeidet i KVUen er basert på metodene til svenske Trafikverket, som redegjør for metodene deres, for eksempel med sjekklister for hva som skal vurderes ved landskapets karakter (se Trafikverket 2017, s. 89-90). Vi vurderer ikke disse metodene.*

Vedlegg E: Nærmere om metoden for å vurdere ikke-prissatte miljøvirkninger i kvalitetssikringen

Det følgende redegjør nærmere for metoden benyttet for å vurdere ikke-prissatte miljøvirkninger i kvalitetssikringen, inndelt etter de fem stegene presentert i Figur 8.2. 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.

Først definerer vi tiltakene – det vil si hvert av de syv konseptene – foreslått i KVUen, sammenlignet med nullalternativet. Deretter definerer vi utredningsområdet, altså planområdet og influensområdet for mulige virkninger. Så kartlegger vi registrerte verdier som kan påvirkes av tiltakene i disse influensområdene. Dette gjøres konsistent med forenklet metode i håndbok V712 (Statens vegvesen 2018). For å indikere samfunnsøkonomisk virkning av hvert tiltak, vurderer vi steg 4 hvor mange personer som vil berøres av tiltakets påvirkning på verdiene og hvor sterkt de vil påvirkes. Dette steget er ikke en del av håndbok V712, men gjennomføres for å i større grad kunne trekke de ikke-prissatte miljøvirkningene i mer samfunnsøkonomisk retning, i tråd med Menon (2020a) og resultatene av Bull-Berg m.fl. (2014) og Volden (2019).

1. Tiltaksdefinisjoner

Tiltakene er definert av KVU-arbeidet og er tatt for gitt, med enkelte mindre endringer. Tiltaksdefinisjonen ble oversendt oss den 17. mars 2020, på kml- og kmz-format. For å benytte dem i våre analyser ble disse transformert til shape-filer. Vi gjorde også enkelte tilpasninger, særlig for å tydeliggjøre strekninger som benytter eksisterende vei. Følgende antagelser ligger til grunn for tiltaksdefinisjonene:

- Eksempellinjene lagt i oversendte geofiler ligger til grunn for plassering av tiltakene
- Strekninger spesifisert til å benytte eksisterende vei inngår ikke i tiltakene
- Strekninger spesifisert til å utbedre eksisterende vei inngår i tiltakene
- Tunneler inngår ikke i tiltakene
- Ekstra arealbruk grunnet veikryss er ikke definert av geodataene og inngår ikke i tiltakene

Med disse definisjonene blir de ikke-prissatte virkningene av to av konseptene prinsipielt like (tunnel i 2a og bruk av eksisterende vei i 2c), slik at seks tiltak vurderes:

a. Konsept 1 motorvei øst (alt. 1c i KVU)
b. Konsept 2a motorvei vest og konsept 2c motorvei vest med tunnel
c. Konsept 3d Motorvei vest-øst med bru over Øyeren
d. Konsept 3e motorvei vest-øst
e. Konsept 4 kombinasjon øst (alt. 1-3 i KVU)
f. Konsept 5 minimum vest-øst (alt. 1-1 i KVU)

2. Utredningsområde

Utredningsområdet forstås som det planområdet som fysisk blir påvirket av konseptet og det influensområdet som på andre måter berøres av konseptene.

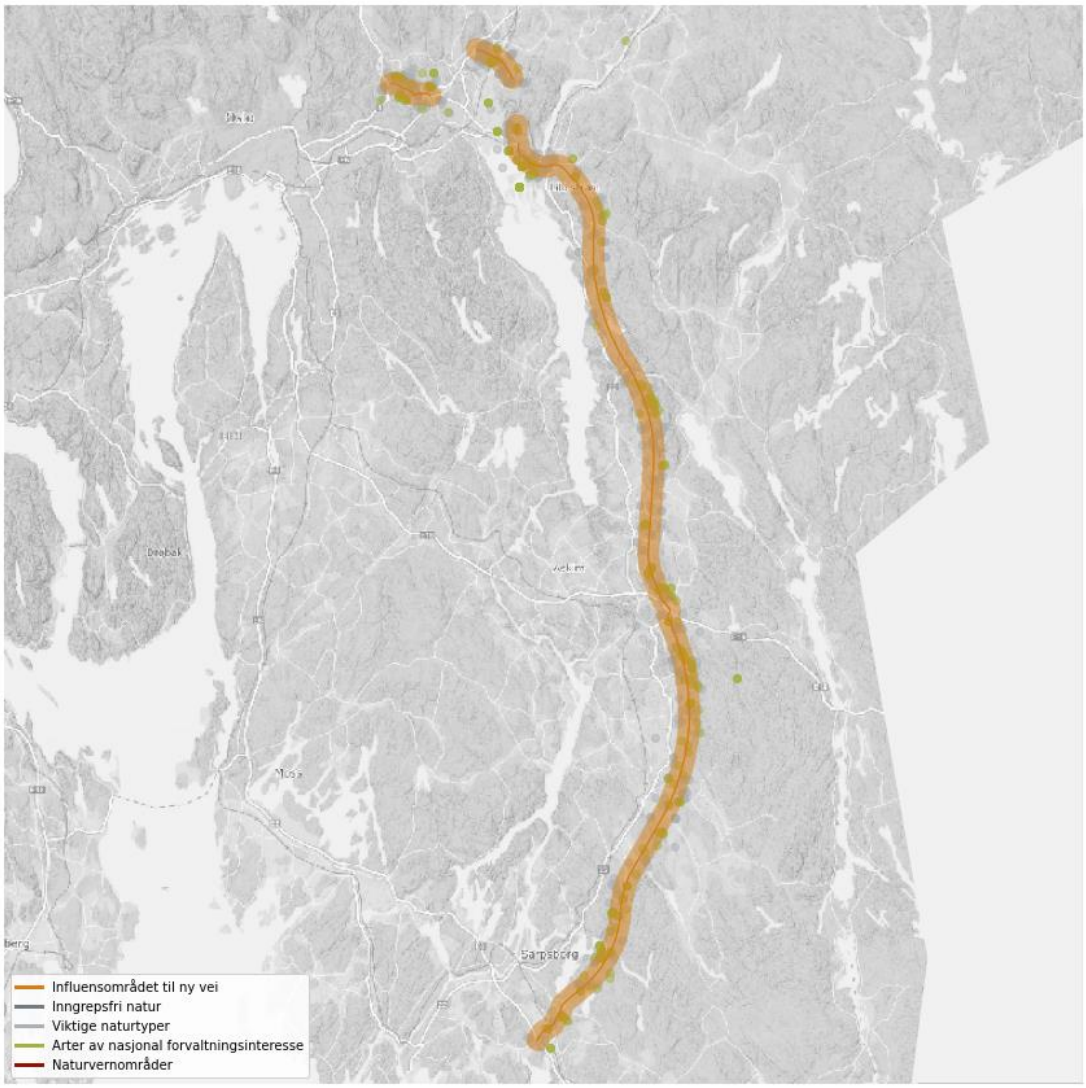
Planområdet er likt for alle virkninger som vurderes. For ny trasé settes dette til en radius på 100 meter. For utbedring av eksisterende vei, benytter vi samme planområde, men vi legger til grunn at 50% av planområdet inkluderer vei og ikke inneholder verdier av betydning i denne analysen; for utbedring av vei inkluderes altså kun påvirkning 50-100 meter fra eksempellinjen.

Influensområdet for fagtemaene friluftsliv/by- og bygdeliv, naturmangfold og kulturminner og kulturarv vurderes til en radius på 1 km fra eksempellinjen. For naturressurser inkluderes det ikke influensområde, slik at det legges til grunn at påvirkning utenfor planområdet er av neglisjerbar betydning. For landskapsbilde vurderes synlighet opp til 2 km. Disse definisjonene er basert på arbeid av Menon (2020a) og gjennomføringen i Menon (2020b), som igjen er basert på Sweco (2019a), Sweco (2019b) og Asplan Viak (2019).

Påvirkningen på en gitt verdi i planområdet er trolig sterkere enn påvirkningen på samme verdi i influensområdet. Hvor stor denne forskjellen er, vil avhenge av fagtema og kan variere innad i hvert tema. Eksempelvis vil enkelte arter være mer sensitive for støy enn andre. Differensiert vekting av påvirkning mellom planområde og influensområde avhenger av verdi er derfor ikke håndterbart på dette overordnede utredningsnivået. I tråd med Menon (2020b), vektes derfor påvirkning i influensområdet til 50 prosent av påvirkningen i planområdet, for samtlige tema. Det betyr at «tellingen» av verdier påvirket i influensområdet gir halvparten enn om samme verdier skulle blitt «talt» i «tellingen» i planområdet. Dette er en sterk forenkling, men for dette overordnede utredningsnivået vil det gi sammenlignbare indikatorer.

Konsept 5 minimum vest-øst skiller seg fra de andre tiltakene ved at det i stor grad er utnyttelse av eksisterende vei, med utbedringer på enkelte punkter, særlig veikryss og krappe svinger, som ikke er tydelig definert på dette overordnede utredningsnivået. Vi gjør derfor egne vurderinger av utredningsområdet for dette tiltaket.

Figur E.1 Eksempel på kartlegging registreringer i plan- og influensområde – naturmangfoldindikatorer for konsept 1 motorvei øst



3. Registrerte verdier i utredningsområdet

Basert på forenklet metode i håndbok V712, legger vi til grunn registrerte verdier i relevante databaser. Følgende databaser ble benyttet:

Naturbase: Miljødirektoratets Naturbase (naturbase.no) er den viktigste kilden til informasjon. Den gir oversikt over kartlagte naturmangfoldverdier og friluftslivsområder. Særlig er kartlagte og statlig sikra friluftslivsområder viktig for vurderingen av friluftsliv/by- og bygdeliv. For naturmangfold er kartlagte arter av nasjonal forvaltningsinteresse, naturtyper (DN-Håndbok og NiN), naturvernområder og foreslåtte naturvernområder sentrale. Kartlag med verdifulle kulturlandskap er også hentet fra Naturbase.

Askeladden: Askeladden (askeladden.ra.no) er kulturminneforvaltningens database som inneholder data for kulturminner og kulturmiljøer. Vi har anvendt kartlag for kulturminnelokaliteter, enkeltminner og kulturmiljøer.

Kilden (NIBIO): Kilden (kilden.nibio.no) er NIBIOs innsynsløsning, som er benyttet for å gi informasjon om dyrket mark og verdiklassen til jordbruksarealet basert kartlagene «Verdiklasser basert på jordsmonnkart» og «Verdiklasser basert på AR5 og DMK» (evt. overlapp er fratrukket).

Norges geologiske undersøkelse (NGU): For å kartlegge mineralforekomster under fagområde naturressurser har vi brukt kartlaget «Mineralressurser» fra NGU (ngu.no/emne/kartinnsyn).

SSB-statistikk på rutenett: For å kartlegge antallet fastboende og hytter i de berørte områdene har vi benyttet befolknings- og bygningsstatistikk fra SSB.[28] Begge datasettene er knyttet til samme geometriske rutenett med inndelinger på 250mx250m (kart.ssb.no).

Inndelt etter temaene til håndbok V712 gir disse databasene informasjon om verdier i utredningsområdet (oppsummert i Tabell E.1), som knyttes til indikatorer på virkninger i steg 4.

Tabell E.1 Data/kilder benyttet som indikatorer for ikke-prissatte virkninger

Tema/virkning	Data/kilde
Friluftsliv/by- og bygdeliv	- Kartlagte og statlig sikrede friluftsområder med verdiangivelse (Naturbase) - Indikator for bruk gjennom brukerfrekvens (Naturbase) og befolkningsstørrelse (SSB) Det gjøres også egne vurderinger av by- og bygdeliv.
Kulturarv	- Kulturminner og kulturmiljø av lokal eller nasjonal betydning (Askeladden) - Verdifulle og utvalgte kulturlandskap (Naturbase) - Indikator for verdi av kulturverdier av lokal betydning gjennom kommunebefolkning (SSB)
Naturmangfold	- Naturtyper vurdert som svært viktige, viktige eller lokalt viktige (DN-håndbok 13, Naturbase) - Naturtyper kartlagt i NiN etter lokalitetsverdi (NiN, Naturbase) - INON-områder (Naturbase) - Arter av særlig stor og stor forvaltningsverdi (Naturbase) Det gjøres også vurderinger av naturmangfoldsverdier i verneområder (og foreslåtte verneområder og verneplan vassdrag), samt Ramsarområder som ikke fanges opp av andre indikatorer (Naturbase).
Naturressurser	- Dyrket mark, inndelt i verdiklasse (Kilden - verdiklasser basert på jordsmonnkart eller AR5/DMK) - Malm-, naturstein-, industrimineralressurser (NGU - mineralressurser) - Grunnvann og drikkevann innsjø (Geonorge - Mattilsynet) - Felte elg, hjort, rådyr i prosjektområdet (Hjorteviltregistret) Beite, reindrift og marine ressurser vurderes til mindre relevant i denne analysen.
Landskapsbilde	Topografiske kart, modell for teoretisk synlighet og SSBs befolkningsstatistikk (250x250 m)

4. Virkninger: indikatorer for antall berørte og grad av påvirkning

Registrerte verdier i steg 3 settes i dette steget sammen med antallet berørte og graden av påvirkning for å indikere den samfunnsøkonomiske virkningen. Tilnærmingen for dette er ulik for hvert tema. Det følgende presenterer hvert av de fem temaene og hvordan vi etablerer virkningsindikatorene for hvert tema.

Friluftslivs-, by- og bygdeområder er i denne sammenheng definert som områder som har betydning for allmennhetens mulighet til å drive friluftsliv som helsefremmende og trivselsskapende aktivitet i nærmiljøet og naturen ellers. Friluftsliv er definert som opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelse. Begrepet by -og bygdeliv forstås som i håndbok V712 som opphold og fysisk aktivitet i bygder og tettsteder. Informasjon om kartlagte/verdsatte friluftslivsområder og befolkningsstørrelser er viktige for indikatorene under dette temaet. For å identifisere tiltakenes påvirkning på friluftsliv har vi brukt antall og areal

[28] *Se produktark www.ssb.no/natur-og-miljo/_attachment/381998?_ts=169b3d395f0 (bygningsstatistikk) og www.ssb.no/natur-og-miljo/_attachment/389482?_ts=16b45e50f40 (befolkningsstatistikk) [29.06.20].*

av kartlagte og statlig sikrede friluftslivsområder registrert i Naturbase som ligger i planområdet og influensområdet til tiltaket.

Det er gjort en rekke studier for å undersøke betalingsvillighet og reisekostnader for ulike typer friluftslivsaktiviteter og anslagene varierer på tvers av aktiviteter og område aktivitetene gjennomføres i. For fot- og sykkelturer anslår Lindhjem og Magnussen (2012) en verdi i intervallet 50-100 2012- kr. Midtpunktet (75 2012-kr), oppjustert til 2019-kroner er 90 kr per aktivitetsdag. Dette anslaget er blant annet basert på en meta-analyse av Zandersen og Tol (2009) av 26 studier fra ni land i Europa som har brukt reisekostnadsmetoden til å anslå rekreasjonsverdi per skogstur (i hovedsak sommertid).

For å indikere berørt befolkningen har vi lagt til grunn oppgitte anslag for brukerfrekvens for berørte områder samt informasjon om befolkningsstørrelse og anslag for ikke-lokale brukere. Sammen gir dette et vektet anslag på bruken av det berørte området, som er sammenlignbart mellom tiltakene.[29] For den kvantitative vurderingen av friluftsliv benyttes altså følgende indikatorer:

- Indikator for antall berørte: Antall personer som er bosatt i kommunene som har friluftsområder som blir påvirket. Andel av brukere som er nasjonale og anslag på brukerfrekvens.
- Indikator for påvirkning: Antall friluftsområder som blir berørt og antall kvadratkilometer av disse som blir påvirket. Påvirkningen vurderes som netto virkningen fra nullalternativet til tiltak.

Det gjøres egne, kvalitative vurderinger av by -og bygdeområder som påvirkes.

Kulturarv omfatter fredede kulturminner (enkeltminner og lokaliteter), kulturmiljøer og kulturlandskap. Kulturminner innebærer alle kulturminner fredet etter kulturminnelova og Svalbardmiljøloven, vernet etter plan- og bygningsloven eller vurdert som verneverdige.

En *kulturminnelokalitet* er et område som består av ett eller flere enkeltminner som må sees i sammenheng. Askeladden gir informasjon om hvor lokaliteten befinner seg, hvilken funksjon den har, type vern og loven den er vernet etter. Vi har koblet sammen enkeltminner med tilhørende kulturminnelokalitet. I vurderingen av påvirkning har vi differensiert etter type vern. Når antall påvirkede kulturminner er identifisert har vi videre hentet ut informasjon om hvilke kommuner/fylker disse kulturminnene befinner seg i, og satt dette sammen med befolkningsstatistikk fra SSB for å indikere antall berørte.

Kulturlandskap er definert som landskap med registrerte biologiske verdier og/eller kulturhistoriske verdier. Det differensieres etter registrerte kulturhistoriske verdier, som en indikasjon på viktighet. Vi vurderer hvor mange kvadratkilometer med kulturlandskap som blir påvirket av hvert tiltak.

Kulturmiljøer omfatter fredede kulturmiljøer, verdensarv og nasjonale interesser i by; her vurderer antall kulturmiljøer påvirket av tiltaket. I indikatortilnærmingen legges det altså til grunn at registrerte kulturgoder har en ikke-bruksverdi lokalt, regionalt eller nasjonalt, avhengig av status eller en verdivurdering.

Den samfunnsøkonomiske virkningen av tapte eller forringede kulturminner og kulturarv knytter seg i hovedsak til at kunnskapsverdien, opplevelses- og bruksverdien av fredete og verneverdige kulturminner/kulturlokaliteter og kulturlandskap, reduseres. Gierløff m.fl. (2017) oppsummerer et utvalg studier av betalingsvillighet rundt kulturminne- og kulturmiljøgoder i Norge og ellers i verden: både for godene i seg selv, for å unngå skader eller

[29] *Datagrunnlaget har særlige mangler og flere kommuner har ikke kartlagt/verdsatt sine friluftslivsområder. Dette har betydning dersom det systematisk mangler mellom tiltakene og som dermed kan påvirke den relative vurderingen av friluftslivspåvirkningen.*

forvitring, for fortsatt bevaring eller andre marginale endringer. Der oppsummeres det blant annet at en betinget verdsettingsstudie for å unngå skader pga. forvitring og manglende vedlikehold på Nidarosdomen ga en gjennomsnittlig betalingsvillighet på 463 2016-kroner per år per besøkende, mens en lignende studie om å bevare Bryggen i Bergen fant en gjennomsnittlig betalingsvillighet på 241 2016-kroner per husholdning i Norge. Det er vanskelig å generalisere betalingsvillighet for ulike kulturminner/lokaliteter og kulturlandskap finnes det ingen omforente og generaliserbare studier, men det kan antas at betalingsvilligheten for nasjonale verdier er høyere enn for lokalt/regionalt viktige minner (Magnussen og Navrud 2016). Det er også usikkert hva betalingsvilligheten er avhengig av påvirkningsgrad. Jøsang, Hage & Aasen (2001) fant 65 og 92 2003-kroner/husstand/år (i 10 år) i betalingsvillighet for å unngå irreversibel skade (f.eks. fra et utbyggingsprosjekt) på henholdsvis 200 av 1000 (20 prosent) og 800 av 1000 (80 prosent) helleristninger (Navrud 2007). Det tilsvarer 90-125 2019-kroner/husstand/år. For mer indirekte effekter i form av påvirkning av landskapet omkring kulturminnene, og dermed en mindre effekt av veiprosjekter, antas verdien å være mindre.

For den kvantitative vurderingen av kulturarv benyttes følgende indikatorer:

- Indikator for antall berørte: Antall personer bosatt i kommunene/fylkene som har kulturminner eller kulturliv av lokal/regional verdi som blir påvirket. Antall personer bosatt i Norge ved nasjonalt viktige kulturminner. Listeførte-, ikke fredede- og kommunalt verneverdige kulturminner er vurdert som lokalt viktige. Unntaket er listeførte kirker som er vurdert som regionalt viktige, i likhet med kulturminner hvor fredningen er opphevet. Fredede kulturminner er vurdert som nasjonalt viktige
- Indikator for påvirkning: Antall kulturminner som blir berørt differensiert etter deres verne/fredede status. Antall kvadratkilometer med kulturlandskap differensiert etter viktighet. Antall kulturmiljø som blir påvirket.

Naturmangfold forstås etter naturmangfoldloven som biologisk, landskapsmessig og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning. Verdiene innen dette temaet forstås som ikke-bruksverdier, hvor verdien ligger i folks verdsetting av naturmangfoldet uten tanke på egen bruk, men knyttet til å ville bevare det for seg selv og andre i dag (eksistensverdi) eller for fremtidige generasjoner (bevarings- eller arveverdi).[30] Kun nasjonale verdier vurderes, slik at de berørte er Norges befolkning. Bruksverdier knyttet til naturarealene behandles under andre tema, hovedsakelig friluftsliv og naturressurser. For å redusere risikoen for feilvurderinger grunnet manglende registreringer, supplerer vi kartlagte naturverdier med andre indikatorer av naturverdier: verneområder, foreslåtte verneområder, verneplan for vassdrag og inngrepsfri natur (INON). Vi unngår dobbelttellinger ved å behandle det sekvensielt, slik at oppgitte områder vernet er områder som ikke allerede er telt som i andre indikatorer for naturmangfoldverdier.

De samfunnsøkonomiske virkningene av forringet eller tapt naturmangfold er reduserte ikke-bruksverdier for Norges befolkning, reflektert i folks verdsettelse av at naturmangfold er bevart, for seg selv og andre i dag (eksistensverdi) eller for fremtidige generasjoner (bevarings- eller arveverdi). Virkningen er altså nasjonal, men er vanskelig kvantifiserbar utover arealbruksendringen og antallet arter påvirket. Individers preferanser og verdsetting av naturmangfold, og av ulike arter og naturtyper innen dette, varierer. En relevant nasjonal verdsettingsstudie gjennomført i 2007 indikerer at betalingsvilligheten for å øke omfanget av den nasjonale

[30] *Eksistensverdien referer til nytten som oppstår ut fra kunnskapen om at naturen bevares. Bevaringsverdier refererer til nytten som oppstår for et individ ut fra kunnskapen om at fremtidige generasjoner kan ha glede av eksistensen av naturen. Dette er ikke nødvendigvis i konflikt med at naturen kan ha egenverdi, men dette behandles ikke her.*

barskogverneplanen (med tilhørende økt vern av biodiversitet)[31] er 0,3-2,4 kroner per husstand per km^2 per år (Lindhjem m.fl. 2015). Betalingsvilligheten synes å være lite sensitiv for omfanget av arealbruksendringen (Lindhjem 2007) og vil ikke nødvendigvis være lik for å unngå en *reduksjon* av barskogområde. Betalingsvilligheten kan også variere avhengig av hvilke arter og naturtyper som påvirkes. Vi kvantifiserer derfor ikke denne påvirkningen i betalingsvillighet, men viser snarere til omfanget natur, naturtyper og arter påvirket.

For den kvantitative vurderingen av naturmangfold benyttes altså følgende indikatorer:

- Indikator for antall berørte: Antall personer bosatt i Norge ved nasjonalt viktige naturtyper/arter/ verneområder.
- Indikator for påvirkning: Antall kvadratkilometer med naturtyper som blir påvirket differensiert etter viktighet. Antall habitater til arter som blir påvirket differensiert etter forvaltningsinteresse. Vernede og foreslått vernede områder og områder i verneplan for vassdrag som ikke fanges opp i andre indikatorer. Påvirkningen vurderes som netto virkning fra nullalternativet til tiltak.

Naturressurser forstås som tilgjengelig ressursgrunnlag for fremtiden, utover det som er reflektert i markedsprisene, for eksempel eiendomsverdi. Med utgangspunkt i håndbok V712 behandler vi her: dyrket mark, innmarksbeite, mineralressurser, drikkevann og grunnvann. Som for naturmangold, vurderes naturressursene å ha nasjonal verdi og de «berørte» vil dermed også her være Norges befolkning, men påvirkningen kobles i sterkere grad til nasjonale målsetninger der det foreligger. Dette gjelder dyrket mark (fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite), hvor Stortinget har satt jordvernmålet; at årlig omdisponering ikke skal overstige 4000 dekar.

Det gjøres enkle vurderinger av påvirkning på viltressurser, med utgangspunkt i registrerte fellinger og andel av tildelte dyr for elg, hjort og rådyr som oppgitt av Hjorteviltregistret. Registrerte mineralressurser, drikkevann og grunnvann i planområdet telles også, men det gjøres ingen vurdering av påvirkningsgrad. Utmarksbeite, reindrift og marine ressurser vurderes til mindre relevant i denne utredningen.

For den kvantitative vurderingen av naturressurser benyttes følgende indikatorer:

- Indikator for antall berørte: Antall personer bosatt i Norge.
- Indikator for påvirkning: Antall dekar med dyrket mark (inndelt etter verdiklasse), antall områder med mineralressurser og antall grunnvann og drikkevann innsjø i planområdet.

Landskapsbilde handler om hvordan tiltaket påvirker landskapet, og synlighet til vei vurderes å kunne forringe landskapsbildet. Indikatortilnærmingen vår fokuserer på synlighet til tiltak fra bosted og fritidsbolig. Basert på SSBs befolkningsstatistikk i ruter på 250x250m og topografiske kart som angir høydekurver identifiserer vi antallet personer og antallet fritidsboliger som har teoretisk synlighet til tiltaket, opp til 2 km fra ny vei. Teoretisk synlighet tar kun hensyn til landskapsformasjoner, slik at vegetasjon, bygninger og andre ikke-landskapsmessige hindre vurderes ikke. Indikatoren vil derfor kunne overvurdere synlighet fra boliger og fritidsboliger.

Påvirkningen beregnes ved å sammenlikne landskapsbildevurderingen for de omkringliggende SSB-rutene før og etter utbygging av konseptet. Som for andre fagtema vurderes netto endring, slik at vi kun vurderer synlighet av utbedringstiltak av eksisterende vei.

---

[31] Prisjustert fra 2007, året for undersøkelsen. Dette forutsetter at befolkningens verdsetting av naturarv/biodiversitet har økt tilsvarende gjennomsnittsprisen for varer og tjenester som inngår i beregningen av konsumprisindeksen, og at det ikke har skjedd noen relativ verdistigning av naturarv/biodiversitet, utover generell prisstigning.

Antallet synlige meter vei og distanse til vei angir gradspåvirkningen. Det vurderes at påvirkningen er sterkere for de som får ny vei nærmere enn eventuell synlighet til eksisterende vei og det vurderes at påvirkningen er sterkere der vei er 500 meter eller nærmere bolig eller fritidsbolig.

Hedoniske studier av påvirkningen av utsikt til vei på eiendomsprisen indikerer en prisreduksjon i størrelsesorden 3 prosent for alle boliger/hytter som ligger innenfor 120 meter fra infrastrukturinngrepet (strømnett), og ingen effekt på eiendomspris de boligene/hyttene som ligger mer enn 120 meter fra inngrepet, uavhengig av om man ser det eller ikke (Lindhjem m.fl. 2016). Vi vurderer at virkningen av vei er noe sammenlignbar som strømnett.

For den kvantitative vurderingen av landskapsbilde benyttes følgende indikatorer:

- Indikator for antall berørte: Antall personer og antallet frititidsboliger med teoretisk synlighet fra eiendommen.
- Indikator for påvirkning: Kilometer vei med teoretisk synlighet, distanse til veien og om veien er nærere eiendommen evt. synlig eksisterende vei.

5. Rangering av tiltak: vurdering og konklusjon

Stegene 1-4 gir skjematisk oversikt over indikatorscorene per tema og per tiltak, noe som gir grunnlag for en foreløpig rangering av tiltakenes ikke-prissatte virkninger, per fagtema. Dette er foreløpig fordi indikatortilnærmingen har mangler. I dette siste steget gjøres det derfor egne, kvalitative vurderinger av tiltakenes påvirkning. Drøftingene er strukturert slik at en argumenterer «mot» de kvantitative resultatene for å eventuelt justere rangeringen. Drøftingene vil også være viktige for å vurdere virkninger innen ulike tema opp mot hverandre.

Følgende faktorer vurderes særlig:

- Er det forskjeller mellom tiltakene i fleksibiliteten til vurdert eksempellinje og konsekvenser av dette? Kan eksempelvis påvirkning på særlige verdier unngås ved mindre justeringer av veien?
- Er det forskjeller mellom tiltakene for betydningen av manglende registreringer i datagrunnlaget?
- Er det barrierevirkninger eller fragmentering av betydning ikke er fanget opp av den kvantitative tilnærmingen som har betydning for rangeringen? Dette er av særlig relevans for naturområder, friluftslivsområder, kulturmiljøer, kulturlandskap og dyrket mark
- Er det verdier i «tellingene» som bør tillegges særlig vekt og fører til at rangeringen bør justeres?
- Er det sumvirkninger på tvers av tema, også etter drøftingene over, som påvirker rangeringen?

I dette steget gjøres det også vurderinger om avstandene mellom plasseringene i rangeringen varierer; er det for eksempel slik at de ikke-prissatte virkningene vurderes som marginalt mindre for tiltaket rangert som nr. 1 enn det rangert som nr. 2, mens tiltaket rangert som nr. 3 har langt større virkninger enn det rangert som nr. 2? Vurderingene gjøres både på bakgrunn av de kvantitative resultatene og de kvalitative drøftingene. Dette vil kunne være av betydning når de prissatte og ikke-prissatte virkningene vurderes i en samlet vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger.

Vedlegg F: Nærmere om rangeringen av ikke-prissatte virkninger

Det følgende oppsummerer kvalitetssikrers vurdering av konseptenes ikke-prissatte virkninger i området, presentert fra minst til størst negativ virkninger, sammenlignet med nullalternativet (de kvantitative resultatene presenteres i Tabell 8.7).

Konsept 5 minimum vest-øst vurderes i sum å ha minst negative ikke-prissatte virkninger. Konsept 5 minimum vest-øst skiller seg fra de andre konseptene ved at tiltaksdefinisjonen er noe mindre klart, men at tiltaket like fullt er mindre inngripende enn de andre. Konseptet består primært av punktutbedringer, særlig for kurver og bruer. Selv om ikke alle punktene er spesifisert er det liten tvil ved at virkningene er klart mindre enn for de resterende konseptene. Tiltaket innebærer like fullt negative ikke-prissatte virkninger sammenlignet med nullalternativet. Vi har ikke identifisert særlige usikkerhetsmomenter, verdier, barrierevirkninger, fragmenteringer eller sumvirkninger som påvirker rangeringen. Tiltaket er vurdert til å ha mindre positivt virkning på samfunnssikkerhet enn konseptene 2a/2c, men ikke tilstrekkelig til å endre rangeringen.

Konseptene 2a og 2c motorvei vest med og uten tunnel vurderes i sum å ha nest minste negative ikke-prissatte virkninger. Konseptene vurderes å ha omtrentlig like ikke-prissatte virkninger (konsept 2a har en 3,3 km tunnel ved Lørenskog mens 2c benytter eksisterende vei). Tiltaket vurderes å ha større ikke-prissatte virkninger for samtlige fagtema enn konsept 5 minimum vest-øst i indikatorene i Tabell 8.7, og vil særlig kunne påvirke Østmarka (naturmangfold og friluftsliv). Med unntak av landskapsbilde er konseptet ellers vurdert til mindre enn resterende konsepter. Siden konsept 5 er langt mindre inngrepene vurderes forskjellen i ikke-prissatte virkninger å være større mellom konsept 5 og konsept 2a/2c enn mellom 2a/2c og 3d, 3e og 4. Vi har ikke identifisert særlige usikkerhetsmomenter, verdier, barrierevirkninger, fragmenteringer eller sumvirkninger som påvirker rangeringen.

Konsept 3d motorvei vest-øst med bru, konsept 3e motorvei vest-øst og konsept 4 kombinasjon øst vurderes i sum å ha negative ikke-prissatte virkninger som er større enn konseptene nevnt over og mindre enn konsept 1 motorvei øst. Konseptene er rangert likt, selv om det er betydelige forskjeller mellom dem i de ikke-prissatte virkningene. Å skille rangeringen vil i større grad enn for de andre konseptene fordre å sette ulike typer virkninger opp mot hverandre og vekte eller prioritere disse.

Konseptene 3d og 3e følger samme trasse som 2a/2c i strekningen mellom E6 ved Son og til Elvestad (3d) eller Hammeren i Ytre Enebakk (3e). Konsept 3e følger så samme trasse som 1c på østsiden av Øyeren (Mysen-Berger). Konsept 3d inkluderer en to km lang bru over Øyeren mellom Hammeren og Enebakkneset og følger så samme trasse som 3e og 1c fra Enebakkneset til Berger. Brua med brutårn vil innebære betydelig påvirkning på landskapsbilde, for bosatte, fritidsboligeiere og friluftslivsutøvere i og rundt Øyeren. Brua kan også påvirke naturmangfold i innsjøen og ved krysningspunktene. Konseptet vil imidlertid ikke påvirke naturmangfold-, naturressurs-, friluftsliv og kulturarv-verdiene mellom Mysen og Enebakkneset, slik konsept 3e vil gjøre.

Konsept 4 innebærer en kombinasjon av utbedring og utbygging av ny vei øst før Øyeren (Mysen-Berger) og vil dermed kunne ha mindre påvirkning på verdiene der enn konseptene 3d og 3e. Konseptet innebærer imidlertid utbygging av vei fra Sarpsborg til Ise og ny trasse fra Ise til Mysen og påvirker verdier der som konseptene 3d og 3e ikke påvirker, hvor det blant annet er kulturminner i Sarpsborg, flere kartlagte friluftslivsområder, dyrket mark viktige naturtyper og kartlagte arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse. Konseptet vil også kunne ha størst negative virkninger på by- og bygdeliv, ved at veien i større grad går gjennom eksisterende bebyggelse enn andre konseptene 3d og 3e.

Resultatene i Tabell 8.7 og vurderinger av særlige verdier viser altså at det er ulike virkninger av konseptene, avhengig av geografi og fagtema enn mellom resterende konsepter. Med usikkerheten involvert har vi derfor valgt å ikke skille graden av ikke-prissatte virkninger for disse tre konseptene. Som vises i kapittel 10, har dette heller ikke betydning for anbefalingen, slik at det ikke er nødvendig med videre undersøkelser eller krevende valg under stor usikkerhet.

Det er usikkert om forskjellen mellom de ikke-prissatte virkningene er størst «opp» til konsept 1c eller «ned» til konsept 2a/2c. Om noe vurderes forskjellen større mellom disse og konsept 1c enn mellom disse og konsept 2a/2c.

Konsept 1 motorvei øst vurderes i sum å ha de største negative ikke-prissatte virkningene av konseptene. Tiltaket er et motorveikonsept i ny trasé øst for Øyeren, fra E6 ved Skjeberg til E6 ved Berger. Indikatorene viser at tiltaket har størst ikke-prissatte virkninger de fleste fagtema, og vil i tillegg kunne påvirke særlig påvirke kulturminnet Fetsund lenser med ny bru over Glomma, kunne dele friluftslivsområdet Kommuneskogen-Krogstad og ha stor påvirkning på kulturminner kulturmiljø på og ved Skjebergsletta. Tiltaket er vurdert til å ha større positiv virkning på samfunnssikkerhet enn konseptene 3d, 3e og 4, men ikke tilstrekkelig til å endre rangeringen.

Vedlegg G: Break-even-vurdering for endelig rangering av samfunnsøkonomiske virkninger

Prissatte virkninger og ikke-prissatte virkninger er i samfunnsøkonomiske analyser ikke prinsipielt forskjellige. Ikke-prissatte virkninger er virkninger som er vanskelige og/eller tidkrevende å prissette med tilstrekkelig lav usikkerhet. De er ikke nødvendigvis av mindre betydning for samfunnet enn de prissatte virkningene. Dersom det var praktisk mulig å gjøre det tilstrekkelig presist ville en ønske å prissette alle virkninger. I fravær av denne muligheten, kan en *break-even*-metode benyttes for å undersøke konsistens i «implisitt verdsettelse» av ikke-prissatte virkninger. Dette gjøres ved å vurdere om det kan sannsynliggjøres at ikke-prissatte virkninger eller konfliktpotensial ved konsept *X* relativt til *Y*, er tilstrekkelig for å gjøre opp for en gitt differanse i prissatte virkninger. Vi har benyttet denne metoden både for å vurdere KVUens samlede rangering av samfunnsøkonomiske virkninger og for å sikre konsistens og rimelighet i vår egen rangering.

Break-even-vurderinger av samlet rangering i KVU

Vår vurdering av rangeringen av konseptene er at konseptet med minst virkninger er tilstrekkelig begrunnet (minimumskonseptet). For andre konsepter finner vi imidlertid at rangeringen ikke er tilstrekkelig godt begrunnet. I enkelte tilfeller er også rangeringen logisk inkonsistent. Dette gjelder spesielt at konsept 2a motorvei vest rangeres på delt 2. plass, sammen med konsept 4 kombinasjon øst.

Tabell G.1 gjengir rangering etter prissatte og ikke-prissatte virkninger og samlet samfunnsøkonomisk rangering i KVUen. Konsept 4 kombinasjon øst og 2a motorvei vest samlet rangert på en delt andre plass. Konsept 4 har en prissatt nettonytte på minus 10 mrd. kroner og er rangert som nummer 4 etter ikke-prissatte virkninger. Tilsvarende tall for konsept 2a motorvei vest er minus 15 mrd. kr og nummer 2 etter ikke-prissatte virkninger. Den implisitte verdsettelsen av differansen mellom konsept 4 og konsept 2a sine ikke prissatte konsekvenser er dermed:

$$(1)\quad NN_{k4} + ikkeprissatte_{k4} \cong NN_{k2a} + ikkeprissatte_{k2a}$$

$$-10mrd\ kr + ikkeprissatte_{4.plass} \cong -15mrd\ kr + ikkeprissatte_{2.plass}$$

$$ikkeprissatte_{2.plass} - ikkeprissatte_{4.plass} \cong 5mrd\ kr$$

Gjennom samlet rangering er altså forskjellen i ikke-prissatte virkninger mellom 2. og 4. plass implisitt verdsatt til om lag 5 mrd. kroner.[32] Vår vurdering er at KVUen ikke har begrunnet denne implisitte verdsettelsen tilstrekkelig godt.

Videre er konseptene 3e motorvei vest-øst og 2c motorvei vest med tunnel rangert på en delt fjerde plass etter samlede samfunnsøkonomiske virkninger. Konsept 3e har en prissatt nettonytte på minus 16 mrd. kroner og er rangert som nummer 5 etter ikke-prissatte virkninger. Tilsvarende tall for Alt 2c er minus 17 mrd. kroner og nummer 2 etter ikke-prissatte virkninger. Den implisitte verdsettelsen av differansen mellom Alt 3e og Alt 2c sine ikke-prissatte konsekvenser er dermed

[32] *Det betyr ikke at de ikke-prissatte virkningene nødvendigvis er verdt denne summen, men at*

$$(2) \quad NN_{3e} + ikkeprissatte_{3e} \cong NN_{2c} + ikkeprissatte_{2c}$$

$$-16mrd\ kr + ikkeprissatte_{5.plass} \cong -17mrd\ kr + ikkeprissatte_{2.plass}$$

$$ikkeprissatte_{2.plass} - ikkeprissatte_{5.plass} \cong 1mrd\ kr$$

Forskjellen mellom 2. og 5. plass innen ikke-prissatte virkninger er her implisitt verdsatt til om lag 1 mrd. kroner. Samtidig tilsier (1) at forskjellen i ikke-prissatte virkninger mellom 2. og 4. plass er implisitt verdsatt til om lag 5 mrd. kroner. Siden 5. plass per definisjon er vurdert til å innebære større negative ikke-prissatte konsekvenser enn 4. plass, er det logisk umulig at både (1) og (2) er sanne samtidig. Tabell G.1 viser samlede samfunnsøkonomiske rangeringer som er konsistente med at enten ligning (1) eller ligning (2) holder. Den viser at det ikke er logisk mulig at konsept 4 og 2c er rangert likt, samtidig som konsept 3e og 2c rangeres likt, gitt KVUens rangering etter ikke-prissatte virkninger.

Konsept 1 motorvei øst rangeres dårligst samlet og etter ikke-prissatte virkninger, men har 4,5 mrd. kroner bedre nettonytte enn alt 3d motorvei vest-øst med bru, som er rangert nest dårligst samlet og etter ikke-prissatte virkninger. Dette innebærer at prosjektet implisitt har verdsatt de ikke-prissatte virkningene som påføres av konsept 1 motorvei øst til over 4,5 mrd. kroner mer enn de ikke-prissatte virkningene som påføres samfunnet ved alt 3d.

Tabell G.1 Rangering av konsepter etter prissatte virkninger, ikke-prissatte virkninger og samlet rangering i KVU, samt logisk konsistent samlet rangering gitt KVUens rangering etter ikke-prissatte virkninger.

	NN (mrd. kroner)	Rangering av ikke-prissatte virkninger	Samlet rangering av samf.øk. virkninger	Samlet rangering om ligning (1) holder	Samlet rangering om ligning (2) holder
Konsept 5 minimum vest-øst	-0.3	1	1	1	1
Konsept 4 kombinasjon øst	-10	4	2	2	2
Konsept 2a motorvei vest	-15	2	2	2	3
Konsept 3e motorvei vest-øst	-16	5	4	5	4
Konsept 2c motorvei vest med tunnel	-17	2	4	4	4
Konsept 1 motorvei øst	-17	7	7		
Konsept 3d motorvei vest-øst med bru	-21.5	6	6		

Break-even-vurderinger av samlet rangering i kvalitetssikringen

Som presentert i delkapittel 8.2 er beregnet nettonytte ved 75 års levetid for hvert konsept som oppsummert under

Tabell G.2 Prissatte samfunnsøkonomiske virkninger (nettonytte, NN, ved 75 års levetid), rangering av tiltakenes ikke-prissatte virkinger og samlet rangering

	Null-alternativet	Konsept 1 motorvei øst	Konsept 2a motorvei vest	Konsept 2c motorvei vest m/ tunnel	Konsept 3d motorvei vest-øst m/ bru	Konsept 3e motorvei vest-øst	Konsept 4 kombinasjon øst	Konsept 5 minimum vest-øst
NN (mrd. 2020-kr)	-	-11,2	-13,6	-15,1	-19,2	-12,3	-7,8	-0,3
Rangering, ikke-prissatte virkninger	1	8	3	3	5	5	5	2
Samlet rangering	**1**	**7**	**4**	**5**	**8**	**5**	**3**	**2**

Netto ikke-prissatte virkninger av samtlige konsepter er vurdert til å være negative, slik at rangeringen av de ikke prissatte-virkningene (*IP*) er som følger:

$$IP_{k1} < IP_{k3d} \approx IP_{k3e} \approx IP_{k4} < IP_{k2a} \approx IP_{k2c} < IP_{k5} < 0$$

Sammen med netto negativ prissatt nytte, er den vurderte samlede rangeringen av samfunnsøkonomiske virkninger som følger:

$$k_{3d} < k_{1c} < k_{3e} \approx k_{2c} < k_{2a} < k_4 < k_5 < 0$$

I det følgende redegjør vi for hva rangeringen innebærer mellom hver plassering, fra samlet minst negativ samfunnsøkonomiske virkning til samlet størst negativ virkning.

At konsept 5 minimum vest-øst har mindre negative virkninger enn konsept 4 kombinasjon øst innebærer at:

$$-0{,}3 + IP_{k5} > -7{,}8 + IP_{k4}, \quad IP_{k5} > IP_{k4}$$

Her er både de prissatte og de ikke-prissatte virkningene anslått til å være mindre negative for konsept 5 enn konsept 4.

At konsept 4 kombinasjon øst har mindre negative virkninger enn konsept 2a innebærer at verdien av forskjellen i de (negative) ikke-prissatte virkningene mellom konseptene ikke kan være større enn 5,8 mrd. kroner i analyseperioden:

$$-7{,}8, +IP_{k4} > -13{,}6 + IP_{k2a}, \quad IP_{k4} < IP_{k2a}$$

$$IP_{k2a} - IP_{k4} < 5{,}8$$
$$IP_{2.plass} - IP_{4.plass} < 5{,}8$$

At konsept 2a har mindre negative virkninger enn konsept 2c innebærer:

$$-13{,}6 + IP_{k2a} > -15{,}1 + IP_{k2c}, \quad IP_{k2a} \approx IP_{k2c}$$

Her er de prissatte virkningene anslått til å være mindre negative for konsept 2a enn konsept 2c, mens de ikke-prissatte virkningene er vurdert til å være om lag de samme.

At konsept 2c har samlet mindre negative virkninger enn konsept 3e innebærer at verdien av forskjellen i de (negative) ikke-prissatte virkningene er vurdert til å være om lag lik 2,8 mrd. kroner i analyseperioden:

$$-15{,}1 + IP_{k2c} \approx -12{,}3 + IP_{k3e}, \quad IP_{k2c} > IP_{k3e}$$

$$IP_{k2c} - IP_{k3e} \approx 2{,}8$$
$$IP_{2.plass} - IP_{4.plass} \approx 2{,}8$$

Vi har ikke grunnlag for å vurdere at verdien av forskjellen i de ikke-prissatte virkningene er større eller mindre enn en implisitt verdsetting på 2,8 mrd. kroner i analyseperioden. Vi rangerer dem derfor konseptene likt samlet.

At konsept 3e har mindre negative virkninger enn konsept 1c innebærer at verdien av forskjellen i de (negative) ikke-prissatte virkningene mellom konseptene må være større enn 1,1 mrd. kroner i analyseperioden:

$$-12{,}3 + IP_{k3e} > -11{,}2 + IP_{k1c}, \quad IP_{k3e} < IP_{k1}$$

$$IP_{k3e} - IP_{k1c} > 1{,}1$$
$$IP_{4.plass} - IP_{7.plass} > 1{,}1$$

At konsept 2c har mindre negative virkninger enn konsept 1c innebærer at verdien av forskjellen i de (negative) ikke-prissatte virkningene mellom konseptene må være mindre enn 3,9 mrd. kroner i analyseperioden:

$$-15{,}1 + IP_{k2c} > -11{,}2 + IP_{k1c}, \quad IP_{k2c} < IP_{k1}$$

$$IP_{k2c} - IP_{k1} > 3{,}9$$
$$IP_{2.plass} - IP_{7.plass} > 3{,}9$$

At konsept 1c har mindre negative virkninger enn konsept 3d innebærer at verdien av forskjellen i de (negative) ikke-prissatte virkningene mellom konseptene må være mindre enn 8 mrd. kroner i analyseperioden:

$$-11{,}2 + IP_{k1} > -19{,}2 + IP_{k3d}, \quad IP_{k1c} < IP_{k3d}$$

$$IP_{k3d} - IP_{k1} < 8$$
$$IP_{4.plass} - IP_{7.plass} < 8$$

Samlet gir dette følgende logisk konsistente «implisitte verdsettinger» av forskjellen i rangeringene av ikke-prissatte virkinger mellom konseptene:

$$2{,}8\ mrd.kr \approx IP_{2.plass} - IP_{4.plass} < 5{,}8\ mrd.kr$$
$$1{,}1\ mrd.kr < IP_{7.plass} - IP_{4.plass} < 8\ mrd.kr$$
$$3{,}9\ mrd.kr < IP_{7.plass} - IP_{2.plass} < 10{,}8\ mrd.kr$$