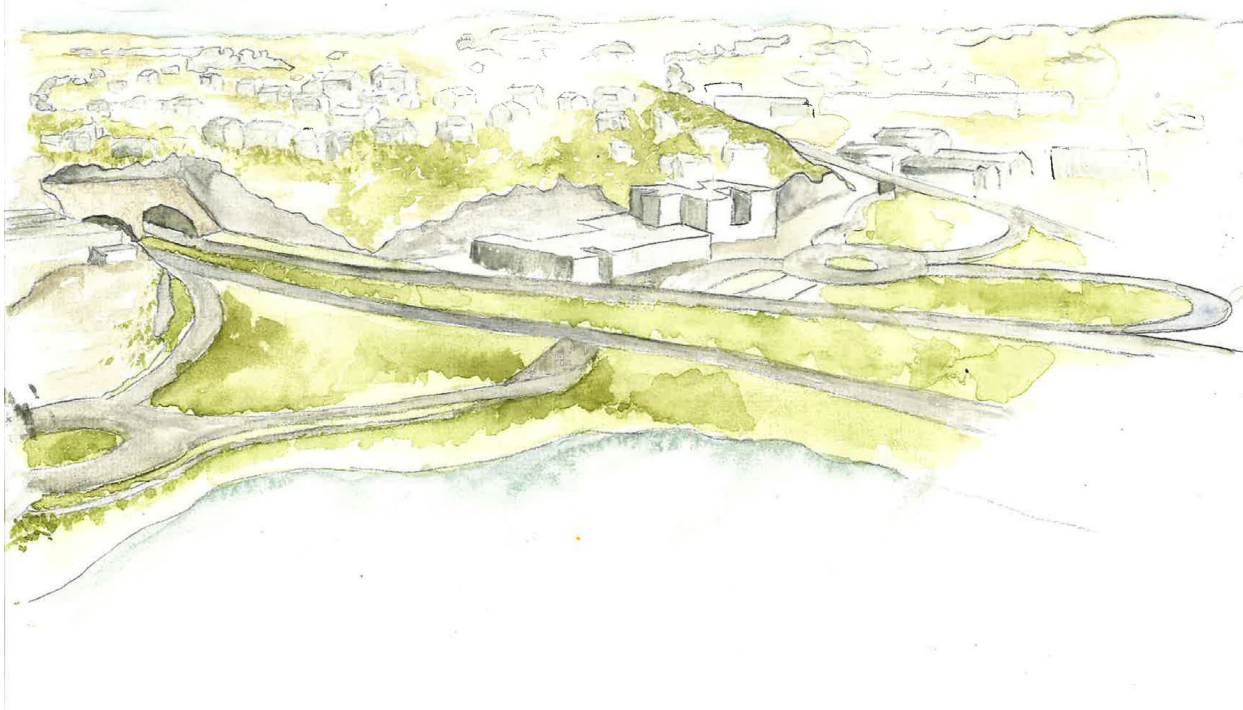




02.07 | 21

Detaljregulering E39 Ytre ringvei

Silingsnotat for valg av tunnelalternativ og kryssalternativ Vige og Dalane

Oppdragsnummer:	5206182
Oppdragsnavn:	Detaljregulering E39 Ytre ringvei
Dokument nr:	NV42E39VK-PLA-RAP-0006
Filnavn:	Silingsnotat for valg av tunnelalternativ og kryssalternativ Vige og Dalane

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
e06	02.07.2021	For godkjenning hos myndigheter	HelSoe	SarOee	TeFaa
d05	29.06.2021	For godkjenning hos oppdragsgiver	HelSoe	KriRe	TeFaa
e04	15.04.2021	For godkjenning hos myndigheter	Helsoe/SarOee	KriRe	TeFaa
d03	14.04.2021	For godkjenning hos oppdragsgiver	HelSoe/SarOee	KriRe	TeFaa
c02	19.03.2021	For gjennomgåelse	SarOee	KriRe	TeFaa
b01	12.03.2021	Kommentar hos eksterne parter	SarOee	KriRe	TeFaa

Forord

Dette notatet er et vedlegg til planprogram for detaljregulering E39 Ytre ringvei, som ble sendt på høring og lå ute på offentlig ettersyn fra 19.04.2021 til 31.05.2021. I etterkant av høringsperioden er det gjort noe få mindre tilføyelser i teksten.

Notatet analyserer fordeler og ulemper ved de undersøkte alternative løsninger for tunneltrasé og kryssutforming i Vige og Dalane på strekningen for E39 Ytre ringvei i Kristiansand kommune.

Det ble innledningsvis gjort et utvalg av tema som skulle belyses og legges til grunn for rangering av alternativene. Det er foretatt en kostnadsberegning av alle alternativer. Kost/nytte er det temaet som er tillagt størst vekt som grunnlag for anbefaling av alternativ. Optimalisering av prosjektet skal føre til et transportsystem som totalt sett gir mest nytte for samfunnet, herunder spesielt:

- Samlet samfunnsnytte.
- Styrke og utvide et felles bo- og arbeidsmarked.
- Redusere antall drepte og skadde i trafikken.

Det viktigste i denne silingsanalysen har vært å få frem hva som skiller den ene løsningen fra den andre. Det har ikke vært hensikten å vurdere den totale virkningen av tiltaket. Det vil komme frem i virkningsvurderingene som en del av reguleringsplanarbeidet. Hensikten med silingsprosessen har vært å komme frem til hvilken løsning som skal videreføres i arbeidet med detaljreguleringsplanen for tiltaket.

Kristiansand, 02.07.2021

Thomas Kaaløy Jensen
Planprosessleder

INNHold

SAMMENDRAG	5
1 INNLEDNING	9
1.1 Bakgrunn	9
1.2 Kommunedelplan (KDP)	9
1.3 Verdiøkningsfase	11
2 TILTAKSBESKRIVELSE	13
2.1 Innledning	13
2.2 Veianlegg	13
3 PROSESS	14
3.1 Løsningsutvikling og prosess for siling og valg	14
3.2 Bærekraft	14
3.3 Kriterier for valg	15
3.4 Egenskaper	16
3.5 Grovsiling	17
4 VURDERING AV KRYSSALTERNATIV VIGE	20
4.1 Innledning	20
4.2 Alternativer	20
4.3 Vurderinger	22
5 VURDERING AV TUNNELALTERNATIV OG KRYSS DALANE	28
5.1 Tunnel- og kryssalternativer	28
5.2 Usikkerhet i beregning av trafikale og prissatte effekter	30
5.3 Vurderinger	31
6 MASSEHÅNTERING	47
6.1 Ringknoten	47
6.2 Glitre	48
7 OPPSUMMERING OG TILRÅDNING	49
7.1 Valg av kryssløsning i Vige	49
7.2 Valg av tunnelalternativ og kryssløsning i Dalane	49
8 APPENDIX (I) – BÆREKRAFTSVURDERINGER KNYTTET TIL CEEQUAL-MANUALEN	52

SAMMENDRAG

Bakgrunn

Det skal utarbeides en detaljreguleringsplan for E39 Ytre ringvei på strekningen Vige - Dalane - Grauthelleren i Kristiansand kommune.

E39 Ytre ringvei skal bygges for å bidra til at transportkorridoren blir mer effektiv og mindre sårbar og for å avlaste dagens hovedveisystem gjennom Kristiansand sentrum. Ytre ringvei er hovedgrepet i konseptvalgutredningen av Samferdselspakke 2 for Kristiansandsregionen, som ble vedtatt i juli 2012. Planarbeidet bygger videre på vedtatt kommunedelplan for Ytre ringvei, som ble vedtatt i 2016.

I detaljreguleringsplanen skal Nye Veier optimalisere løsningene fra kommunedelplanen, blant annet med tanke på utbyggingskostnader og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Målet er å få tiltaket prioritert for utbygging. Nye Veier prioriterer å bygge veier med bakgrunn i samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vedtatt kommunedelplan for E18/E39 Ytre ringveg, Vige – Volleberg fra 2016 har en korridor mellom Vige og Grauthelleren som hittil ikke er prioritert på grunn av lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Verdiøkingsprosess

Det er gjennomført flere verdianalyser av den vedtatte kommunedelplanen for Ytre ringvei, for å vurdere om det er mulig å øke samfunnsnyttien. I verdiøkingsprosessen er det søkt fritt etter aktuelle veikorridorer, samtidig med optimalisering av den vedtatte kommunedelplanen. En viktig del av analysene har vært kost/nytte-vurderinger.

Resultatet fra verdianalysene viste at det var potensial for å vurdere en mer samfunnsøkonomisk lønnsom veikorridor enn vedtatt kommunedelplan.

Løsningsutvikling og prosess for valg

Silingsprosessen, inkludert løsningsutvikling/alternativsøk, har vært bygget opp innenfor rammene av gjennomføringsmetodikken VDC¹ med ICE-sesjoner (Integrated Concurrent Engineering) som det bærende elementet i alternativssøk og evaluering/siling underveis.

Sesjonene har fokusert på de komplekse og kostnadsdrivende områdene for å sikre at ressursene har blitt benyttet der de har størst effekt for å kunne oppnå prosjektmålene. Det har vært en kreativ prosess med flere gjentakende runder med optimalisering (iterasjoner) der det kreative elementet har vært koblet mot siling i flere omganger.

Kriterier for valg

Det som har vært viktig å få frem i denne silingsprosessen er ikke den virkningen det enkelte alternativ har, men hva som skiller den ene løsningen fra den andre. Hensikten med

¹ VDC (Virtual Design and Construction) er en arbeidsmetodikk i tverrfaglige prosjekter som har til hensikt å forbedre samspillet mellom aktørene i prosjektet.

silingsprosessen har vært å komme frem til hvilken løsning som samlet sett vil være den beste for prosjektet.

Det er søkt etter løsninger med høy arealutnyttelse, tilstrekkelig kapasitet, lave klimagassutslipp og begrensede negative virkninger for omgivelser og miljø. Bærekraft er en del av flere av kriteriene for valg.

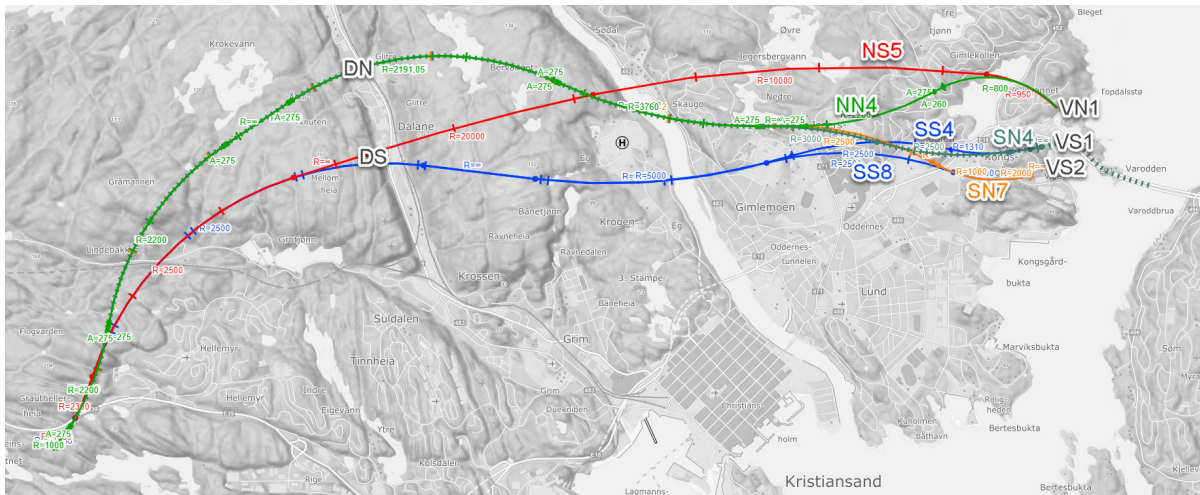
Resultat fra grovsiling

Vige og Dalane har vært løftet frem som de viktigste områdene å utforske for å identifisere den løsningen som best svarer ut silingskriteriene og dermed prosjektmålene. Prosessen startet derfor med å utforske disse gjennom kreative alternativsøk med påfølgende grovsiling.

For Vige ble det frem til siste vurderingssesjon generert og vurdert 5-10 alternativer som er utarbeidet og grovvurdert i første runde. Dette resulterte i 3 konkrete og detaljerte alternativer (VN1, VS1 og VS2) som ble med videre til vurderingssesjon for Vige. Kryssalternativ VN1 er videreutvikling av den vedtatte kryssløsningen vist i kommunedelplan. VS2 er krysskonseptet i Vige fra verdianalysen. VS1 ble lansert som forslag i tidlig fase av reguleringsplanarbeidet.

For Dalane ble det også generert og vurdert over 20 alternativer. Grovsilingen resulterte i 2 alternativer (DN og DS) som ble med videre til siste sesjon for valg av trasé. Kryssalternativ DN nord i Dalane er en videreutvikling av kryssløsningen i vedtatt kommunedelplan.

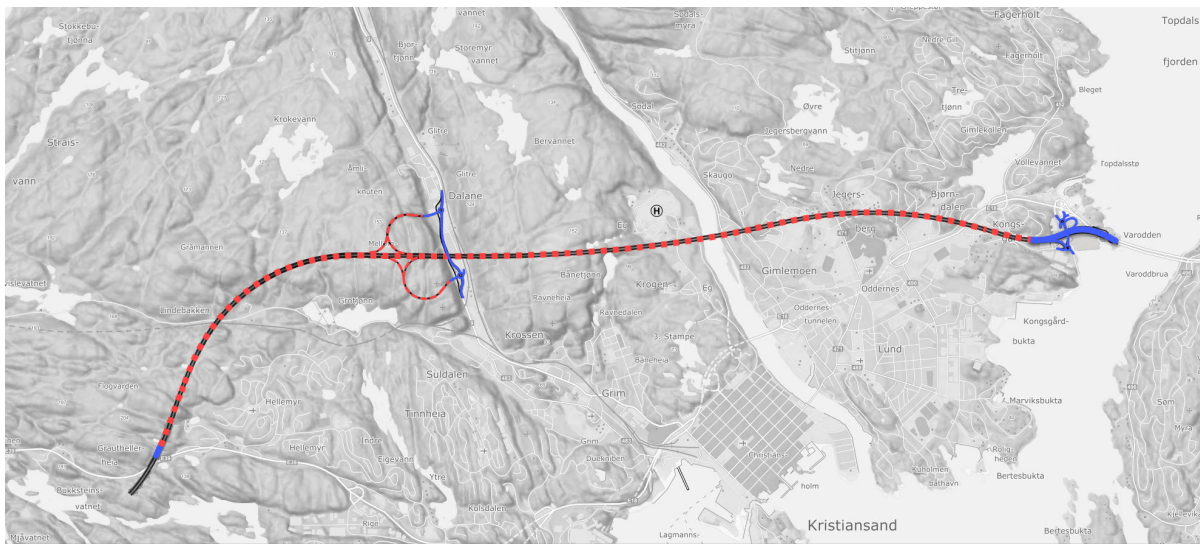
For å knytte sammen kryssalternativene i Vige, Dalane og Grauthelleren er det utarbeidet flere tunneltraseer. Plasseringen er styrt av blant annet geometriske, geologiske og geotekniske hensyn. Felles for alle tunnelalternativene er at de er lagt i tunnel under Otra. Alternativene som knyttes til kryss DN, nord i Dalane, er lagt med maksimal stigning 5 % opp til dagsonen fra laveste punkt under Otra. Alternativene som knyttes til kryss DS, sør i Dalane, krysser dalen i tunnel, og ligger med slakere stigning.



Figur: Oversiktsfigur over alternative tunneltraseer og tilhørende kryssløsninger som er omtalt og vurdert i silingsnotatet. For kryssløsninger indikerer bokstav V Vige og D Dalane. N står for nord og S for sør. For tunneltraseene (veillinjene) indikerer første bokstav om tunnelpåhugg er sør (S) eller nord (N) for E18 i Vige, mens andre bokstav beskriver plassering av kryss i Dalane. I tillegg er det brukt løpenummer for å skille alternativer fra hverandre. Alternativ NN4, SN4 og SN7 betinger kryss nord i Dalane. Alternativ NS5, SS4 og SS8 er kompatible med kryss sør i Dalane.

Valg av alternativ

Tunnelalternativ SS8 med kryssalternativ VS2 i Vige og DS (kryss i berg) i Dalane legges til grunn i det videre arbeidet med detaljreguleringen for E39 Ytre ringvei.



Figur: Kartskisse for alternativ SS8. Basert på vurderingene i silingsnotatet har Nye Veier valgt å fremme dette alternativet for videre detaljering og regulering. Blå heltrukken linje viser veitrasé i dagen. Rød stiplet linje viser tunneltrasé.

Kryssalternativ VS2 i Vige rangeres som best i forhold til både grov kostnadsberegning av de kostnadsdrivende elementene, de ikke-prissatte fagtema og trafikkssikkerhet.

Valg av tunnelalternativ og kryss i Dalane ble gjennomført som en sammenligning og rangering av de to tunnelalternativene SN7 (kryss i dagen) og SS8 (kryss i berg) for å identifisere den beste traseen (og dermed kryssløsning i Dalane). Oppsummert er det alternativ SS8 og dermed kryssalternativ DS som rangeres som best i forhold til kriteriene.

Med tanke på investeringskostnadene er det kort oppsummert lite som skiller tunnelalternativene, men SS8 har marginalt mindre investeringskostnad enn SN7. Det antas også at SS8 har et større potensial for kostnadsreduksjoner enn hva tilfellet er for SN7.

En gjennomgang av trafikale effekter av alternativene viste en marginal differanse mellom traseene. SS8 gir marginalt høyere trafikantnytte, men på grunn av høyere kostnader først og fremst knyttet til drift og vedlikehold gir SN7 høyest netto nytte og netto nytte per budsjettkrone. Totalt sett skiller det lite mellom alternativene, og på grunn av usikkerhet i beregningene rangeres alternativene derfor som like gode.

Med tanke på ikke-prissatte tema fremstår SS8 å være det foretrukne alternativet.

Kryssalternativ DS vurderes som det beste både med tanke på trafikkssikker anleggsgjennomføring og trafikkssikkerhet i driftsfasen. Tunnelene planlegges med nødvendige trafikkssikkerhetstiltak. Det er lite som skiller alternativene med tanke på trafikkssikkerhet i tunnel utenfor kryssområdene.

I vurderingen av anleggsgjennomføring er konklusjonen at begge tunnelalternativer er gode og gjennomførbare. Begge tunnelalternativene krever fravikssøknad fra krav i vegnormal.

Gjennomført analyse av klimagassutslipp i anleggsfasen viser at det er små differanser mellom tunnelalternativene, men at SS8 har et antatt lavere forbruk av diesel, samt har noe mindre transportkostnader. I tillegg er tunneltraseen i alternativ SS8 kortere, og dette vil også redusere klimagassutslipp knyttet til forbruk av materialer. SS8 fremstår som den beste løsningen (forbeholdt at massene kjøres til Vige).

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Det skal utarbeides detaljreguleringsplan for E39 Ytre ringvei på strekningen Vige - Dalane - Grauthelleren i Kristiansand kommune.

E39 Ytre ringvei skal bygges for å bidra til at transportkorridoren gjennom Kristiansand skal bli mer effektiv og mindre sårbar. Ytre ringvei skal avlaste dagens hovedveisystem. Ytre ringvei er hovedgrepet i konseptvalgutredningen av Samferdselspakke 2 for Kristiansandsregionen, som ble vedtatt i juli 2012. Planarbeidet bygger videre på vedtatt kommunedelplan for E18/E39 Ytre ringveg, Vige - Volleberg, som ble vedtatt i 2016.

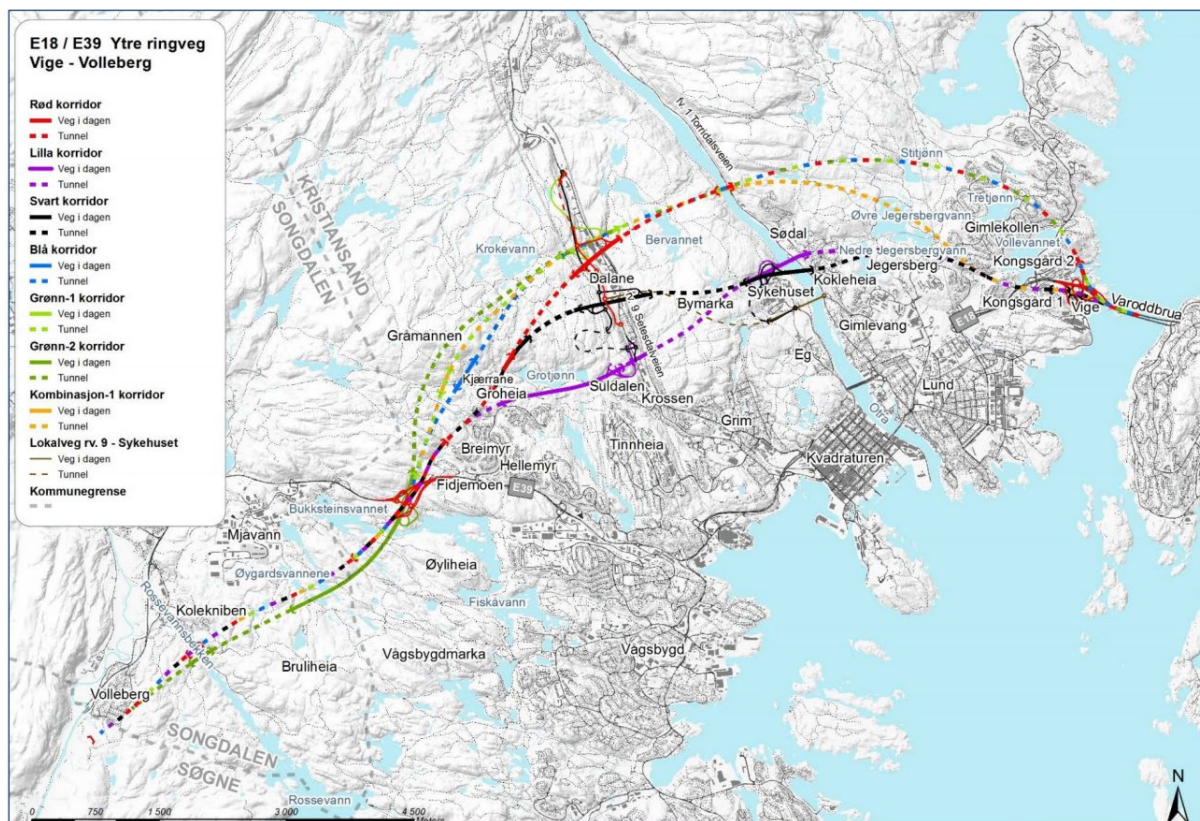
I detaljreguleringsplanen skal Nye Veier optimalisere løsningene fra kommunedelplanen, blant annet med tanke på utbyggingskostnader og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Målet er å få tiltaket prioritert for utbygging. Nye Veier prioriterer å bygge veier med bakgrunn i samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vedtatt kommunedelplan for Ytre ringvei fra 2016 har en korridor mellom Vige og Grauthelleren som hittil ikke er prioritert på grunn av lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Nye Veier har siden de overtok prosjektet vurdert alternative løsninger for å øke nytten og redusere kostnadene for prosjektet, herunder blant annet muligheter for innkorting i form av plassering av veilinje og utforming av kryss opp mot vegnormalene. Det jobbes også aktivt med å redusere sentrale usikkerheter i prosjektet.

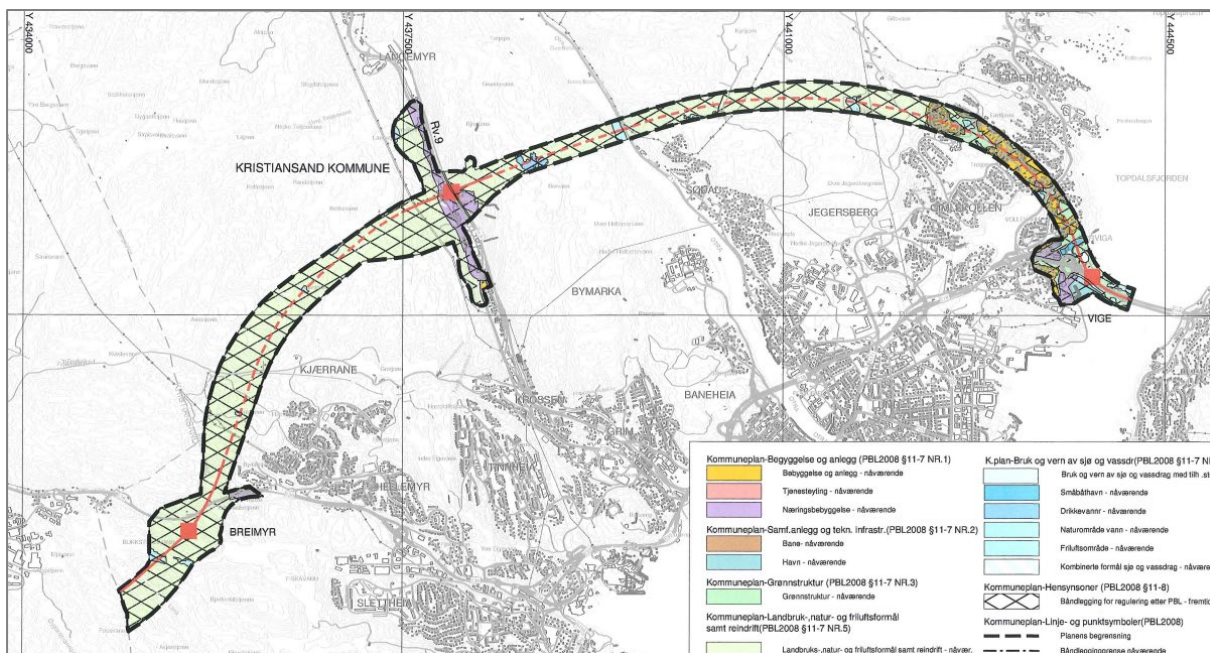
1.2 Kommunedelplan (KDP)

I forbindelse med prosjektet Ytre ringvei, som er betegnelsen på ny vei på strekningen Vige-Grauthelleren, foreligger det en vedtatt kommunedelplan med konsekvensutredning fra 2016. Denne ble utført av Statens vegvesen Region sør. Prosjektet er senere overført til Nye Veier. Målet for kommunedelplanen hadde utgangspunkt i overordnede mål for konseptvalgutredningen (KVU) satt for Samferdselspakke 2 for Kristiansandsregionen.

I vedtatt KDP ligger det meste av den 11 km lange strekningen i tunnel. Det er 4 korte dagsoner og 3 kryss på strekningen. Det er kryss med E18 i Vige, kryss med rv. 9 i Dalane og kryss med E39 på Grauthelleren. Den fjerde dagstrekningen var på bru over Otra.



Figur 1-1: Oversikt over alle korridorer som er utredet i KDP for E18/E39 Ytre ringveg Vige – Volleberg (Kilde: Statens vegvesen).



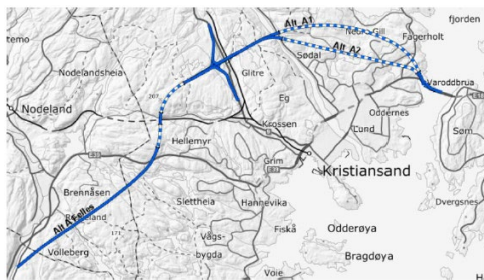
Figur 1-2: Vedtatt korridor i KDP for E18/E39 Ytre ringveg Vige – Volleberg.

1.3 Verdiøkningsfase

Det er gjennomført flere verdianalyser av den vedtatte kommunedelplanen for Ytre ringvei. Hensikten med verdianalysene var å ytterligere vurdere om en kan øke samfunnsnyttene. I verdianalysene ble det både søkt fritt etter aktuelle veikorridorer og gjort optimalisering av veikorridoren i den vedtatte kommunedelplanen. En viktig del av analysene var kostnadsvurderinger. Følgende tema ble vurdert i arbeidet:

- Optimalisering av start- og endepunkter samt linjeføring og veigeometri.
- Kryss og tilførselsveier.
- Kapasitetsvurderinger.
- Vurdering av omfanget av konstruksjoner.
- Vurderinger av massebalansen.
- Anleggsgjennomføring med spesiell vekt på hensyn til trafikksikkerhet, midlertidig omlegging, HMS og hensyn til beboere.
- Aktuelle utbedringstiltak på lokalveiene.
- Vurderinger av tiltak som kan redusere utbyggingskostnader og driftskostnader.

Resultatet fra verdianalysene viste at det var potensial for å vurdere en mer samfunnsøkonomisk lønnsom veikorridor enn vedtatt kommunedelplan.



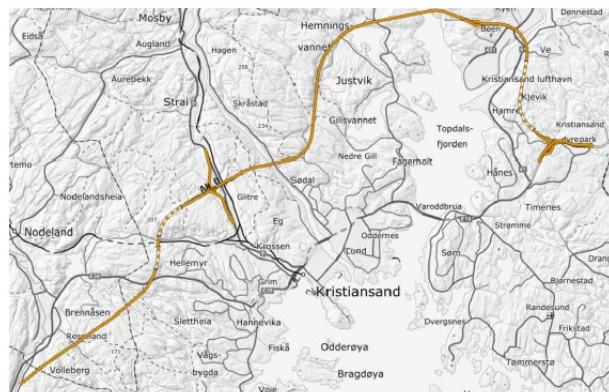
Figur 1-3: Figuren viser et eksempel på alternative trasévalg som ble vurdert i verdianalysen: Vei i dagen i Bymarka.



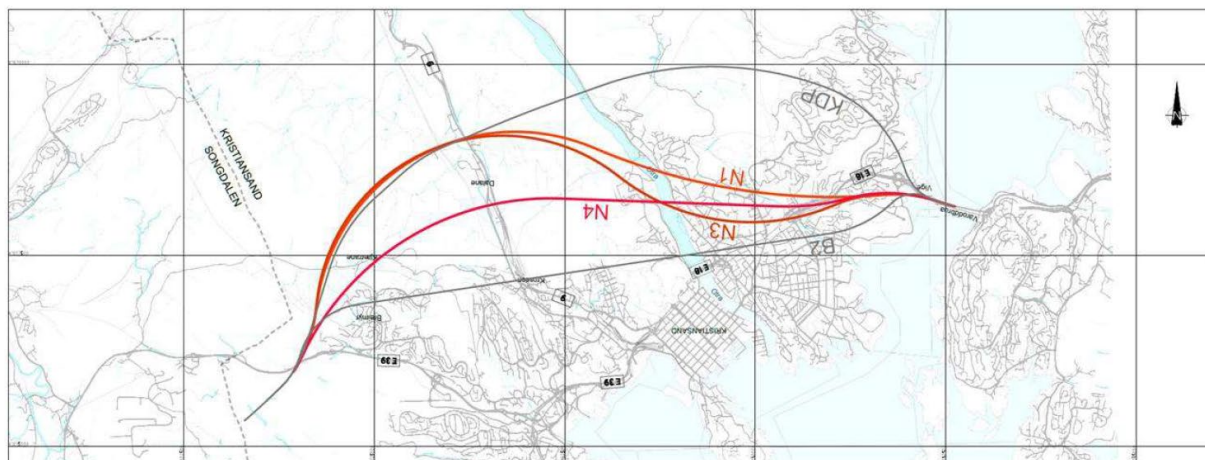
Figur 1-4: Figuren viser et eksempel på alternative trasévalg som ble vurdert i verdianalysen: Tunnel under Otra uten kryss på rv. 9.



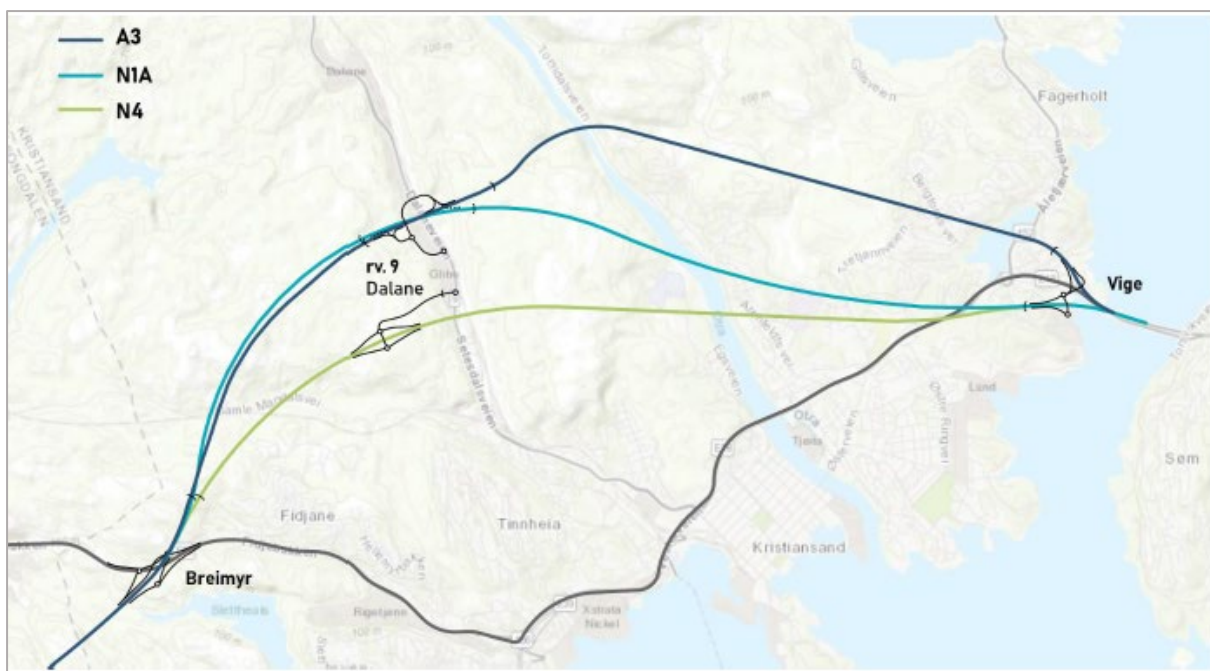
Figur 1-5: Figuren viser et eksempel på alternative trasévalg som ble vurdert i verdianalysen: Tunnel fra Sørlandsparken og under Topdalsfjorden, uten kryss på rv. 9.



Figur 1-6: Figuren viser et eksempel på alternative trasévalg som ble vurdert i verdianalysen: Vei om Kjevik og Ålefjær.



Figur 1-7: Figuren viser et utvalg av mulige veilinjer som ble identifisert i verdiøkingsprosessen.



Figur 1-8: Kost/nytte-vurderinger av veilinjene vist i figur 1-7 resulterte i veilinjene illustrert i denne figuren.

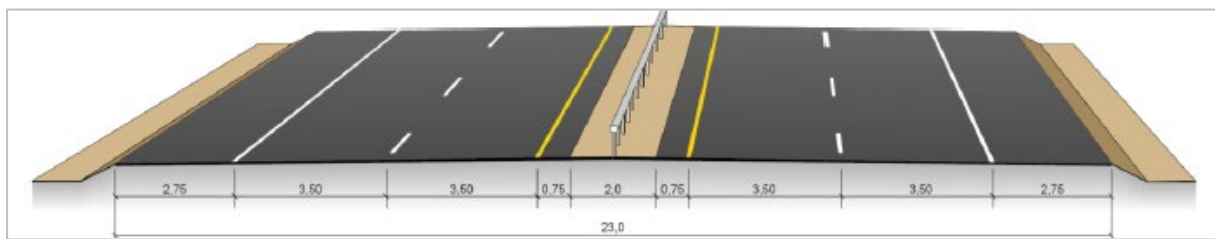
2 TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 Innledning

Løsningsutviklingen gjort i tidligfasen av reguleringsarbeidet bygger på vedtatt kommunedelplan. Den største endringen fra kommunedelplanen er at dagstrekningen der veien ligger på bru over Otra, er erstattet av en løsning der Ytre ringvei krysser i bergtunnel under Otra. Denne løsningen var et resultat av tidligere gjennomførte verdianalyser for tiltaket. Det er også vurdert optimaliserte kryssløsninger for kryss ved Vige, kryss med rv. 9 ved Dalane og kryss med Grauthelleren.

2.2 Veianlegg

E39 Ytre ringvei skal bygges som 4-felts motorvei. Planlagt fartsgrense er 110 km/t, med tilpasning til eksisterende vei i Vige og over Varoddbrua. Anlegget vil bli dimensjonert med utgangspunkt i dimensjoneringsklasse H3, i henhold til Statens vegvesens håndbok N100.



Figur 2-1: Normalprofil for 4-felts motorvei, dimensjoneringsklasse H3. Kilde: Statens vegvesens håndbok N100.

Veianlegget skal opparbeides med tilkobling til E18 i Vige, rv. 9 i Dalane og E39 på Grauthelleren. Strekningen langs sannsynlige traseer mellom Vige og Grauthelleren er i størrelsesorden 9-11 km lang. Av hensyn til stedlig topografi og bebyggelse forutsettes mesteparten av veianlegget opparbeidet som tunnel i berg.

Ved Otra planlegges det at veien skal krysse under elva i berg, nord eller sør for sykehuset ved Eg. Hvor dypt under elva den må krysse vil i første rekke avhenge av geologiske forhold. Det er igangsatt prosesser for å innhente økt kunnskap om bergkvalitet og grunnforhold ved aktuelle krysningssteder.

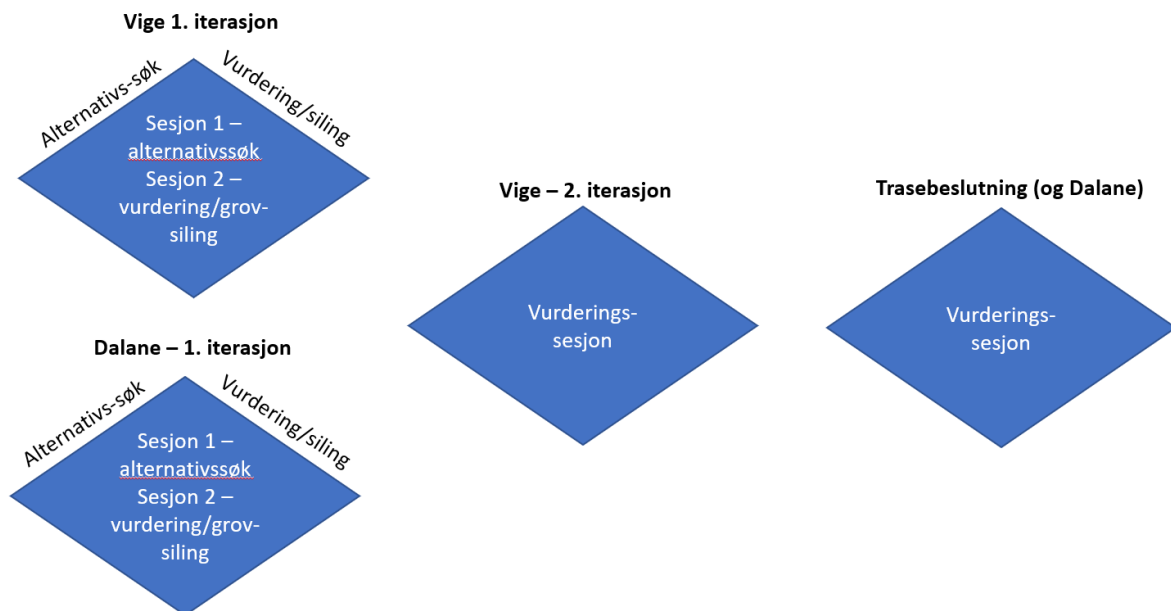
På Grauthelleren skal veianlegget kobles sammen med ny E39 som for tiden er under bygging i forbindelse med prosjektet E39 Kristiansand Vest – Mandal Øst. Kryssutforming og grensesnittet mellom utbyggingsprosjektene har blitt drøftet og konkludert vinteren 2021. Med hensyn til bygging er det avklart at grensesnittet mellom de to prosjektene vil være ved tunnelportal på Grauthelleren.

3 PROSESS

3.1 Løsningsutvikling og prosess for siling og valg

Alternativssøk, løsningsutvikling, silingsprosess og løsningsvalg er utført i tverrfaglig samarbeid. Kostnadseffektive løsninger, samfunnsøkonomi og bærekraft har hatt høyt fokus i dette arbeidet. Valg underveis er tatt i felles beslutningsmøter eller -sesjoner, med relevante fagressurser i Nye Veier.

Flytskjema nedenfor viser det prinsipielle i prosessen. Sesjonene har fokusert på de komplekse og kostnadsdrivende områdene for å sikre at ressursene har blitt benyttet der de har størst effekt for å kunne oppnå prosjektmålene. Flytskjema i figur 3-1 viser også at dette har vært en kreativ prosess med flere gjentakende runder med optimalisering (iterasjoner), der det kreative elementet har vært koblet mot siling i flere omganger.



Figur 3-1: Forenklet flytskjema av metodikk for siling. De første iterasjonene illustrerer de første rundene med alternativssøk og grovsiling – som skapte grunnlaget for de endelige vurderingene og valg av trasé.

3.2 Bærekraft

Nye Veier har som mål å redusere klimagassutslipp og miljøavtrykk. Planarbeidet har bl.a. resultatmål om å fokusere på bærekraftige løsninger og at masseoverskuddet fra prosjektet skal benyttes til samfunnsnyttige formål. Det er derfor søkt etter løsninger med høy arealutnyttelse, lave klimagassutslipp og begrensede negative virkninger for omgivelser og miljø. Bærekraft er en del av flere av kriteriene for valg i tabell 3-1.

For å sikre overordnede mål for bærekraft, energi og klima skal prosjektet E39 Ytre ringvei sertifiseres i tråd med CEEQUAL. (CEEQUAL er en miljøsertifiseringsordning/metodikk for bærekraftsregnskap i anleggsprosjekter.)

3.3 Kriterier for valg

Følgende kriterier for valg av alternativ tunneltrasé og kryssløsning er lagt til grunn:

Tabell 3-1: Oversikt over kriterier for valg av tunneltrasé og kryssløsning.

Kriterier		Beskrivelse
Kostnadsberegning		Grove kostnadsberegninger er utført for å synliggjøre den relative forskjellen mellom alternativene, som grunnlag for valg av løsning. Kostnadsberegningene inkluderer selve veien, konstruksjoner, tunnel, geotekniske tiltak, anleggsgjennomføring, håndtering av masseoverskudd og grunnnerverv. I tillegg kommer påslag i form av byggherrekostnader, mva. og usikkerhet.
Trafikantnytte		Trafikantnytte er den nytten som de som skal reise eller transportere gods opplever, som følge av en endring i tilbudet. Endringer i trafikantnytte regnes som den aggregerte summen av generaliserte kostnader før og etter tiltaket. Det betyr at trafikantnyttens av f.eks. kortere reisetid vil fanges opp for både eksisterende og nye reisende.
Prissatte konsekvenser Netto nytte / netto nytte per budsjettkrone		<u>Netto nytte</u> viser nåverdi av all nytte av et tiltak minus nåverdi av alle kostnader ved tiltaket. Netto nytte viser hva samfunnet får igjen målt i kroner når kostnadene ved å gjennomføre tiltaket er trukket fra nytten. <u>Netto nytte per budsjettkrone</u> viser i kroner hvor mye samfunnet netto får igjen per krone bevilget over offentlig budsjett.
Trafikksikkerhet		Med trafikksikkerhet menes vurdering av trafikksikkerhet og trafikkavvikling for alternativene og berørt veinett gjennom anleggsperioden og i driftsfase.
Bærekraft	Ikke-prissatte fagtema*	Vurdering av konfliktnivå med hensyn til fagtemaene landskapsbilde, naturmangfold, kulturarv, friluftsliv / by- og bygdeliv og naturressurser.
	Anleggsgjennomføring	Er løsningen anleggsteknisk gjennomførbar? Ligger det til rette for rasjonell anleggsgjennomføring? Krever løsningen noen form for "unormale" arbeidsoperasjoner som gir usikkerhet i gjennomføringen? Er tilgangen på rigg- og anleggsområder tilstrekkelig?
	Klimagassutslipp	Klimagassutslipp i driftsfasen er vurdert som en prissatt konsekvens i netto nytte analysen. Klimagassutslipp i anleggsfasen er vurdert på overordnet nivå med hensyn til forskjeller i nødvendig massetransport og avstand til alternative deponi.

** For definisjonen av de ulike ikke-prissatte tema vises det til Statens vegvesen håndbok V712 Konsekvensanalyser.*

Vurdering av konfliktpotensial benyttes i en tidligfase der ulike alternativ blir vurdert mot hverandre uten at tiltaket er detaljert utredet. Man vil ha rimelig god kunnskap om verdier som kan bli berørt, men tiltak, virkningene og konsekvensene er ikke avklart i detalj. Konfliktpotensialet er en faglig begrunnet vurdering av inngrepets karakter opp mot fagets verdier i området.

Konfliktpotensial er vurdert etter en skala fra stort, middels, noe konfliktpotensial, ingen konflikt, til positiv effekt.

Stort konfliktpotensial	Middels konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial	Ingen konflikt	Positiv effekt
-------------------------	---------------------------	-----------------------	----------------	----------------

3.4 Egenskaper

Egenskaper er tema som anses å være ivaretatt eller løsbart for alle alternativene som vurderes. I løsningsutvikling og vurderingen av aktuelle utbyggingsalternativer er følgende egenskaper blitt tatt i betraktning:

Tabell 3-2: Oversikt over egenskaper. Med egenskaper menes i denne sammenheng viktige forhold som vurderes å være ivaretatt eller løsbart for alle vurderte alternativer.

Tema	Beskrivelse
Geoteknikk	Er løsningen gjennomførbar med hensyn til områdestabilitet og setningsfare? Vil løsningen betinge områdestabiliserende tiltak som i vesentlig grad forsinker eller fordyrer utbyggingen?
Massedisponering og masselogistikk	Er det sannsynlig å finne mottaksarealer eller mottaker for det masseoverskuddet som løsningen genererer? Ligger det til rette for at masseoverskuddet kan disponeres på samfunnsnyttig og miljømessig forsvarlig måte?
Byggetid	Vurdering av om tiltakene er gjennomførbare innenfor avsatt byggetid. Gir løsning/tiltak fleksibilitet for entreprenør i gjennomføringsfasen?
Politisk gjennomførbarhet	Er det sannsynlig å oppnå et planvedtak for løsningen?
Fravik	Krever løsningen fravik fra vegnormalene? Vurderes det som sannsynlig å kunne få fravik innvilget?
Kapasitet	Vurdering av om løsningene har eller kan oppnå en tilfredsstillende trafikkavvikling og forsvarlig belastningsgrad i kryss.
Grov risiko- og sårbarhetsanalyse	Vil det være mulig å oppnå en tilfredsstillende tunnelsikkerhet med den aktuelle løsningen?

Det er vurdert at alle de aktuelle utbyggingsalternativene er realistiske og gjennomførbare med hensyn til disse egenskapene. Det vurderes også at forskjellene mellom

utbyggingsalternativene med hensyn til disse egenskapene er for små til å tillegges avgjørende vekt i valget av utbyggingsalternativ.

3.5 Grovsiling

Kryssområdene i Vige og ved rv. 9 i Dalane har vært løftet frem som de viktigste områdene for å optimalisere løsningene og svare ut prosjektmålene.

Planarbeidet startet derfor med å disse områdene gjennom kreative alternativssøk for kryssene og tilhørende tunnellinjer, og påfølgende grovsiling. Nedenfor skisseres kort omfanget av alternativer som har blitt vurdert i denne prosessen.

3.5.1 Vige

For Vige har det før siste beslutningssesjon blitt generert og vurdert 7 alternativer som er utarbeidet og grovvurdert. Første beslutningssesjon reduserte antallet ned til 3 konkrete og detaljerte alternativer (VN1, VS1 og VS2) som ble med videre til endelig beslutningssesjon for Vige.

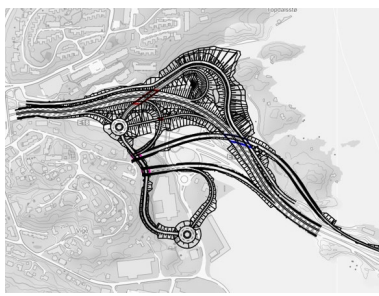
Kryssalternativ VN1 en videreutvikling av den vedtatte kryssløsningen vist i kommunedelplanen for Ytre ringvei. VS2 er en idé fra arbeidet med verdianalyser, og knytter seg til en kortest mulig tunnel, som også kan gi kryss med rv. 9 i Dalane. VS1 ble lansert som forslag i tidlig fase av vårt reguleringsplanarbeid og hadde som utgangspunkt å finne en løsning som ivaretar tunneltraseene fra verdianalysen og samtidig medfører mindre utfylling i Vigebukta og inngrep i næringsarealene i Vige, sør for E18.

Basert på alternativssøk og grovevaluering ble følgende alternativer tatt med videre:

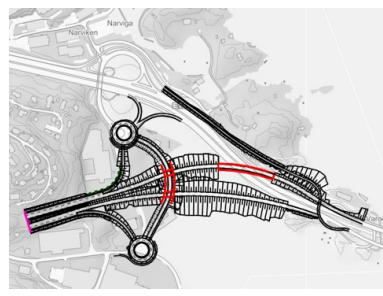
Vige Nord (VN) 1



Vige Sør (VS) 1



Vige Sør (VS) 2



Figur 3-2: Oversikt over kryssløsningene i Vige som var gjenstand for vurdering og valg.

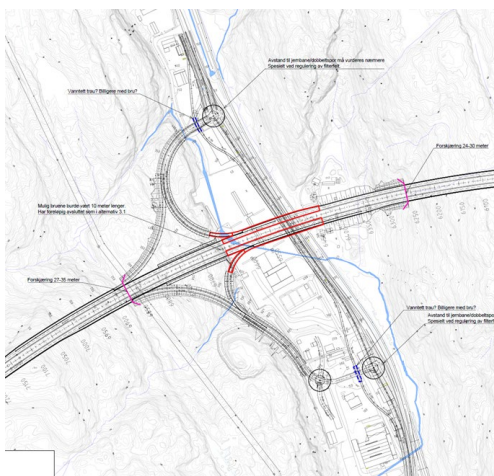
3.5.2 Dalane

For Dalane har det blitt generert og vurdert en rekke alternativer. I grovvurderingen av disse er det 2 alternativer (DN og DS) som ble med videre til siste sesjon for valg av trasé.

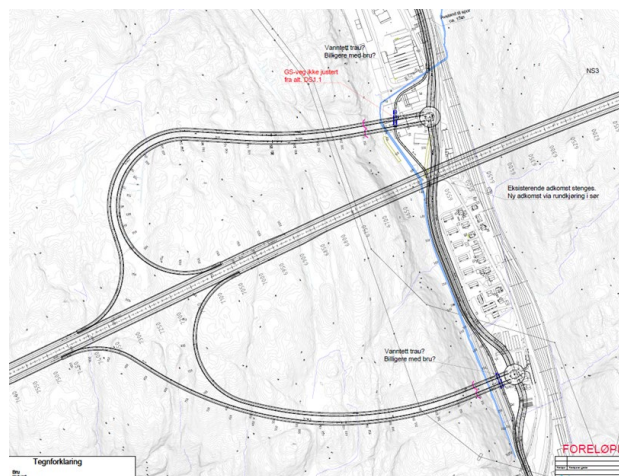
Kryssalternativ DN nord i Dalane er en videreutvikling av kryssløsningen i vedtatt kommunedelplan. DS med kryss i berg lenger sør i Dalane hadde høyest beregnet netto nytte i verdianalysen.

Basert på alternativssøk og grovevaluering ble følgende alternativer tatt med videre:

Dalane Nord (DN)



Dalane Sør (DS)



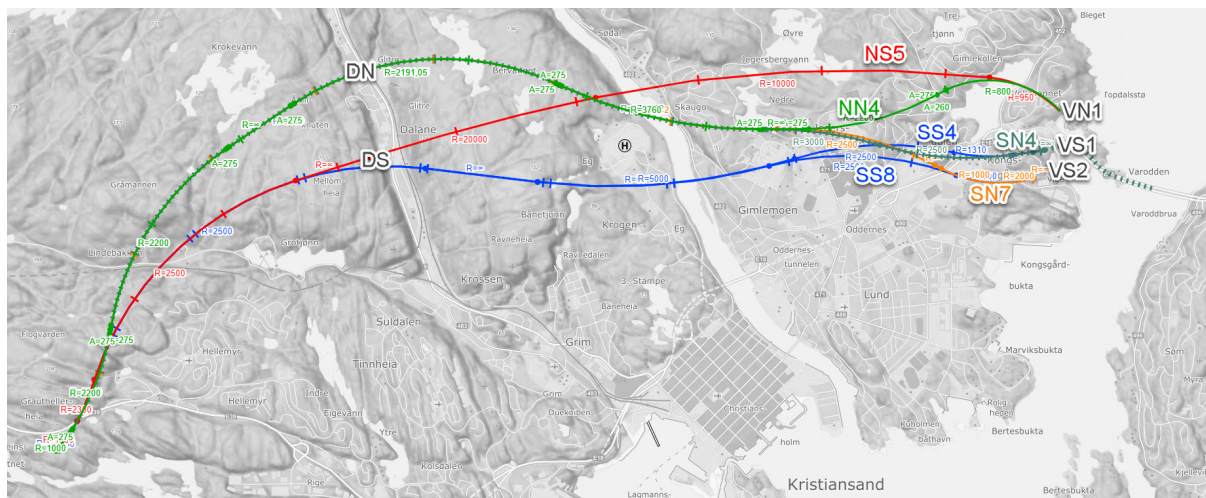
Figur 3-3: Oversikt over kryssløsningene i Dalane som var gjenstand for vurdering og valg.

3.5.3 Tunneltraseer

For å knytte sammen kryssalternativene i Vige, Dalane og Grauthelleren er det utarbeidet flere tunneltraseer. Plasseringen er styrt av blant annet geometriske, geologiske og geotekniske hensyn. Felles for alle tunnelalternativene er at de er lagt i tunnel under Otra.

Alternativene som knyttes til kryss DN, nord i Dalane, er lagt med maksimal stigning 5 % opp til dagsonen og krysser over Sørlandsbanen.

Alternativene som knyttes til kryss DS, sør i Dalane, krysser dalen i tunnel, og ligger med slakere stigning.



Figur 3-4: Oversiktsfigur over alternative tunneltraseer og tilhørende kryssløsninger som er omtalt og vurdert i silingsnotatet. For kryssløsninger indikerer bokstav V, Vige og D, Dalane. N står for nord og S for sør. For tunneltraseene (veilinjene) indikerer første bokstav om tunnelpåhugg er sør (S) eller nord (N) for E18 i Vige, mens andre bokstav beskriver plassering av kryss i Dalane. I tillegg er det brukt løpenummer for å skille alternativer fra hverandre. Alternativ NN4, SN4 og SN7 betinger kryss nord i Dalane. Alternativ NS5, SS4 og SS8 er compatible med kryss sør i Dalane.

Se kapittel 4 og 5 for videre vurdering av de alternative kryssløsninger i Vige, i Dalane og tunnelalternativ.

4 VURDERING AV KRYSSALTERNATIV VIGE

4.1 Innledning

Følgende kriterier er lagt til grunn i vurdering av kryssalternativene i Vige:

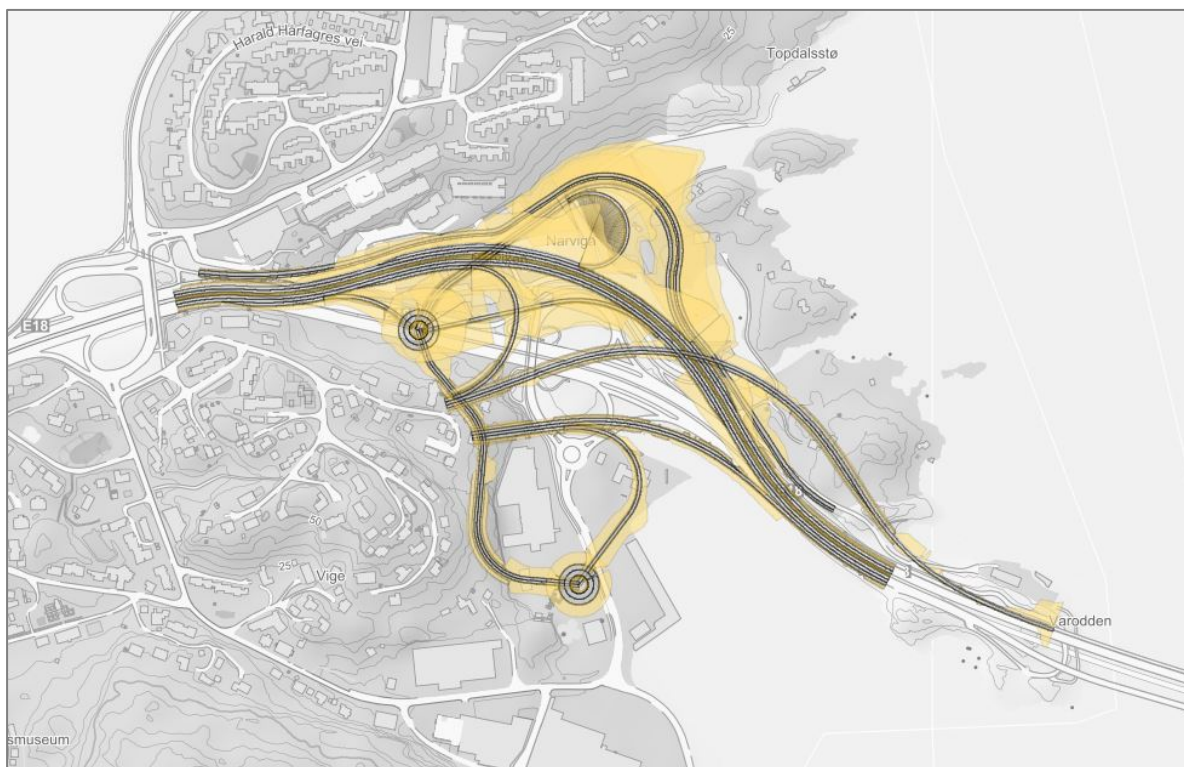
- Kostnadsberegning.
- Ikke-prissatte tema (konfliktpotensialvurdering).
- Anleggsgjennomføring.
- Trafikksikkerhet i anleggsfase og driftsfase.

4.2 Alternativer

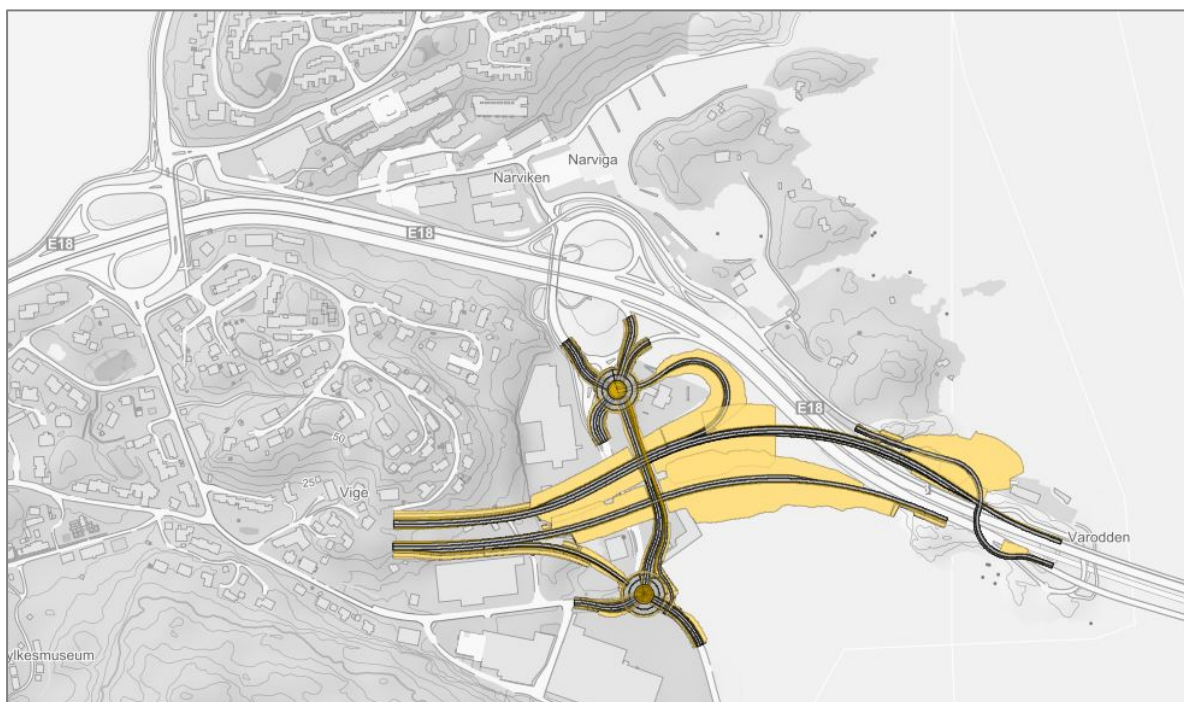
Nedenfor presenteres skisser av alternativene for kryssløsninger i Vige. Gule områder i skissene illustrerer veiens teoretiske skråningsutslag (fylling/skjæring) utenfor selve veibanen.



Figur 4-1: Kryssalternativ VN1 i Vige. Krysskonseptet går ut på at ny Ytre ringvei gafler av fra eksisterende E18, krysser over Narviga på fylling og for deretter å gå over i tunnel i sonen nord for E18. Løsningen bygger på anbefalt utbyggingskonsept fra KDP.



Figur 4-2: Kryssalternativ VS1 i Vigje. Krysskonseptet går ut på at ny Ytre ringvei gafler av fra eksisterende E18 og går inn i tunnel i sonen like sør for E18. Løsningen innebærer utfylling i Narvika og betydelig omlegging av dagens E18 og sykkelspressvei.



Figur 4-3: Kryssalternativ VS2 i Vigje. Krysskonseptet går ut på at ny Ytre ringvei gafler av fra eksisterende E18 og går inn i tunnel sør for E18 etter å ha krysset over Viggebukta på fylling.

4.3 Vurderinger

4.3.1 Kostnadsberegning

De grove kostnadsberegningene av kryssalternativene i Vige viser at VS1 er det dyreste alternativet. VS2 anslås til billigste alternativ og antatt noe rimeligere enn VN1. Kryssløsningene er likevel ikke vesentlig ulike med tanke på samfunnsøkonomi.

4.3.2 Konfliktpotensialvurdering ikke-prissatte tema

4.3.2.1 Landskapsbilde

Både Vigebukta og Narviga er landskap påvirket av tekniske anlegg i dag. Forskjellen i opplevelseskvalitet gjør likevel at de er vurdert med ulik verdi for landskapsbildet. Der Vigebukta er preget av omfattende terrengendring, i form av utfylt nærings- og havneområde med utsprengt bergvegg i bakkant, er landskapet i Narviga i større grad intakt med øyer, smale sund og naturlig strandlinje. Næringsbebyggelse preger begge de to arealene på hver sin side av dagens E18, men anleggene i Vigebukta har både større skala og mer industripreg enn bebyggelsen i Narviga. Vigebukta er dessuten i gjeldende reguleringsplan forutsatt videreutviklet som næringsområde, med dertil større utfylling. For landskapsbilde innebærer dette at Vigebukta vurderes som et landskap med lav verdi, og som det dermed er lite konfliktfylt å benytte til fremtidig kryssområde. Narviga på sin side har helt andre kvaliteter, der både bevarte terrengformer, det skjermede sundet, naturlig strandlinje og vegetasjonen vurderes som verdifulle landskapselementer og opplevelseskvaliteter for området.

Både VN1 og VS1 legger beslag på hele Narviga, og er ødeleggende for det som er av landskapskvalitet der i dag. VS2 benytter areal som er avsatt til havn, og som man må legge til grunn at vil få en utforming lik det vi ser i Vigebukta i dag. At dette erstattes med et veianlegg vurderes ikke som konfliktfylt. Det kan vurderes om veianlegget – med tilrettelegging av terreng og vegetasjon på sidearealer – vil innebære et visuelt løft for dette arealet. Så lenge arealutformingen ikke er fastsatt, er det ikke per nå grunnlag for å fastslå positiv effekt, men alternativ VS2 kan i alle fall vurderes til ikke å ha konfliktpotensial for landskapsbildet.

Tabell 4-1: Konfliktpotensialvurdering fagtema landskapsbilde, Vige.

Tema	VN1	VS1	VS2
Landskapsbilde	Stort konfliktpotensial	Stort konfliktpotensial	Ingen
Rangering	2	2	1

4.3.2.2 Naturmangfold

KDP konkluderer med negative konsekvensen for naturmangfold i Narviga. I sammenligning av alternativ løsning i prosess vi nå er inne i vil dagens situasjon legges til grunn og ikke vedtatt KDP.

Det foreligger to registreringer av viktige naturtyper i området: Sørvendt berg og rik edelløvskog med lokal verdi, nord for Narviga, og ålegress-eng i sjøen, ved utløpet av

Narviga. I kommunedelplanen er disse lokaliteter gitt middels verdi. Topdalsfjord-Narviga er samlet gitt liten til middels verdi. Narviga og tilstøtende områdes strandsone og holmer er leveområde for sjøfugl. Makrellterne, som er sterkt truet (EN), hekker på holmer rett utenfor Narviga og fiskemåke som er nær truet (NT) hekker også i området. Grunne avskjermede områder som Narviga er oppvekstområde for fiskeyngel og andre organismer som igjen er viktig for fugl som fisk som føde. Selv om det er foretatt en rekke inngrep i området og er etablert småbåthavn har Narviga en viktig økologisk funksjon som også må sees i sammenheng med gyteområde for torsk lenger inne i Topdalsfjorden.

VN1

Alternativet medfører omfattende utfylling i Narviga. Ålegress-eng ved utløpet av Narviga og edelløvskog vil delvis bli berørt og vil forringes av omfattende utfyllinger i viken. Lokalitet med edelløvskog unngås. Konfliktpotensial vurderes som stort, gitt det store inngrepet i sjøarealene.

VS1

Vestvendt tunnelpåhugg, men med behov for omfattende utfylling i Narviga som i alternativ VN1. Konfliktpotensial vurderes som stort, gitt det store inngrepet i sjøarealene.

VS2

Vestvendt tunnelpåhugg hvor det ikke er behov for utfylling i Narviga, men behov for utfylling i Vige. Legger man vedtatt plan for utfylling i Vige til grunn, vil endring i forhold til den planen bli at kanal ikke blir realisert eller at vannveien fra Narviga og sørover opprettholdes med rør/kulvert/bru. Konsekvenser i sjøarealer utover dette vil være del av konsekvensene for gjeldene plan og blir ikke repetert her. Restverdi for naturmangfold som en slik delvis overbygd kanal vil utgjøre er begrenset. Vannregime i de indre deler av Narviga vil bli endret, men ikke ødelagt, da vannutskifting fortsatt vil være til stede. Dette gir i sum noe konfliktpotensial for tiltak knyttet til VS1.

Tabell 4-2: Konfliktpotensialvurdering fagtema naturmangfold, Vige.

Tema	VN1	VS1	VS2
Naturmangfold	Stort konfliktpotensial	Stort konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial
Rangering	2	2	1

4.3.2.3 Kulturarv

Innenfor planområdet er de registrerte verdiene knyttet til bygninger og det maritime kulturlandskapet. Selv om det er endret i nyere tid, er landskapet noe bedre bevart, med noe flere verdier, på øst- og nordsiden av dagens veianlegg. Narviga i nord har altså større verdier enn Vigebukta, som er et gammelt havneområde, men kulturminnene er fjernet her, og det maritime kulturlandskapet er helt nedbygd. Rundt planområdet, i influensområdet, er det bevarte automatisk fredede kulturminner med et aldersspenn fra steinalder til jernalder, samt minner fra nyere tid.

VN1 og VS1 vil være i konflikt med kulturlandskapet i Narviga og verneverdige bygninger, samt ha negativ visuell virkning innenfor influensområdet. Alternativene vurderes til middels konfliktpotensial.

VS2 gir mindre konflikt med kulturlandskap og færre bygninger (innebygget tun bak havneområdet), men vil også ha negativ visuell virkning innenfor influensområdet. Alternativet vurderes til noe konfliktpotensial. Alternativet er imidlertid dårligere enn de øvrige med tanke på noe mer fylling rundt Varodden. Dette vil påvirke minestasjonen der. Dette må passes på ved senere detaljering. Alternativet er trolig dårligere for kulturminner i influensområdet, med lokaliteter i øst opp til bygdeborgen på Ringåsen. Dette påvirkes av alle alternativer, men VS2 kommer nærmere.

Samlet vurdering er likevel at VS2 gir minst konflikt fordi dette alternativet primært fyller ut i en bukt hvor de marine kulturminnene er frigitt og fjernet, og hvor opprinnelig strandlinje er bygget ut i nyere tid.

Tabell 4-3: Konfliktpotensialvurdering fagtema kulturarv, Vige.

Tema	VN1	VS1	VS2
Kulturarv	Middels konfliktpotensial	Middels konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial
Rangering	2	3	1

4.3.2.4 Friluftsliv, by- og bygdeliv

Innenfor planområdet er de registrerte verdiene knyttet til sjønære aktiviteter som båtliv og bade- og rekreasjonsmuligheter. I Narviga ligger det en båthavn og det er noe spredt bolig- og hyttebebyggelse på Varen. Friluftsområdet på Topdalsstø er benyttet av lokalbefolkningen som er bosatt på Kongsgård II og det er etablerte stier fra boligbebyggelsen til og fra dette området. Vige-området er i større grad preget av næring og havnevirksomhet og mer verdifulle områder for temaet er knyttet til nærområdene på Ringåsen/Ringknuten. På Varodden ligger det en liten badeplass som er besøkt i mindre grad.

VN1 og VS1 vil være i konflikt med bebyggelsen på Varden og med småbåthavna i Narviga og friluftsområdene ved Topdalsstø. Nærføringen til Topdalsstø vil kunne forringe tilgangen til turstier til Topdalsstø som rekreasjonsområde for bebyggelsen på Kongsgård II. Samt påvirke støybildet i området. Alternativene vurderes til middels konfliktpotensial.

VS2 gir ingen konflikt for småbåthavna i Narviga eller tilgangen til rekreasjonsområdet på Topdalsstø. Alternativet vil komme i konflikt med den mindre brukte badeplassen som ligger på Varodden. Alternativet vurderes til noe konfliktpotensial.

Samlet vurdering er at VS2 gir minst konflikt.

Tabell 4-4: Konfliktpotensialvurdering fagtema friluftsliv, by- og bygdeliv, Vige.

Tema	VN1	VS1	VS2
Friluftsliv, by- og bygdeliv	Middels konfliktpotensial	Middels konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial
Rangering	2	2	1

4.3.2.5 Naturressurser

Det er ikke registrert naturressurser av betydning som blir påvirket av kryssalternativ i Vige. Reduksjon i oppvekstområde for yngel i Narviga vil påvirke fiskeressurser, men i ubetydelig grad. Det konkluderes med at alle alternativ i Vige rangeres likt, uten å være i konflikt med tema naturressurser.

4.3.2.6 Sammenstilling ikke-prissatte tema Vige

Gitt en samlet vurdering av de ikke-prissatte tema (naturmangfold, friluftsliv, naturressurser, kulturarv og landskapsbilde) er det samstemt at kryssalternativ som krever omfattende utfylling i Narviga (VN1 og VS1) rangeres som dårligere enn Vige VS2.

For tema naturmangfold er Vige VS2 klart best i og med at hele Narviga kan unngås og i stedet vil det bli utfylling i et område som hovedsakelig er regulert til industri- og havneformål, dels på fylling i sjø som ennå ikke er etablert.

Narviga har økologisk betydning som oppvekstområde for fisk og inkluderer en ålegraseng som gir verdi. Dette gir verdi både for naturmangfold og naturressurser. I et friluftsliv/nærmiljø perspektiv er friluftslivskvaliteter også knyttet til sjøarealene i Narviga, tilstøtende øyer og friluftsområdet Topdalsstø ved utløpet av Narviga. Alle alternativene medfører plassering av tunnelpåhugg like under boliger og endret støysituasjon. Kryssløsningen i VN1 og VS1 gir tilsynelatende nærføring til flere boliger enn i VS2. Vurdering for landskap og kulturarv rangerer også VS2 som best.

Tabell 4-5: Sammenstilling ikke-prissatte tema Vige.

Tema	VN1	VS1	VS2
Landskapsbilde	Stort konfliktpotensial	Stort konfliktpotensial	Ingen konflikt
Naturmangfold	Stort konfliktpotensial	Stort konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial
Kulturarv	Middels konfliktpotensial	Middels konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial
Friluftsliv, by og bygdeliv	Middels konfliktpotensial	Middels konfliktpotensial	Noe Konfliktpotensial
Naturressurser	Ingen konflikt	Ingen konflikt	Ingen konflikt
Rangering	2	2	1

4.3.3 Trafikksikkerhet

4.3.3.1 VN1

Anleggsfase

Hovedaktiviteten skjer nord for E18 og anlegget vil kunne drives uten for mye konflikt med annen trafikk. De største veiomleggingene under anleggsfasen vil omfatte E18 og sykkелеkspresveien. En større bro skal bygges over E18. Nødvendige sikkerhetstiltak må da gjennomføres. Lokalveisystemet ellers i området vil bare i mindre grad bli berørt av anleggsarbeider.

Det vurderes at alternativet er det nest beste med tanke på trafikksikker anleggs-gjennomføring.

Driftsfase

Geometrien på Ytre ringvei er slak og gir god sikt. Geometrien på omlagt E18 er noe krappere enn på dagens vei. Fartsendringfeltene på Ytre ringvei er lagt i tunnel. Det er gjennomført kapasitetsanalyser som viser at det ikke er kapasitetsproblemer i kryssene, med unntak av rundkjøringsarmen som kommer fra Ytre ringvei til nordre rundkjøring. Trafikk på denne avkjøringsrampen har en liten forsinkelse. Rampen er i tillegg kort, og starter umiddelbart etter tunnelåpningen. Også avkjøringsrampen fra E18 fra øst har kort avkjøringsrampe. Vestvendte ramper i krysset på E18 har ramper med krapp kurvatur, med geometri omtrent som eksisterende løsning. Sykkелеkspresveien er lagt med en relativt krapp geometri på en strekning der det kan forventes at syklende fra Vollevann-krysset holder høy hastighet. Lokalvei- og gang- og sykkelveisystemet for øvrig er vurdert å få relativt liten endring av trafikksikkerheten som følge av tiltaket.

Krysset vurderes å være relativt enkelt å oppfatte for trafikantene. Det er vurdert at alternativet har akseptabelt trafikksikkerhet, på linje med alternativ VS2.

4.3.3.2 VS1

Anleggsfase

Alternativet innebærer omfattende omlegging av både hovedveier, lokalveier og gang- og sykkelveier. Flere faseomlegginger av lokalveier og gang- og sykkelveier, med anleggsarbeid tett på, må påregnes. Det vurderes at alternativet er det som har størst konflikt med tanke på trafikksikker gjennomføring av anleggsarbeidene.

Driftsfase

Krysset mangler muligheten for å kjøre fra Vige til Ytre ringvei retning vest. Det er to påfølgende avkjøringer fra E18 retning øst som er plassert tett på hverandre, som kan være utfordrende å oppfatte for trafikantene. Alternativet vurderes derfor som vanskeligst å oppfatte for trafikantene. Vestgående akselerasjonsfelt på Ytre ringvei er lagt i tunnel. Gang- og sykkelveisystemet er ikke løst for alle aktuelle målpunkt. Trafikksikkerheten på øvrig lokalvei- og gang- og sykkelveisystemet for øvrig vil bli tilfredsstillt, men det vil kreve relativt omfattende tiltak.

Alternativet er vurdert som dårligst med tanke på trafikksikkerhet.

4.3.3.3 VS2

Anleggsfase

Hovedaktiviteten skjer sør for E18, og vil berøre lokalveisystemet og gang- og sykkelveier der. Ingen større veier blir berørt, annet enn en større bro som skal bygges over E18. Anleggsarbeid må gjennomføres i nærheten av lokalveier, men foreløpige vurderinger er at dette relativt enkelt kan gjøres på en trafiksikker måte. Nødvendige sikkerhetstiltak må da gjennomføres.

Det vurderes at alternativet rangeres som det beste med tanke på trafiksikker anleggsgjennomføring.

Driftsfase

Akselerasjonsfeltet på Ytre ringvei er lagt nært tunnelåpningen. En slik løsning vil kreve godkjent fravikssøknad. Det er gjennomført kapasitetsanalyser som viser at det ikke er kapasitetsproblemer i kryssene. Omlagt gang- og sykkelveisystem i Vige vil måtte krysse ramper enten til/fra E18 eller til/fra Ytre ringvei. Det må etableres ny bro for sykkelekspressvei over E18. Denne har relativt krapp geometri på en strekning der det kan forventes at syklende fra Varoddbrua holder høy hastighet. Ut over omlegging av lokalvei og gang- og sykkelvei, samt etablering av en rundkjøring i Vige, beholdes veisystemet i området i stor grad som i dagens situasjon, og påvirker i liten grad trafiksikkerhetssituasjonen.

Det er vurdert at alternativet har akseptabel trafiksikkerhet, på linje med alternativ VN1.

4.3.3.4 Anleggsgjennomføring

Anleggsteknisk gjennomføring er generelt vurdert med tanke på potensielle løsninger og fleksibilitet for entreprenør. Det er også gjort grove vurderinger av rekkefølge, angrepspunkter og massebalanse.

Det anslås at anleggstekniske kostnader knyttet til gjennomføring for VS2 er ca. 20 mil. kr billigere enn VS1 og VN1.

VN1 og VS1 omfatter store omlegginger og langsgående tilknytninger til E18, og vil gi utfordringer med gode gjennomførbare faseplaner. VS2 har enklere tilknytning til E18.

Det vurderes at VS2 har store anleggstekniske fordeler sett opp mot VS1 og VN1:

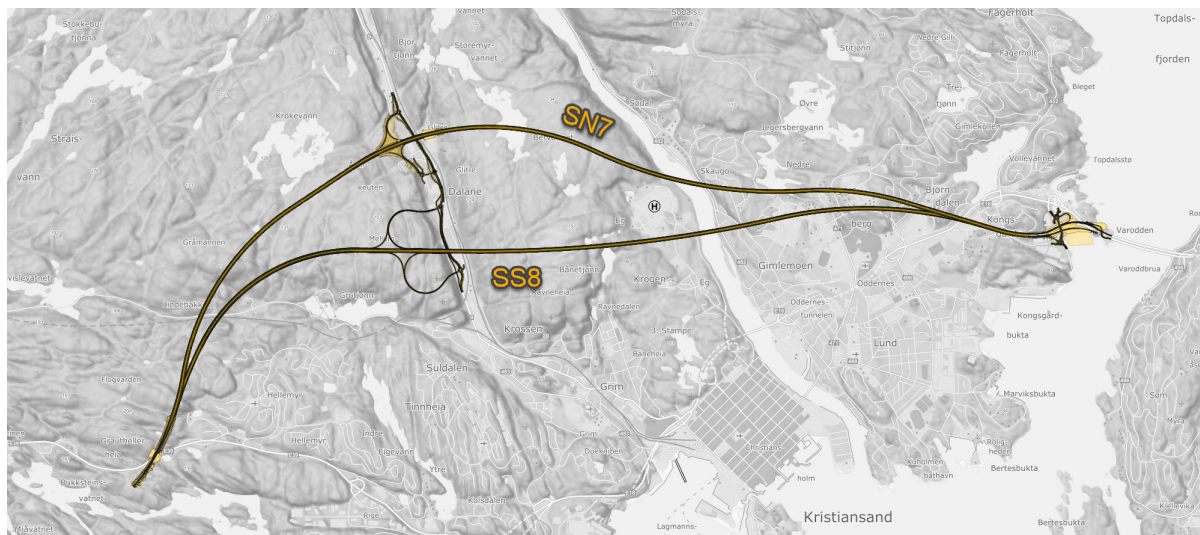
- Enklere logistikk og enklere faseplaner og trafikkhåndtering, bedre grensesnitt mot E18.
- Ikke behov for å krysse E18, noe som gir mindre ulempe for trafikanter og bebyggelse.
- Nærhet til mulige massedeponi ved Ringknuten og i Vigebukta.
- Enklere løsninger og et mindre komplekst anleggsområde.

Basert på vurderinger knyttet til anleggsgjennomføring fremstår VS2 som det beste alternativet.

5 VURDERING AV TUNNELALTERNATIV OG KRYSS DALANE

5.1 Tunnel- og kryssalternativer

Ved valg av løsning i Vige ble tunnelalternativene snevret inn til SN7 og SS8:



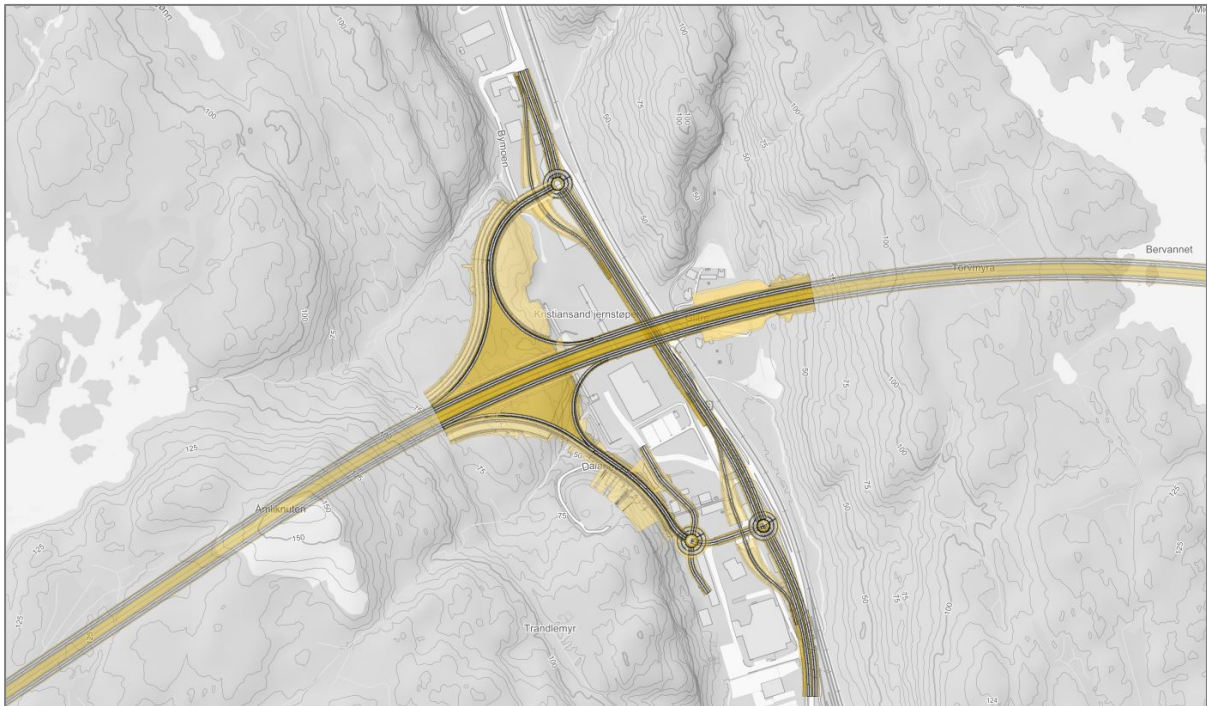
Figur 5-1: Oversiktsfigur tunnelalternativ SN7 (kryss i dagen i Dalane) og SS8 (kryss i berg i Dalane).

De to alternativene har følgende utvalgte egenskaper:

Tabell 5-1: Utvalgte lengde-egenskaper for SS8 og SN7.

	SS8	SN7
Lengde (påhugg Vige–påhugg Grauthelleren)	8 350 m	9 000 m
Lengde tunnelklasse E	8 350 m	8 380 m
Lengde tunnelklasse C (ramper Dalane)	3 110 m	0 m
Sum lengde tunnel	11 460 m	8 380 m
Lengde bro	0 m	218 m

Nedenfor presenteres skisser av alternativene for kryssløsninger i Dalane. Gule områder i skissene illustrerer veiens teoretiske skråningsutslag (fylling/skjæring) utenfor selve veibanen.



Figur 5-2: Kryssløsning DN, nord i Dalane. Det meste av skissert kryss ligger i dagsone, men tre av fire fartsendingsfelt strekker seg inn i tunnel. Krysset betinger etablering av motorvei på bro over rv. 9, Sørlandsbanen og deler av kollektivterminal. På rv. 9 etableres to nye rundkjøringer med armer til ringveien. Mellom rundkjøringene må rv. 9 oppgraderes til 4-felt. Kryssløsningen er å betrakte som en videreutvikling av anbefalt kryssløsning i KDP.



Figur 5-3: Kryssløsning DS, sør i Dalane. Fra to nye rundkjøringer på rv. 9 leder tilførselstunneler til kryss i berg. Mellom rundkjøringene må rv. 9 oppgraderes til 4-felt. Kryssløsningen er å betrakte som en videreutvikling av foreslått kryssløsning i verdianalysen.

Følgende kriterier er lagt til grunn i vurdering av kryss- og tunnelalternativene:

- Investeringskostnad.
- Prissatte konsekvenser (netto nytte og netto nytte per budsjettkrone).
- Ikke-prissatte fagtema (konfliktpotensialvurdering).
- Trafikksikkerhet.
- Anleggsgjennomføring.
- Klimagassutslipp i anleggsfasen.

5.2 Usikkerhet i beregning av trafikale og prissatte effekter

Modellverktøyene er først og fremst hjelpemidler til å systematisere og tolke komplekse sammenhenger. De vil ikke gi eksakte svar om fremtiden, men vil kunne gi oss en formening om etterspørselsendringer, endringer i trafikkbelastning og nytte, gitt bestemte forutsetninger.

Fremtidig trafikkutvikling vil blant annet være avhengig av demografisk utvikling, utvikling i bilhold, arealbruk, drivstoffpriser, politiske rammevilkår og den makroøkonomiske utviklingen som igjen er avhengig av den internasjonale økonomien. Ved beregning av trafikale effekter langt frem i tid, vil usikkerheten knyttet til følgende forhold øke:

- **Befolkningsvekst og inntektsvekst.** Anslag for befolkningsvekst og fordeling av denne innenfor analyseområdet har stor betydning for samlet trafikkvekst, og i enda større grad for fordeling av trafikkveksten på områder og dermed ulike veivalg og reisemidler. Disse faktorene berører nullalternativet og beregningsalternativene på omtrent samme måte.
- **Arealbruk.** Transportberegningene fanger ikke opp transporttilbudets påvirkning på arealbruken. Eventuelle endringer i arealbruken må legges inn som en forutsetning i beregningene.
- **Preferanser.** Transportmodellene estimeres basert på reisevaneundersøkelser for et gitt år. Teknologiske endringer og endringer i samfunnsstrukturer vil på lang sikt kunne gi endringer i folks preferanser. Dette vil i begrenset grad fanges opp av transportmodellene.
- **Kvalitative aspekter ved kollektivtilbudet** (som for eksempel trengsel ombord på kollektive reisemidler, sitteplasser/komfort og regularitet/pålitelighet) er ikke inkludert i transportmodellene som egne variabler.

Det er viktig å understreke at eventuelle fremtidige endringer i preferanser og holdninger (trendbrudd) ikke vil hensyntas i de beregningene som er gjennomført. Dette kan for eksempel være endringer knyttet til individers holdninger til reiser med kollektivtrafikk som følge av økt smittefare. Også nye kombinasjoner og former for transport som eventuelt vil eksistere i en fremtidig situasjon vil ikke være inkludert i beregningene.

Usikkerhet i de prissatte konsekvensene vil opptre i alle ledd i analysen. Usikkerhets-elementene ved et konkret tiltak deles gjerne i to grupper, systematisk og usystematisk usikkerhet. Systematisk usikkerhet avhenger av hvor godt eller dårlig det går i økonomien.

Fremtidig trafikkutvikling inneholder et element av systematisk usikkerhet fordi etterspørsel etter reiser vil svinge i takt med konjunktorene. I lavkonjunktur vil det være mindre etterspørsel etter reiser med bil ettersom folk får dårligere råd, mens det i høykonjunktur vil være motsatt. Enhetsprisene inneholder også et element av systematisk usikkerhet, fordi inntektsutviklingen kan påvirke verdsettingen av tid og miljø. Et tiltak som er følsomt overfor konjunktursvingninger, bidrar til å øke usikkerheten i landets samlede inntektskilder (samfunnets nytte). Et sikkert og robust prosjekt foretrekkes fremfor et usikkert og følsomt.

I nåverdiberegninger hensyntas den systematiske usikkerheten gjennom risikotillegget i kalkulasjonsrenten. I henhold til Finansdepartementets anbefalinger er kalkulasjonsrenten delt i to komponenter; en risikofri rente og et risikotillegg som er et påslag for å ivareta systematisk usikkerhet. For en periode utover 40 år vil det være vanskelig å finne en langsiktig rente i markedet. Økende usikkerhet om alternativavkastningen er hensyntatt gjennom en reduksjon i kalkulasjonsrenten etter 40 år.

Ussystematisk usikkerhet er usikkerhet som er spesifikk for det konkrete tiltaket. Det kan for eksempel dreie seg om geologiske forhold som gir utslag i prosjektets kostnader eller prosjektets utforming som gjør at spart tid ved tiltaket blir vanskelig å beregne og dermed usikker. Denne usikkerheten er uavhengig av hvordan det går i økonomien. Naturligvis finnes det også elementer av usystematisk usikkerhet i anslagene for trafikkutvikling i enhetsprisene, ettersom vår kunnskap om fremtiden alltid vil være mangelfull. Ses hele prosjektporteføljen under ett, vil utfallene av denne type usikkerhet jevne seg ut. Ussystematisk usikkerhet håndteres derfor ikke i kalkulasjonsrenten.

5.3 Vurderinger

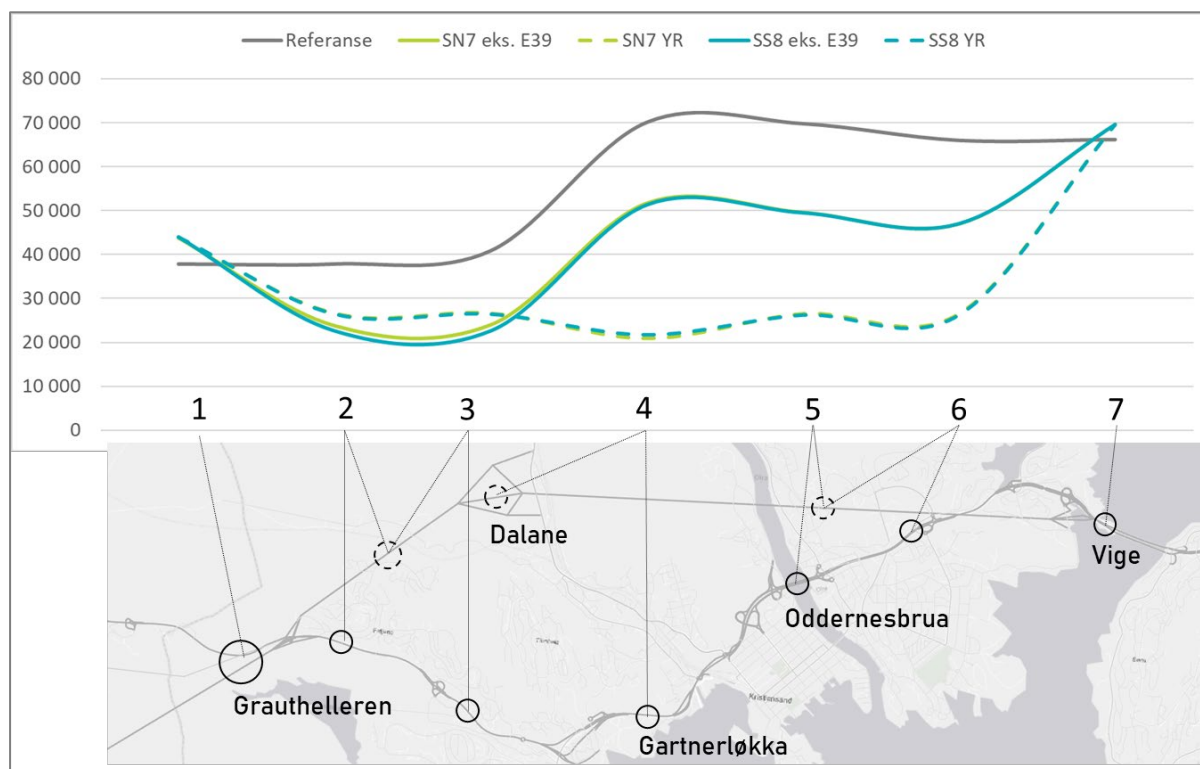
5.3.1 Trafikale effekter

I dette kapitlet vises de viktigste trafikale effektene. Det er gjennomført transportmodellberegninger for de to alternativene SS8 og SN7 i tillegg til et referansealternativ dersom Ytre ringvei ikke bygges. Referansealternativet, også kalt nullalternativet, representerer en forsvarlig videreføring av dagens situasjon.

Ettersom bompengeneinnkrevingen i Kristiansand ble avvirket ved årsskiftet og det ikke var vedtatt ny ordning når beregningene til silingsfasen ble gjennomført er hovedberegningene i denne fasen gjennomført uten bompengeneinnkreving. Utbygging av Gartnerløkka er ikke realistisk uten bompengeneinnkreving og beregninger i denne fasen er derfor gjennomført også uten utbygging av Gartnerløkka. Det er gjennomført en følsomhetsanalyse med bompengeneinnkreving, dette er omtalt i kapittel 5.3.3.1 nedenfor. Takster benyttet i følsomhetsanalysen forutsetter at Gartnerløkka ikke bygges ut da utbyggingen heller ikke var vedtatt på beregningstidspunktet. Følsomhetsanalysen er derfor også gjennomført uten utbygging av Gartnerløkka.

Trafikk i 2050 på utvalgte punkter langs eksisterende E39 og Ytre ringvei er vist i figur 5-4 og Tabell 5-2. Dersom Ytre ringvei bygges, vil det totale trafikknivået i Kristiansand øke. Vest ved Grauthelleren øker det totale trafikknivået med om lag 6 000 ÅDT, mens det over Varoddbrua forventes en økning på om lag 3 400 ÅDT. Selv om det totale trafikknivået øker,

vil dagens E39 gjennom sentrum få en betydelig avlastning. Trafikken langs dagens vei blir redusert med mellom 17 000 og 20 000 ÅDT. ÅDT langs Ytre ringvei blir om lag 26 500 for begge alternativer.



Figur 5-4: Trafikk på utvalgte punkter langs eksisterende E18/E39 og Ytre ringvei. ÅDT 2050. Punktene i figuren tilsvarer punkter i tabell 5-2.

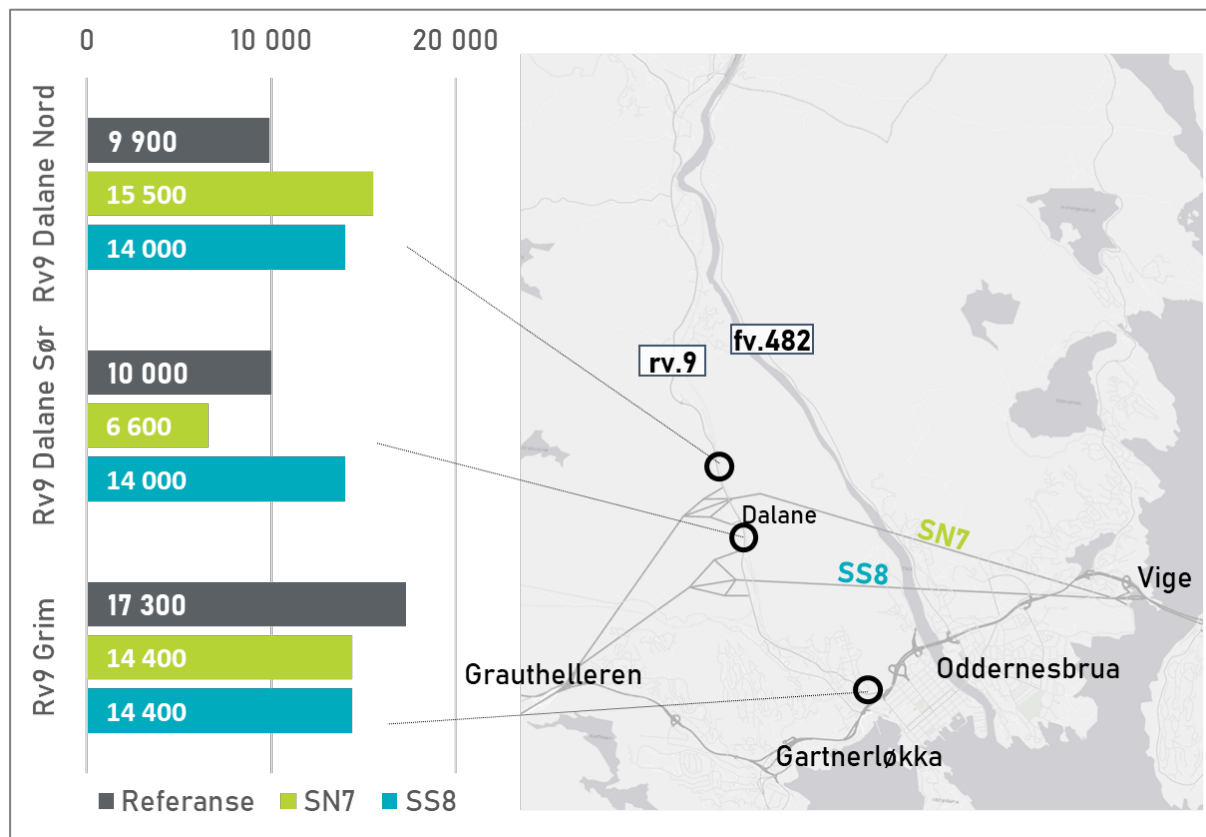
Tabell 5-2: Trafikk på utvalgte punkter langs eksisterende E39 og Ytre ringvei. ÅDT 2050.

Punkt	Referanse	SS8		SN7	
	Eks. E18/E39	Eks. E18/E39	YR	Eks. E18/E39	YR
1	37 900	44 000		43 800	
2	37 900	22 600	26 500	23 800	26 600
3	40 900	22 600	26 500	24 000	26 600
4	70 100	51 300	21 800	51 700	20 900
5	69 800	49 500	26 300	49 600	26 500
6	66 000	47 000	26 300	47 000	26 500
7	66 200	69 600		69 600	

Ved utbygging av Ytre ringvei reduseres trafikken langs rv. 9 ved Grim. I begge beregningsalternativene reduseres trafikken med ca. 3 000 ÅDT. Selv om det er en reduksjon av trafikken ved Grim, øker imidlertid trafikken nord for krysset i Dalane. For SS8 øker trafikken med 4 100 ÅDT, mens den for SN7 øker med 5 600 ÅDT. Grunnen til at trafikken nord for Dalane øker noe mer for SN7 enn SS8 er at det er mer attraktivt for reisende til og fra Vennesla å velge rv. 9 og videre til Vige med det nordlige krysset fremfor å

benytte fv. 482 og dagens E39. Med det sørlige krysset velger flere å kjøre fv. 482 fremfor Ytre ringvei. I sum er trafikken langs rv. 9 og fv. 482 lik for begge alternativer.

Trafikktallene fra Dalane sør viser at det kun er 6 600 av de reisende nord langs rv. 9 som fortsetter mot/fra Kristiansand sentrum. 8 900 av de reisende i Dalane nord benytter med andre ord Ytre ringvei videre mot Grauthelleren og Vige. Dette gir en reduksjon på 3 400 ÅDT rett sør for Dalane nord-krysset sammenlignet med referansealternativet.

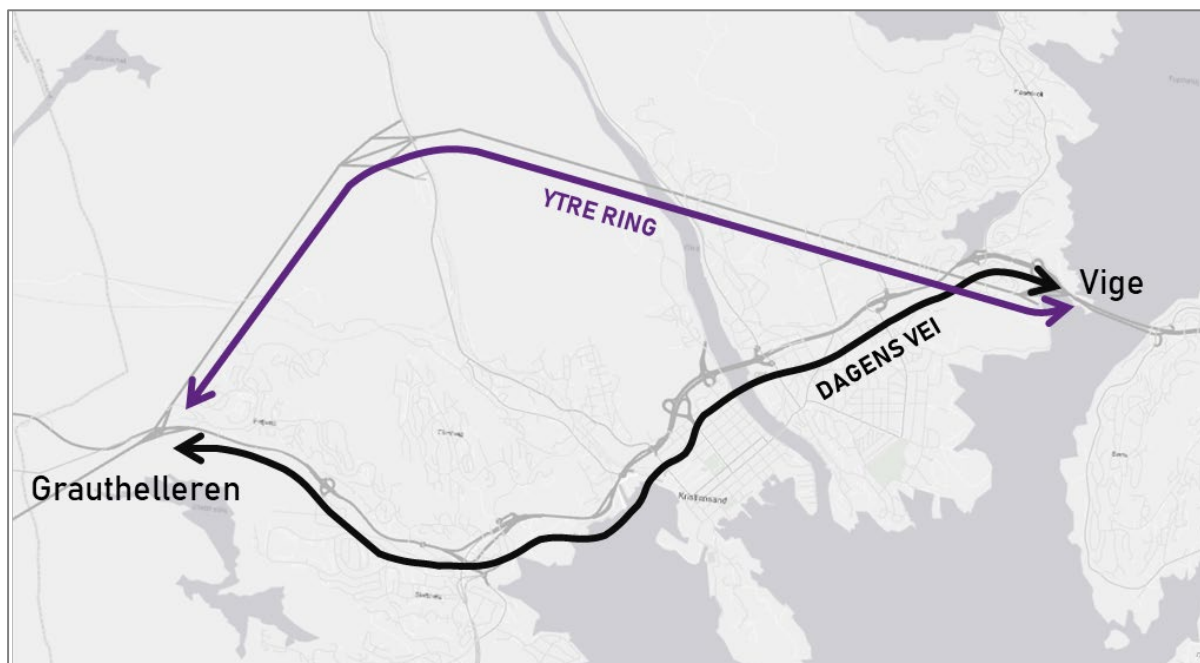


Figur 5-5: Trafikk på utvalgte punkter langs rv. 9. ÅDT 2050.

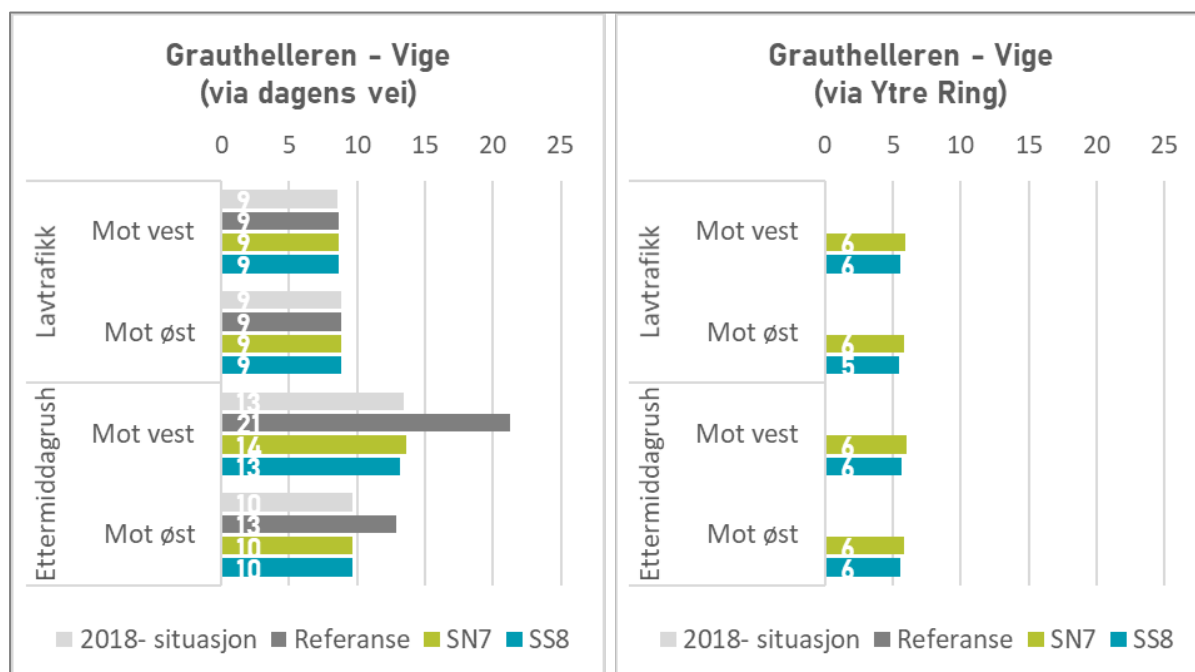
I figur 5-7 nedenfor vises reisetider mellom Grauthelleren og Vige. Utenom rush er reisetiden mellom Vige og Grauthelleren langs dagens E39 gjennom sentrum lik dagens situasjon i både referanse og i begge Ytre ringvei-alternativene. Modellberegnet reisetid mellom Grauthelleren og Vige er ni minutter langs dagens vei og mellom fem og seks minutter langs Ytre ringvei. Alle gjennomgående reiser vil dermed få en reisetidsreduksjon på om lag tre minutter ved bygging av Ytre ringvei.

I ettermiddagsrushet er det imidlertid betydelige kapasitetsproblemer, spesielt i retning vest mot Grauthelleren. Her mer enn doubles reisetiden, fra ni til 21 minutter. Mot øst er ikke kapasitetsproblemene like store, men reisetiden øker likevel fra ni minutter i lavtrafikk til 13 minutter i rushtiden.

Med utbygging av Ytre ringvei reduseres reisetiden i ettermiddagsrushet langs dagens E18/E39 med syv minutter i retning vest og tre minutter i retning øst, sammenlignet med referansesituasjonen.

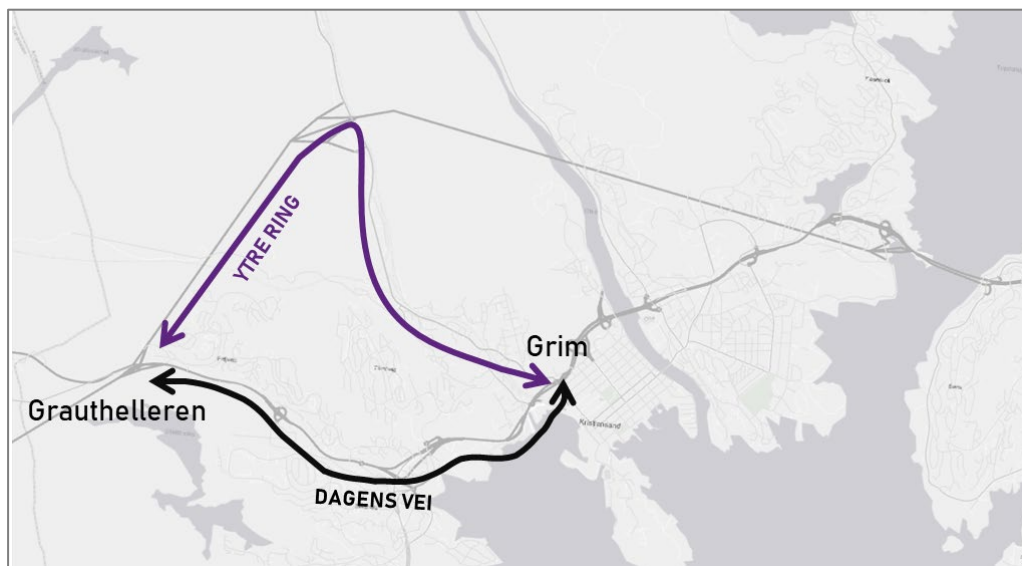


Figur 5-6: Illustrasjon av reisetidsstrekning for Grauthelleren–Vige.

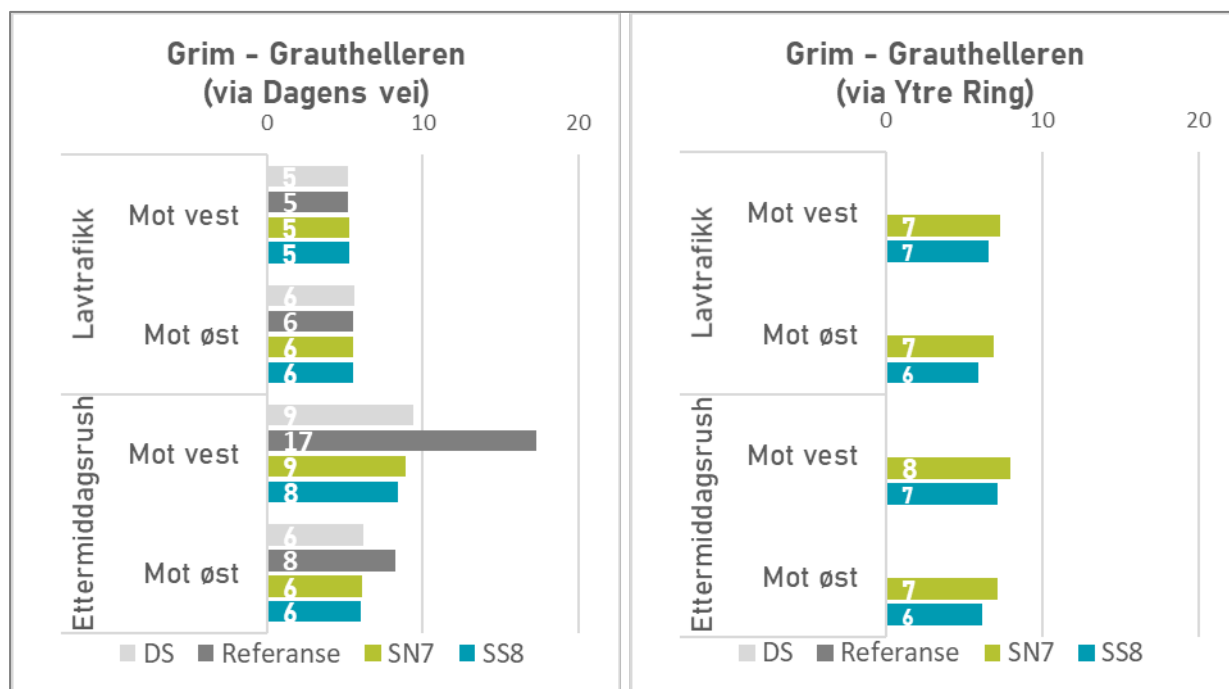


Figur 5-7: Reisetider i minutter for Grauthelleren–Vige langs dagens vei og Ytre ringvei.

I figur 5-9 nedenfor vises reisetider mellom Grauthelleren og Grim. Utenom rushtiden er dagens vei raskeste rute mellom Grim og Grauthelleren. På grunn av betydelige kapasitetsproblemer tredobles reisetiden, fra fem til 17 minutter, i retning Grauthelleren. Ved utbygging av Ytre ringvei vil trafikken fordele seg på ny og eksisterende vei, og reisetiden langs dagens E39 reduseres også betydelig. Reisetiden vil være marginalt lavere via Ytre ringvei enn langs dagens vei i ettermiddagsrushet. SS8 gir noe lavere reisetid enn SN7 da dette alternativet har kryss lengst sør i Dalane.



Figur 5-8: Illustrasjon av reisetidsstrekning for Grauthelleren–Grim.



Figur 5-9: Reisetider i minutter for Grauthelleren–Grim langs dagens vei og via Ytre ringvei.

Disse reisetidene viser at det ikke kun er de som benytter Ytre ringvei som vil oppleve økt nytte. Ved å avlaste dagens E39 gjennom sentrum vil dette gi betydelige nytteeffekter også for reisende som fortsatt vil benytte eksisterende vei.

5.3.2 Investeringskostnad

Investeringskostnaden benyttet inn i EFFEKT-beregningene er levert av Nye Veier. Kostnaden for SN7, kryss nord i Dalane, er beregnet til 5 427 millioner kroner ekskl. mva. og 6 703 millioner kroner inkl. mva. Kostnaden for SS8, kryss sør i Dalane, er beregnet til 5 397 millioner kroner ekskl. mva. og 6 666 millioner kroner inkl. mva. For begge alternativene er det antatt en anleggsperiode på 3 år. Åpningsår er satt til 2027 og prisår er 2021.

5.3.3 Prissatte konsekvenser

I dette kapitlet beskrives de prissatte konsekvensene av ny Ytre ringvei i Kristiansand. De prissatte konsekvensene omfatter virkninger som det er etablert et faglig grunnlag for å prissette i kroner. Tabell 5-3 nedenfor viser de sammenstilte resultatene av de prissatte konsekvensene.

Tabell 5-3: Sammenstilling av prissatte konsekvenser, endring fra referansealternativet. Nåverdi i mill. 2021-kroner.

Komponent	SS8	SN7	Differanse
Trafikantnytte	6 060	5 930	-130
Sum Trafikantnytte	6 060	5 930	-130
Kostnader	-	-	-
Inntekter	-40	-40	-
Overføringer	50	50	-
Sum Operatører	10	10	-
Investeringer	-4 770	-4 790	-20
Drift og vedlikehold	-1 380	-1 180	200
Skatte- og avgiftskostnader	520	530	10
Sum Det offentlige	-5 680	-5 490	190
Ulykker	90	110	20
Luftforurensning	-550	-560	-10
Restverdi	1 900	1 920	20
Skattekostnad	-1 140	-1 100	40
Sum Samfunnet for øvrig	290	360	70
Netto nytte (NN)	670	810	140
NN per budsjettkrone (NNB)	0,12	0,15	0,03

NOTE: På grunn av avrundinger kan man ikke summere tallene direkte i tabellen.

Tabell 5-3 viser at det i beregnet nåverdi skiller 130 millioner mellom SS8 og SN7. SS8 gir noe mer nytte enn SN7, dette er også forventet da SS8 er litt kortere og gir derfor noe kortere reisetid enn SN7.

Under budsjettvirkninger for det offentlige skiller det litt mellom alternativene. SS8 har en beregnet nåverdi av investeringen som ligger 20 millioner lavere enn SN7. På grunn av mer tunnel i krysset i Dalane på SS8 er de beregnede kostnadene til drift og vedlikehold en del høyere i SS8 enn i SN7. Nåverdien av forskjellen i drift- og vedlikeholdskostnader er beregnet til å være 200 millioner kroner og er den enkeltposten som gir størst beregnet forskjell mellom alternativene.

For samfunnet for øvrig det er små forskjeller mellom alternativene. Totalt skiller det 70 millioner kroner mellom alternativene i favør SN7. Begge alternativene gir en reduksjon i ulykkeskostnader sammenlignet med referansealternativet, noe som påvirker nytten positivt. På grunn av økt reiseomfang øker CO₂-utslippene og andre utslipp til luft slik at det blir et samlet negativt nyttebidrag fra luftforurensning.

Samlet sett har begge alternativene en positiv beregnet netto nytte og netto nytte per budsjettkrone. SS8 har en marginalt lavere investeringskostnad og noe høyere trafikanthytte enn SN7. SN7 har på sin side lavere kostnader knyttet til drift og vedlikehold og kommer derfor totalt sett best ut.

Når forskjellen mellom alternativene er så små som de er her, er det viktig å påpeke at det er betydelige usikkerheter i flere ledd i disse beregningene, jf. kapittel 5.2. Det kan derfor ikke konkluderes at det ene alternativet er tydelig bedre enn det andre. **Begge alternativene bør derfor rangeres som like gode** og valg av løsning bør ikke kun baseres på beregnet netto nytte eller netto nytte per budsjettkrone.

5.3.3.1 Følsomhetsanalyse – ny bomring

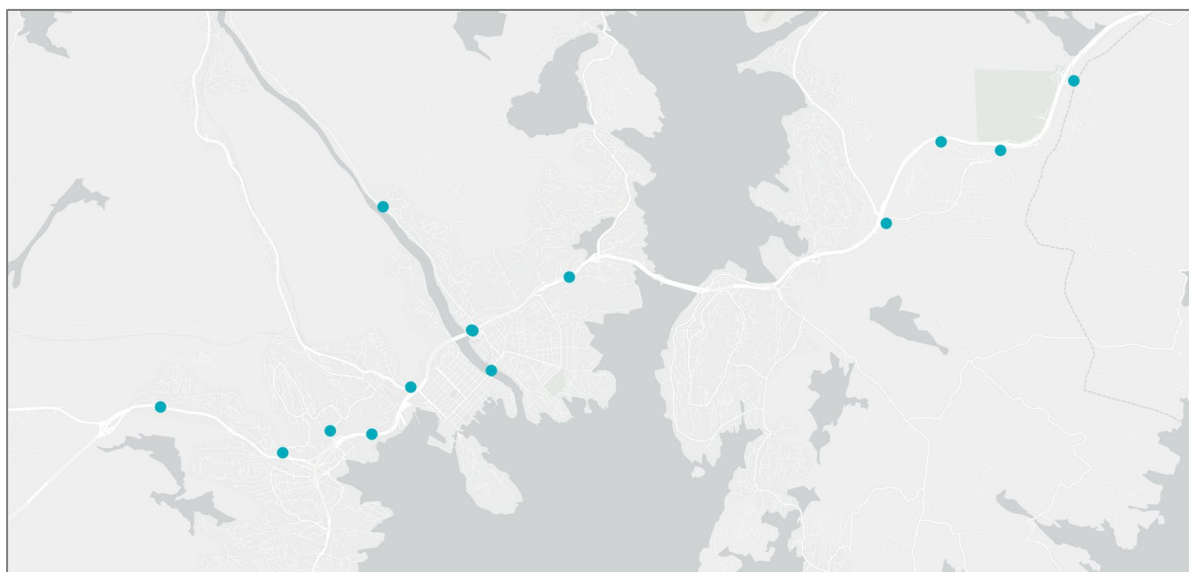
I tillegg til hovedberegningene som er vist ovenfor er det gjennomført følsomhetsberegninger, hvor en av de nye foreslåtte bomringene i Kristiansand er inkludert i beregningen.

Følsomhetsberegningene er gjennomført i januar–februar 2021 og tar utgangspunkt i den foreslåtte bomringen med 15 snitt, jf. figur 5-10 nedenfor. I følsomhetsanalysen er det lagt til grunn gjennomsnittlige takster på 6 kr utenom rush og 10 kr i rush for lette biler, og 24 kr utenom rush og 36 kr i rush for tunge biler.²

Innføring av ny bomring i Kristiansand vil gi et lavere trafikknivå i Agder generelt enn i en situasjon uten bomring. Ny bomring gir imidlertid økt trafikk på Ytre ringvei sammenlignet med en situasjon uten bomring. Dette fordi flere velger å benytte Ytre ringvei for å kjøre utenom bomringene gjennom sentrum.

Beregnet netto nytte reduseres dersom det innføres bomring i Kristiansand, jf. tabell 5-4 og figur 5-11 nedenfor. Men **rangeringen mellom alternativene holder seg imidlertid lik og bør ikke påvirke valg av løsning.**

² Gjennomsnittlige takster er beregnet av Rambøll og dokumentert i notat "Estimering av takster i bomring Kristiansand og Grenland til NTP beregninger" datert 11.01.2021.

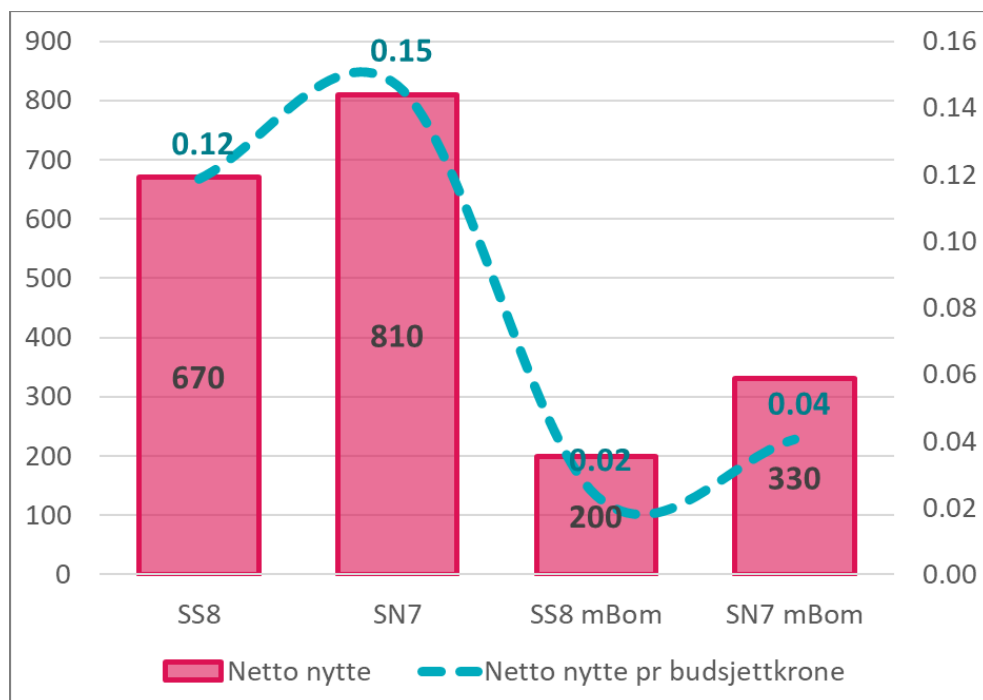


Figur 5-10: Plassering av bomsnitt i følsomhetsanalysen. Bomsnitt representert med blå prikk.

Tabell 5-4: Sammenstilling av prissatte konsekvenser, endring fra referansealternativet. Hovedberegning uten bomring og følsomhetsberegning med bomring. Nåverdi i mill. 2021-kroner.

Komponent	Uten bomring KRS			Med bomring KRS		
	SS8	SN7	Diff.	SS8	SN7	Diff.
Trafikantnytte	6 060	5 930	-130	8 890	9 790	-100
Sum Trafikantnytte	6 060	5 930	-130	8 890	9 790	-100
Kostnader	-	-	-	-	-	-
Inntekter*	-40	-40	-	-2 800	-2 820	-20
Overføringer	50	50	-	2 810	2 830	20
Sum Operatører	10	10	-	10	10	-
Investeringer	-4 770	-4 790	-20	-4 770	-4 790	-20
Drift og vedlikehold	-1 380	-1 180	200	-1 400	-1 190	210
Skatte- og avgiftskostnader	520	530	10	130	140	10
Sum Det offentlige	-5 680	-5 490	190	-8 340	-8 180	160
Ulykker	90	110	20	40	60	20
Luftforurensning	-550	-560	-10	-610	-620	-10
Restverdi	1 900	1 920	20	1 890	1 910	20
Skattekostnad	-1 140	-1 100	40	-1 670	-1 640	30
Sum Samfunnet for øvrig	290	360	70	-350	-280	70
Netto nytte (NN)	670	810	140	200	330	130
NN per budsjettkrone (NNB)	0,12	0,15	0,03	0,02	0,04	0,02

NOTE: På grunn av avrundinger kan man ikke summere tallene direkte i tabellen. *Inntekter for operatører inkluderer endringer i inntekter for bompengeselskaper i tillegg til kollektivselskaper.



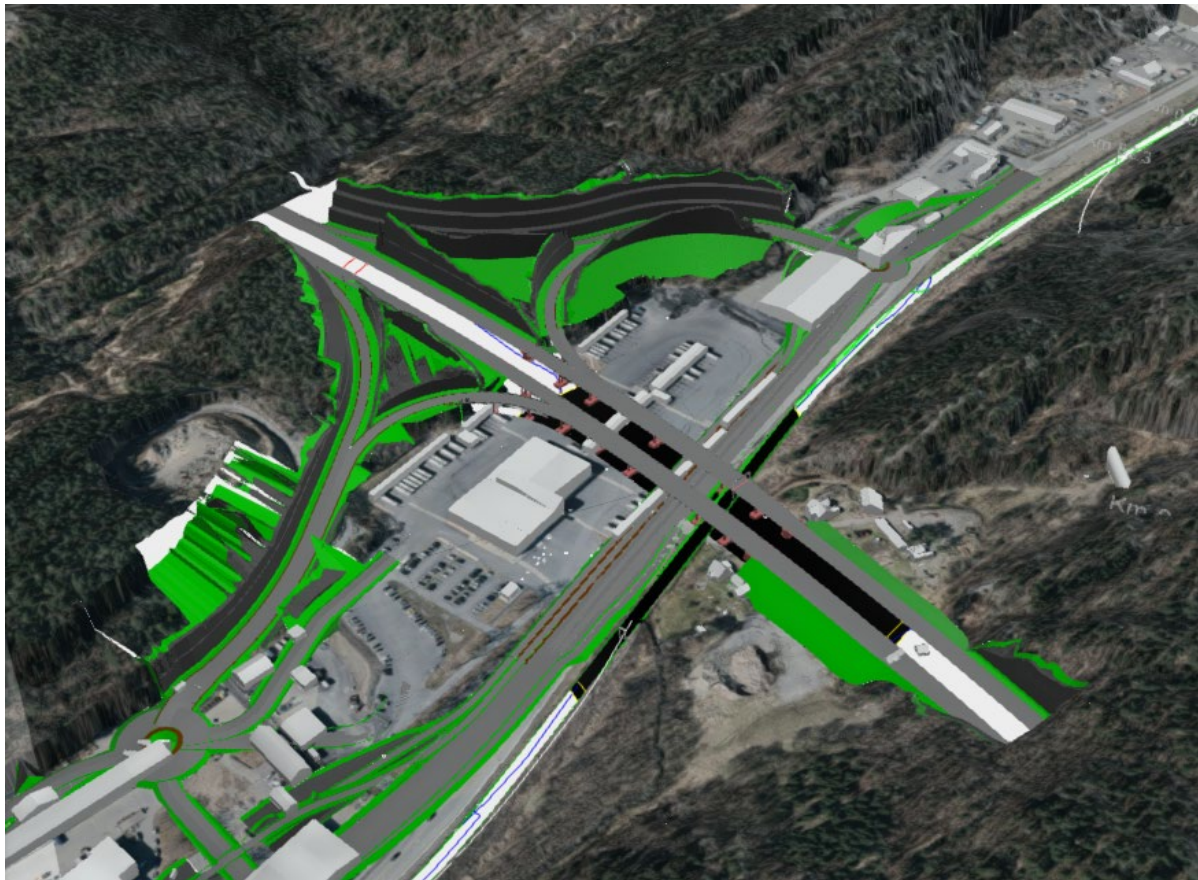
Figur 5-11: Beregnet netto nytte (venstre akse) og netto nytte per budsjettkrone (høyre akse). Endring fra referansealternativet. Nåverdi i mill. 2021-kroner.

5.3.4 Ikke-prissatte fagtema

Landskapsbilde

Dalane er ikke, som navnet skulle tilsi, flere, men derimot ett markert daldrag i nord-sørretning. Dalbunnen er både fra naturens side, men også godt hjulpet av utbygging, helt flat. Denne ligger på ca. 25 m.o.h, mens sammenhengende, bratte og skogkledde dalsider på begge sider strekker seg opp til åsrygger 50-100 meter over dalbunnen. Dalen er bygget ut med næringstomter der store bygg og åpne asfalterte flater preger bildet.

Landskapsverdien er i KU til kommunedelplanen vurdert som liten for selve dalbunnen, en vurdering som skyldes innredningen av dalbunnen i dag, med samferdselsanlegg og industri. Selve terrengformen og vegetasjonen på naturområdene utenfor industriarealene har høyere verdi, og spiller en stor rolle som buffer og landskapsmessig forankring for næringsområdene. Daldraget er langsmalt, og både jernbane, bilvei og tomtestrukturer er med på å understreke retningen på landskapsrommet.



Figur 5-12: 3D-skisse kryss i dagen, nord i Dalane. Det meste av skissert kryss ligger i dagsone, men tre av fire akselerasjons-/retardasjonsfelt strekker seg inn i tunnel. Krysset betinger etablering av motorvei på bro over rv. 9, Sørlandsbanen og deler av kollektivterminal. Det vil også være behov for omlegging av eksisterende gang- og sykkelvei. Kryssløsningen vil innebære forholdsvis omfattende terrenginngrep i skråningen mot vest.

Ytre ringvei vil passere på tvers av daldraget. Det smale dalrommet er for knapt arealmessig til å få på plass et helt motorveikryss, og selv med fravik i forhold til rampelengder og akselerasjonsfelt i tunnel, vil kryss i dagløsningen forårsake relativt omfattende terrengendringer i vestre dalside. Ytre ringvei vil gå i bro over jernbane og næringsområde, og også tilførselsrampes vil måtte etableres delvis på konstruksjon. Det omfattende toplanskrysset i alternativ DN vil dominere denne delen av dalen. God terrengforming vil kunne bidra til å forankre krysset i landskapet, men lokalt i denne delen av dalen vil veianlegget bli en visuelt dominerende faktor.

For søndre alternativ (DS) er det bare en beskjeden del av anlegget som er i dagen. Hele kryssområdet ligger i tunnel, og kun to tilførselsveier kommer ut av hver sitt tunnelløp. Disse legges på dagens terreng og føres til nyetablerte rundkjøringer i dalbunnen. Tiltaket vil kreve areal fra noe av dagens næringsbebyggelse, herunder gartneriet som ligger helt sør i området, og det må gjøres noen justeringer på Setesdalsveien. Men sett i forhold til tiltakets egentlige omfang, påvirker dette tiltaket landskapsbildet i svært liten grad. Til grunn for konfliktpotensialvurderingen, legges det en forutsetning om at veianlegg med sideterreng utformes med normalt gode visuelle kvaliteter.



Figur 5-13: 3D-skisse tiltak i dagsone i forbindelse med kryss i berg, sør i Dalane. Fra to nye rundkjøringer på rv. 9 leder nye armer frem til tunnelportaler i åssiden vest for rv. 9, og videre inn i tilførselstunneler frem til kryss med Ytre ringvei i berg. Mellom rundkjøringene må rv. 9 oppgraderes til 4-felt. Det vil også være behov for omlegging av eksisterende gang- og sykkelvei.

Tabell 5-5: Konfliktpotensialvurdering fagtema landskapsbilde, Dalane.

Tema	DN	DS
Landskapsbilde	Middels konfliktpotensial	Ingen
Rangering	2	1

Naturmangfold

I området er det registrert tre lokaliteter med viktige naturtyper alle med lokal verdi (C-verdi). Registreringene ble gjort som del av arbeidet med kommunedelplanen for dette veiprosjektet. Rik edelløvskog utforming alm-lindeskog i dalsøkket nord for Glitre, rik sump utforming svartor-sumpskog og store gamle trær i allé inne på industriområde. Konsekvenser knyttet til plassering av masseoverskudd vil vurderes på et senere tidspunkt når valg av veialternativ er avklart.

Grimsbekken renner gjennom området og er dels lagt i rør eller kanalisert og har ikke naturlig løp gjennom planområdet ved Glitre. Økologisk tilstand er definert som dårlig på bakgrunn av dårlige forhold for fisk. Dette henger sammen med store inngrep i bekken. Nedre deler av bekken er definert som SMVF (sterkt modifisert vannforekomst) og den definisjonen burde også ha vært gitt for større deler av vassdraget.

DN

Dagsone i Dalane medfører nedbygging av området Glitre som ligger rett ved dagens rv. 9. Løsning er i tråd med vedtatt kommunedelplan. Lokalitet med edelløvskog og svartorskog er ikke i direkte konflikt med tiltaket slik det foreligger, men vil kunne bli berørt dersom det blir tilført overskuddsmasser til området. En slik utvidelse av tiltaket inngår ikke i sammenstilling av selve veialternativene. Veiomlegging i tilknytting til kryss vil medføre negativ påvirkning på lindealléen i området. Konfliktpotensial begrenser seg til mulige inngrep i lindeallé og avbøtende tiltak vil kunne redusere konsekvens. Konfliktpotensialet vurderes derfor som noe negativt.

DS

Dette alternativet med kryss i berg vil medføre tunnelpåhugg og veiomlegging noe lenger sør i Dalane. Tilhørende omlegging av sykkelvei vil også i dette alternativ kunne medføre at lindealléen i dalen vil bli berørt, men endelig løsning er ikke fastsatt. Avbøtende tiltak vil kunne redusere konsekvens. Konfliktpotensialet vurderes som noe negativt.

For begge alternativ blir det tunnel under elva Otra. Det gjennomføres vurdering av hvorvidt sprengningsarbeid for tunneler under Otra vil kunne påvirke laks i anleggsfase. For selve driftsfasen vil det ikke være noe konfliktpotensial.

Tabell 5-6: Konfliktpotensialvurdering fagtema naturmangfold, Dalane.

Tema	DN	DS
Naturmangfold	Noe konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial
Rangering	2	1

Kulturarv

Innenfor planområdet/dalføret er det ikke påvist automatisk fredede kulturminner, men det er påvist verdier knyttet til gårdsmiljø, jernbane og verneverdige objekter som damanlegg og hoppbakke. Jernbanemiljøet i sør, Krossen, er oppført på Jernbaneverkets (Bane NOR) verneliste fra 2015, et ensartet boligområde nord for dette kan ha noe kulturhistorisk verdi, som arbeiderboliger til jernbanen, kanskje også jernverket fra 1949. Status for Bane NORs verneplan er litt uklar, men verdiene er trolig noe høyere sør i dalføret.

Alternativ DN er nord i dalføret. Tiltaket innebærer bro over dalbunnen, mellom to tunnelportaler i dalsidene, samt av-/påkjøring i tunnel på dalens vestside. Dette gir to tunnelportaler med tilkobling til veien i dalføret

Alternativ DS er sør i dalføret. Ny vei er i tunnel under dalføret, av-/påkjøring i tunnel på dalens vestsida gir to tunnelportaler med tilkobling til veien i dalføret. Dette alternativet medfører altså mindre tiltak i dagen.

DN er i direkte konflikt med Glitre, et gårdsmiljø med SEFRAK-registrerte bygninger. Alternativet har også visuelle virkninger, men kulturminneverdiene er generelt lave. Konfliktpotensialet vurderes til middels.

DS ligger nærmere verdier påvist i tidligere KUer, som jernbaneanlegget og boligområdet, men er ikke i direkte konflikt med disse. Ettersom den nye veien skal gå under dalføret, medfører dette alternativet mindre inngrep og mindre visuelle virkninger. Konfliktpotensialet vurderes som lavt.

Tabell 5-7: Konfliktpotensialvurdering fagtema kulturarv, Dalane.

Tema	DN	DS
Kulturarv	Middels konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial
Rangering	2	1

Friluftsliv, by- og bygdsliv

Innenfor planområdet/dalføret går det gang-/sykkelvei langs rv. 9 som knytter områdene nord for Kristiansand sammen med Kristiansand by. Denne er mye i bruk av arbeids- og fritidsreisende. Selve dalbunnen er preget av samferdselsanlegg og varierende næringsbebyggelse av ulik dato. Sørlandsbanen krysser området og er innfartsåren for reisende med tog mellom Oslo og Kristiansand. Det ligger etablerte boligområder på Strai, nord for planområdet og på Dalane og Krossen, sør for planområdet.

Ved Glitre ligger det noe spredt bebyggelse i form av mindre gårdsbruk. Ved Glitre ligger det nedlagte skianlegget på Storheia (mindre alpinbakke og hoppbakker), men blir i dag benyttet som utfartsområdet til det store turområdet i bymarka som ligger øst for planområdet samt til klatrefeltet ved Storheia.

På heiene i vest for planområdet går det også et nettverk av turstier til blant annet Åmliknuten, Krokevann og Gråmannen, med tilgang fra parkering i Dalane.

DN er i konflikt med utfartsområdet fra Glitre til turløypene i bymarka og den etablerte bebyggelsen på Glitre, men vil ikke gjøre direkte inngrep i selve turløypene da veien går i tunnel under bymarka. Konfliktpotensialet vurderes til middels.

DS ligger nær boligbebyggelsen på Dalane. Den nye veien skal gå i tunnel under dalføret og det er bare rundkjøringene for av- og påkjøringsveier for ny vei som vil vises i dalføret. Dette medfører at alternativet vil gi mindre inngrep og mindre visuelle virkninger. Konfliktpotensialet vurderes som mindre enn for DN.

Tabell 5-8: Konfliktpotensialvurdering fagtema friluftsliv, by- og bygdsliv, Dalane.

Tema	DN	DS
Friluftsliv, by- og bygdeliv	Middels konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial
Rangering	2	1

Naturressurser

I forbindelse med kommunedelplanen er det kommentert en mulig risiko for at inngrep i Glitreområdet potensielt kan påvirke kildevannet hvor Christiansands Bryggeri henter sitt råvann fra. Kilden er grunnvann som befinner seg i en akvifer under et 12 meter tykt leirlag. I vann-nett er det stor avstand fra grunnvannsforekomsten og eventuelle tiltak tilknyttet dette veiprosjektet. Vannkvalitet i kilden er god, tidvis dårlig. Vannkvalitet i Grimsbekken påvirker ikke kilden. Det er derfor ikke sannsynlig at eventuell redusert vannkvalitet i Grimsbekken i anleggsfasen eller driftsfasen vil påvirke det aktuelle kildevannet. Et kryss i berg vil heller ikke medføre at vann fra akvifer vil kunne lekket ut gjennom tunnelsystemet i det sørlige alternativ med kryss i berg.

Glitre er et tidligere gårdsbruk med 2 dekar fulldyrket og ca. 4 dekar innmarksbeite. Området med innmarksbeite og en mindre tilstøtende teig er definert som dyrkbar. Fulldyrket areal har fortsatt hagebruksrelatert funksjon. Innmarksbeite er omgjort til lager og er dels tilført steinmasser, dermed er dyrkingspotensialet redusert. I henhold til NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi) har området med fulldyrka mark stor verdi og innmarksbeite og annen dyrkbar mark på stedet middels verdi. Området har likevel begrenset verdi som jordbruksareal på grunn av små areal og endret arrondering. Hovedtrasé i DN er lagt over registrerte jordbruksverdier på Glitre og dermed medfører noe konfliktpotensial med tema naturressurser.

Johan Nilsens gartneri på adressen Dalanevegen 3 inkluderer en rekke større drivhus og noe åpen mark. Areal som inkluderer både drivhus og tilstøtende eng er registrert som fulldyrka mark og gitt stort verdi i henhold til registreringer hos NIBIO. Åpen mark utgjør ca. 4 dekar. Et område på 4 dekar mellom drivhus og Setedalsvegen er definert som dyrkbar og gitt middels verdi. Etablering av tilførselsveier i alternativ DS vil kunne medføre inngrep i deler av arealene som er registrert som dyrket mark. Tilførselsveier i DS vil kunne medføre inngrep i dyrket mark ved gartneriet og dermed medføre noe konfliktpotensial med tema naturressurser.

Innløsning av bygningsmasse tilknyttet jordbrukseiendom/gartneri vurderes som for andre bygg under prissatte konsekvenser.

Tabell 5-9: Konfliktpotensialvurdering fagtema naturressurser, Dalane.

Tema	DN	DS
Naturressurser	Noe konfliktpotensial	Noe konfliktpotensial
Rangering	1	1

Samlet vurdering

Samlet for ikke-prissatte tema vurderes alternativ med kryss i berg som best. For alle tema er dette alternativet like bra eller bedre enn dagsone. Konfliktpotensial med dagsone er noe til middels og ingen tema vurderer kryss i dagen til ha stort konfliktpotensial.

Tabell 5-10: Samlet vurdering for ikke-prissatte tema, Dalane.

	DN (kryss i dag)	DS (kryss i berg)
Landskapsbilde	Middels	Ingen
Naturmangfold	Noe	Noe
Kulturarv	Middels	Noe
Friluftsliv, by og bygdeliv	Middels	Noe
Naturressurser	Noe	Noe
Rangering	2	1

5.3.5 Trafikksikkerhet

5.3.5.1 DN

Anleggsfase

Anleggsarbeidene vil berøre trafikantene med tiltak langs rv. 9, etablering av rundkjøringer i samme trasé som dagens rv. 9 og omlegging av gang- og sykkelveien. Dette er tiltak som vil kreve trafikkomlegginger i områder med etablert virksomhet tett på. Anleggstrafikk på tvers av dalen kan skje på bro for Ytre ringvei dersom denne bygges tidlig. Alternativet innebærer mye sprengningsarbeid som vil begrense fremkommeligheten, stans i trafikk og evakuering. Også broen som er planlagt over dalen innebærer restriksjoner under bygging.

Alternativet rangeres som det dårligste med tanke på trafikksikker anleggsgjennomføring.

Driftsfase

Krysset ligger i et område med en kort dagsone mellom to tunneler. I denne dagsonen er det planlagt kryss med fartsendringsfelt inne i, eller like på utsiden av, tunnelene. Denne kombinasjonen kan kreve mye av trafikantene, og er vurdert som uheldig med tanke på trafikksikkerhet. Etablering av rundkjøringer på rv. 9 vurderes som en trafikksikker kryssløsning. Alternativet krever omlegging av adkomst til næringseiendommer. Løsning for dette vurderes som trafikksikker. Løsning for omlagt gang- og sykkelvei langs rv. 9 vurderes som trafikksikker.

Tunnelene planlegges med nødvendige trafikksikkerhetstiltak. Det er lite som skiller alternativene med tanke på trafikksikkerhet i tunnel utenfor kryssområdene.

Alternativet vurderes som noe mindre trafikksikkert sammenliknet med alternativ DS.

5.3.5.2 DS

Anleggsfase

Alternativet har mindre grad av restriksjoner sammenliknet med alternativ DN. DS gir mulighet for å flytte gang- og sykkeltraseen vekk fra de mest omfattende anleggsarbeidene

langs rv. 9. Anleggstrafikk på tvers av dalen må enten ut på offentlig vei eller på midlertidig bro over rv. 9 og jernbanen.

Alternativet rangeres som det beste med tanke på trafikksikker anleggsgjennomføring.

Driftsfase

Alternativet innebærer kryss i tunnel. Forholdene inne i tunnel, med hensyn til friksjon, lys, føre osv. er jevne, og sannsynlighet for uhell vurderes som tilsvarende et kryss i dagen eller lavere. Konsekvensen av en hendelse kan være noe mer alvorlig som følge av fravær av avkjøringssoner og at røyk fra en eventuell brann vil følge tunneltraseen. Etablering av rundkjøringer på rv. 9 vurderes som en trafikksikker kryssløsning. Løsning for omlagt gang- og sykkelvei langs rv. 9 vurderes som trafikksikker.

Tunnelene planlegges med nødvendige trafikksikkerhetstiltak. Det er lite som skiller alternativene med tanke på trafikksikkerhet i tunnel utenfor kryssområdene.

Alternativet vurderes som noe mer trafikksikker sammenliknet med alternativ DN.

5.3.6 Anleggsgjennomføring

Det vurderes at både alternativ SS8 og SN7 er gode og gjennomførbare med hensyn til anleggsgjennomføring.

5.3.7 Klimagassutslipp i anleggsfasen

Med hensyn til klimagassutslipp i anleggsfasen er det små differanser mellom tunnelalternativene. Foreløpige vurderinger viser likevel at det vil være et noe lavere omfang av massetransport for alternativ SS8. I tillegg er tunneltraseen kortere i alternativ SS8, noe som innebærer lavere forbruk av materialer og tilhørende lavere klimagassutslipp. SS8 fremstår derfor som den beste løsningen (gitt at massene kjøres til Vige).

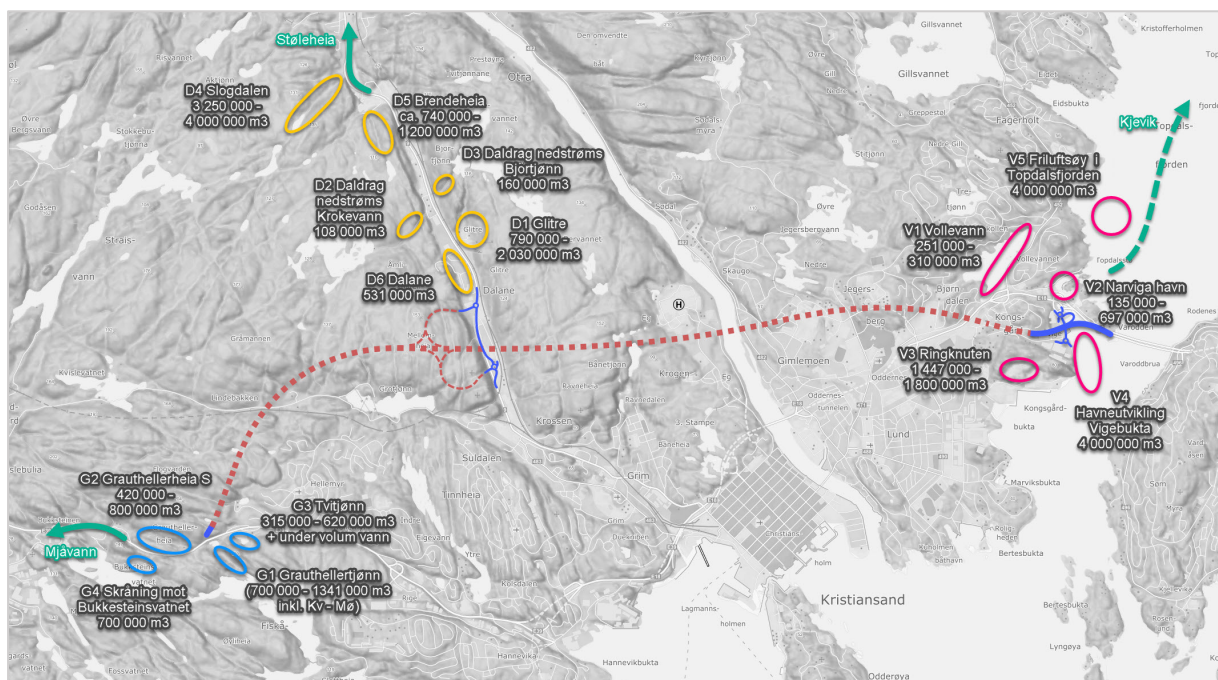
6 MASSEHÅNTERING

Det er forventet at byggingen av Ytre ringvei vil medføre et masseoverskudd på omkring 2,5 til 3 millioner anbrakt m³.

For prosjektet Ytre ringvei vil det være viktig å finne bærekraftige løsninger for massehåndtering. Det er derfor lagt vekt på løsninger som kan bruke massene til samfunnsnyttige formål. I tillegg løsninger som innebærer minst mulig transport og omlasting av massene for å redusere kostnader og klimagassutslipp.

Det har vært vurdert 18 ulike alternativer for håndtering av masseoverskudd. Disse er vist i figur 6-1. Ringknuten og Glitre er vurdert som best egnete arealer, ut fra følgende hensyn:

- Arealbeslag og totalvolum
- Omlastingsbehov
- Transportavstand/avstand til tunnelmunning
- Virkninger på ikke-prissatte verdier
- Samfunnsverdi
- Klimagassutslipp



Figur 6-1: Vurderte områder for massehåndtering i forbindelse med Ytre ringvei, illustrert med sirkler og piler.

6.1 Ringknuten

Ringknuten har stor kapasitet. Området er mulig å nå med tungt utstyr direkte fra tunnelåpningen i Vige. Dvs. at man unngår behov for omlastning fra anleggsmaskin til ordinær lastebil og transport av masser på offentlig vei.

Det er ikke kapasitet til å lagre alle overskuddsmassene fra Ytre ringvei permanent i området. Men dersom en havneutbygging nyttiggjør seg av masser innenfor gjennomføringstiden til Ytre ringvei, vil området kunne ha tilstrekkelig kapasitet som deponi/mellomlager. Området vil også kunne fungere godt til å hente masser for bruk i havneutbyggingen.

Dersom alle massene fra Ytre ringvei skal håndteres på Ringknuten øker transportavstanden for en del av tunnelmassene. Dette vil kunne påvirke byggetid og kostnader negativt. Derfor vil det være gunstig med minst ett annet areal for massehåndtering et sted i vestre halvdel av strekningen. Samtidig vil ett område for massehåndtering kunne minimere negativ påvirkning på eksisterende trafikk/veinett og omgivelser.

6.2 Glitre

Glitre som massehåndteringsområde, kombinert med Ringknuten, vil gi mulighet for kortere transportavstand for overskuddsmasser. Dette vil gi mulighet for lavere byggekostnader på grunn av kortere transportavstander mellom vestre del av tiltaket og massehåndteringsareal. Kort transportavstand er også gunstig med tanke på CO₂-utslipp. Massehåndtering på Glitre kan skje uten at det er behov for å transportere store mengder masse på offentlig vei. Det forutsetter at det må etableres egen anleggsvei frem til områder. Det vil være nødvendig å krysse rv. 9 og Sørlandsbanen.

7 OPPSUMMERING OG TILRÅDNING

Oppsummeringen er basert på vurdering av kriteriene og rangering av alternativene. Det er valgt løsninger med høy arealutnyttelse, lave klimagassutslipp og begrensede negative virkninger for omgivelser og miljø. Beste alternativ totalt sett rangeres som 1 og vil legges til grunn som løsning videre i arbeidet med detaljreguleringen.

7.1 Valg av kryssløsning i Vige

Oppsummert er det **alternativ VS2 som rangeres som best** i forhold til både utbyggingskostnad, de ikke-prissatte fagtema og trafiksikkerhet. **VS2 legges til grunn som kryssløsning i Vige** i det videre arbeidet med detaljreguleringen for E39 Ytre ringvei.

Tabell 7-1: Oppsummering og rangering av kryssalternativene i Vige basert på vurderte kriterier.

Kriterium/Kryssalternativ	VN1	VS1	VS2
Utbyggingskostnad	2	3	1
Ikke-prissatte fagtema	2	2	1
Anleggsgjennomføring	3	1	2
Trafiksikkerhet	2	3	1
Rangering totalt	3	2	1

7.2 Valg av tunnelalternativ og kryssløsning i Dalane

Valg av tunnelalternativ og kryss i Dalane ble gjennomført som en sammenligning og rangering av de to tunnelalternativene SN7 (kryss i dagen) og SS8 (kryss i berg) for å identifisere den beste traseen (og dermed kryssløsning i Dalane).

Med tanke på investeringskostnadene er det kort oppsummert lite som skiller tunnelalternativene, men SS8 har marginalt mindre investeringskostnad enn SN7. Det antas også at SS8 har et større potensial for kostnadsreduksjoner enn hva tilfellet er for SN7.

En gjennomgang av trafikale effekter av alternativene viste en marginal differanse mellom traseene. Oppsummert for prissatte konsekvenser er det totalt sett veldig små forskjeller mellom tunnelalternativene. SS8 gir marginalt høyere trafikanthytte, men på grunn av høyere kostnader, først og fremst knyttet til drift og vedlikehold, gir SN7 høyest netto nytte og netto nytte per budsjettkrone. Totalt sett skiller det lite mellom alternativene og på grunn av usikkerhet i beregningene rangeres alternativene derfor som like gode.

Med tanke på ikke-prissatte tema fremstår SS8 å være det foretrukne alternativet.

Tabell 7-2: Samletabell konfliktpotensialvurdering ikke-prissatte tema.

	SN7		SS8	
	Vige Sør	Dalane Nord	Vige Sør	Dalane Sør
Landskapsbilde	Ingen	Middels	Ingen	Ingen
Naturmangfold	Noe	Noe	Noe	Noe
Kulturarv	Noe	Middels	Noe	Noe
Friluftsliv, by og bygdeliv	Noe	Middels	Noe	Noe
Naturressurser	Ingen	Noe	Ingen	Noe
Rangering	2		1	

Kryssalternativ DS vurderes som det beste både med tanke på trafikkssikker anleggsgjennomføring og trafikkssikkerhet i driftsfasen. Tunnelene planlegges med nødvendige trafikkssikkerhetstiltak. Det er lite som skiller alternativene med tanke på trafikkssikkerhet i tunnel utenfor kryssområdene.

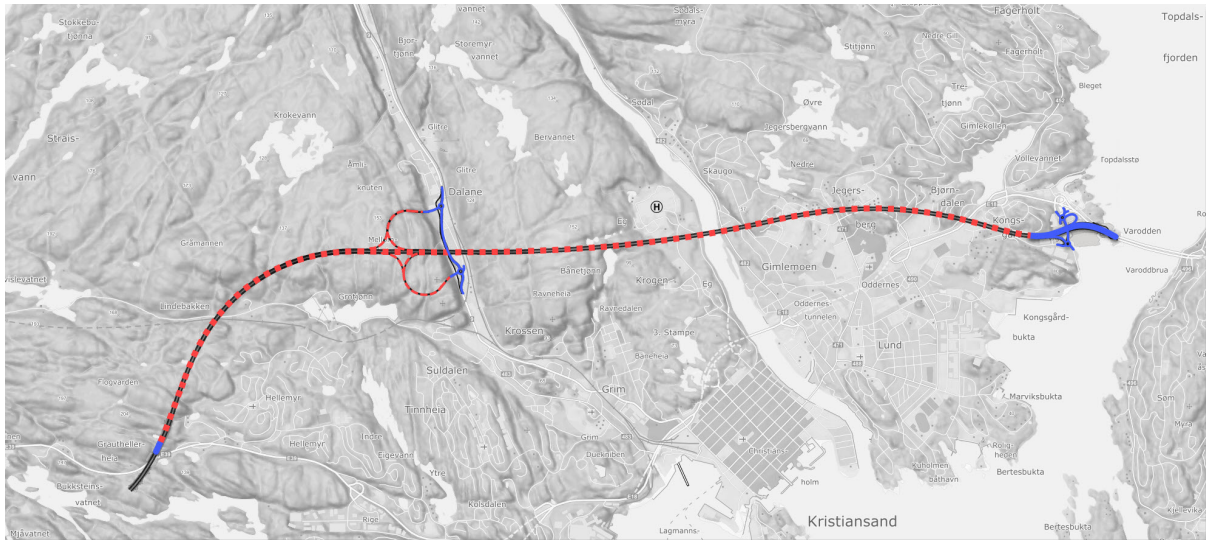
I vurderingen av anleggsgjennomføring er konklusjonen at begge tunnelalternativer er gode og gjennomførbare.

SS8 fremstår som den beste løsningen med tanke på klimagassutslipp i anleggsfasen.

Oppsummert er det **alternativ SS8 og dermed kryssalternativ DS som rangeres som best** i forhold til kriteriene. **Tunnelalternativ SS8 med kryssløsning i berg (DS) legges til grunn** i det videre arbeidet med detaljreguleringen for E39 Ytre ringvei.

Tabell 7-3: Oppsummering og rangering av tunnelalternativ basert på vurderte kriterier.

Kriterium/Tunnelalternativ	SN7	SS8
Investeringskostnad	1	1
Trafikantnytte	1	1
Prissatte konsekvenser	1	1
Ikke-prissatte fagtema	2	1
Trafikkssikkerhet	1	1
Anleggsgjennomføring	1	1
Klimagassutslipp i anleggsfasen	2	1
Rangering totalt	2	1



Figur 7-1: Kartskisse for alternativ SS8. Basert på vurderingene i dette dokumentet har Nye Veier valgt å fremme dette alternativet for videre detaljering og regulering. Blå heltrukken linje viser vei i dagen. Rød stiplet linje viser tunneltrasé.

Både det valgte søndre kryssalternativet i Dalane (DS) og det nordre kryssalternativet (DN) betinger innvilget fravikssøknad fra vegnormalene. Fravikssøknad for kryssalternativ DS er sendt inn til Vegdirektoratet i mars 2021.

8 APPENDIX (I) – BÆREKRAFTSVURDERINGER KNYTTET TIL CEEQUAL-MANUALEN

I tabell 8-1 oppsummeres notatets arbeid med økonomisk / miljømessig / sosial bærekraft i henhold til relevante krav i CEEQUAL-manualen.

Tabell 8-1: Bærekraftsvurderinger knyttet til CEEQUAL-manualen.

<i>Krav i CEEQUAL-manualen</i>	<i>Relevant avsnitt med dokumentasjon i dette dokument</i>	<i>Kommentar</i>
1.5.1 «Whole life costing»	Kapittel 5.3	Nåverdiberegninger av prissatte konsekvenser. Valg av løsning dokumentert i silingsprosessen.
2.3.1 «Identifying future needs»	Kapittel 5.3.	Beregninger av hvor mye trafikk veianlegget vil komme til å betjene i 2050.
2.3.2 «Opportunities to address future needs»	Kapittel 3.1.	Det er gjennomført stort antall ICE-sesjoner (Integrated Concurrent Engineering) i forbindelse med silingsarbeidet.
3.2.1 «Social impacts and benefits assessment»	Kapittel 4 og 5.	Konfliktspotensialvurderingene er innledende vurderinger av samfunnsnytteverdier.
3.2.4 «Wider social benefits»	Kapittel 1.3, 3, 4 og 5.	Det har blitt lagt vekt på prosjektets samfunnsnytte ved valg av løsning. Det har blitt vurdert kost av utbygging, trafikkantnytte og trafikkssikkerhet.
4.1.3 «Consideration of project location alternatives»	Kapittel 3, 4 og 5.	Beskrivelse av prosess for silingsarbeidet. Vurdering av ulike tunneltraseer og kryssalternativer i Vige og Dalane sett opp mot silingskriterier.
4.1.4 «Site suitability»	Kapittel 4.3 og 5.3.	Det har vært gjennomført befaringer i felt og gjennomgått allment tilgjengelige kartdatabaser ved vurdering av alternativene.
4.1.5 «Justification of site suitability»	Kapittel 3, 4 og 5.	Silingen er basert på en standardisert metode som tar for seg både positive og negative konsekvenser av hvert alternativ.
4.1.6 «Land use efficiency»	Kapittel 5.3.4.	Ulike løsningsers arealmessige utstrekning har blitt vurdert opp mot hverandre.
4.1.9 «Previous use of the site»	Kapittel 3.3, 4.3.2 og 5.3.4.	Ved valg av traséalternativ har det blitt lagt vekt på eksisterende arealbruk. Det

		har blitt prioritert å legge veien på arealer som allerede er bebygd fremfor å bygge ned naturområder.
4.1.10 «Conservation of soils and other on-site resources»	Kapittel 5.3.4.	Bevaring av matjord og beslag av dyrket mark har blitt tatt i betraktning ved valget av traséalternativ.
4.3.6 «Land of high ecological value»	Kapittel 3, 4 og 5.	Naturmangfold er vurdert og vektet ved valg av trasé.
5.1.2 «Impact on landscape character»	Kapittel 3, 4 og 5.	Landskapsbilde og er vurdert og vektet ved valg av trasé. Valgt trasé og kryssløsninger har liten innvirkning på landskapet.
5.2.2 «Use of suitable professionals and standards»	Kapittel 4.3 og 5.3.	Innledende vurderinger av kulturarv med tanke på silingsalternativene.
5.2.4 «Reporting baseline studies and surveys»	Kapittel 4.3 og 5.3.	Innledende vurderinger av kulturarv med tanke på silingsalternativene.