



KU Hovedrapport

Områderegulering med konsekvensutredning for E39 Mandal – Lyngdal øst

Oppdragsnr:	Sweco: 10205660 / Nye Veier: 115400
Oppdragsnavn:	E39 Mandal – Lyngdal Øst; Områdereguleringsplan med KU
Dokument nr.:	31
Filnavn	31 E39 Mandal-Lyngdal øst - KU Hovedrapport

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	06.03.2019	1.gangsbehandling	NOMAFI	NONIAN	NOHOLL

Forord

Nye Veier har satt i gang et planarbeid for å avklare korridor for framtidig E39 mellom Mandal og Lyngdal øst på strekningen Mandalskrysset – Herdal. Målet med planarbeidet er å finne den veikorridoren som gir mest samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Veiltaket er utredningspliktig i henhold til forskrift om konsekvensutredninger.

KU Hovedrapport (denne rapporten) beskriver de samlede konsekvensene av utkast til ny områderegulering (ORP). I tillegg inneholder rapporten en diskusjon av måloppnåelse og anbefaling av veikorridor. Selve sammenligningen av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av veiltaket i gjeldende kommunedelplaner (KDP) og utkast til ny områderegulering (ORP) er utført i KU sammenligningsrapport.

Konsekvensutredninger skal avklare eksisterende miljø- og samfunnsverdier og sikre at det blir tatt hensyn til disse når tiltaket planlegges. Utredningen er utført på et overordnet plannivå og besvarer overordnede problemstillinger ved hvert tema. Senere detaljprosjektering kan dermed avdekke konsekvenser ved tiltaket som ikke er behandlet på dette plannivået. Det utredede tiltaket kan også endres i senere planfaser og dermed gi andre konsekvenser av tiltaket.

Fagutredningen er utført i henhold metode angitt i Statens vegvesens håndbok V712 Konsekvensanalyser. I tillegg besvarer utredningen problemstillinger som er beskrevet i fastsatt planprogram for områdereguleringsplan med konsekvensutredning for E39 Mandal – Lyngdal øst, vedtatt 05.12.2018 i Mandal kommune, 13.12.2018 i Lindesnes kommune og Lyngdal kommune.

Fagansvarlig for fagrapporten har vært landskapsarkitekt PhD Marius Fiskevold.

Innhold

1	Sammendrag	6
1.1	Anbefaling	6
1.2	Måloppnåelse	7
1.3	Bakgrunn og formål med prosjektet.....	8
1.4	Tiltak og referansealternativ	8
1.5	Prissatte og ikke-prissatte konsekvenser	10
1.6	Sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser	15
1.7	Resultat av samfunnsøkonomisk analyse	16
1.8	Konsekvenser i anleggsperioden	17
1.9	Tilleggsutredninger	17
2	Innledning	19
2.1	Formålet med konsekvensutredningen	19
2.2	Bakgrunn og formål med prosjektet.....	19
2.3	Krav til konsekvensutredning.....	19
2.4	Metode.....	20
2.5	Bearbeidelse av tiltaket i utredningsfasen	22
3	Tiltak og referansealternativ	24
3.1	Planområde og influensområde.....	24
3.2	Tiltaket og utredede alternativer	24
3.3	Referansealternativet.....	30
3.4	Konsekvenser i anleggsperioden	31
4	Prissatte konsekvenser (nytte-kostnadsanalyse)	32
4.1	Metode for prissatte konsekvenser.....	32
4.2	Beregningsalternativer	33
4.3	Trafikant- og transportbrukernytte	34
4.4	Operatørnytte.....	38
4.5	Budsjettvirkning	38
4.6	Ulykker.....	43
4.7	Støy- og luftforurensning	44
4.8	Klimagassutslipp.....	49
4.9	Skattekostnad	52
4.10	Samlet vurdering av prissatte konsekvenser.....	53
4.11	Konklusjon	58
5	Ikke-prissatte konsekvenser (landskapsanalyse)	60
5.1	Metode for ikke-prissatte konsekvenser	60
5.2	Landskapsbilde.....	62
5.3	Friluftsliv / by- og bygdeliv	67
5.4	Naturmangfold	76
5.5	Kulturarv	84
5.6	Naturressurser	88

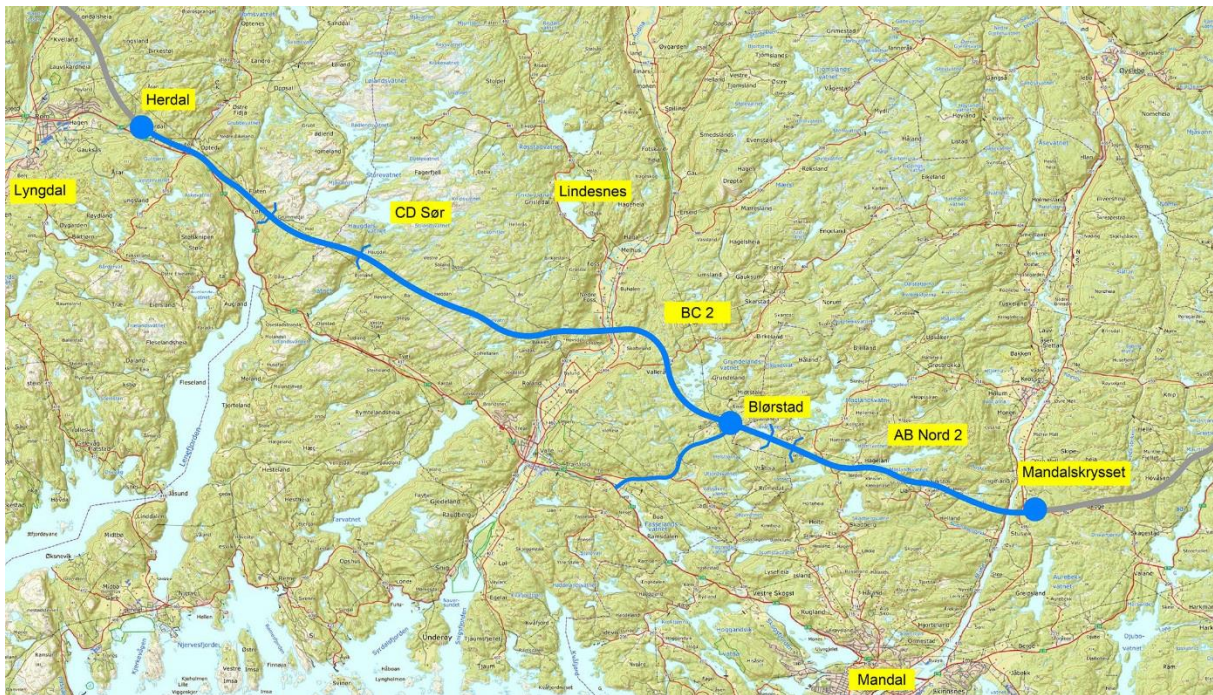
5.7	Samlet vurdering av ikke-prissatte konsekvenser: landskapsanalyse	94
5.8	Konklusjon	102
6	Sammenstilling av samfunnsøkonomisk analyse.....	104
6.1	Metode for sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser	104
6.2	Oppsummering av resultater fra prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.....	105
6.3	Diskusjon av prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet.....	115
6.4	Resultat av samfunnsøkonomisk analyse	116
7	Tilleggsutredninger.....	119
7.1	Tilleggsutredning av ny E39 med vei til Spangereid	119
7.2	Tilleggsutredning av drikkevann i Mandal kommune	121
8	ROS	124
9	Nye Veiers anbefaling.....	125
9.1	Samfunnsøkonomisk analyse.....	125
9.2	Tilleggsutredninger	125
9.3	Risiko og sårbarhet.....	126
9.4	Måloppnåelse	126
9.5	Anbefaling	128
10	Kartvedlegg	131

1 Sammendrag

1.1 Anbefaling

Nye Veier skal med grunnlag i de gjennomførte utredningene komme med en begrunnet anbefaling til ansvarlig myndighet (Mandal, Lindesnes og Lyngdal kommuner) om tiltaket bør gjennomføres eller ikke. Anbefalingen skal i utgangspunktet basere seg på resultatet av den samfunnsøkonomiske analysen. I denne analysen vurderes påvirkningen av prosjektet på ulike natur- og miljøforhold samt den beregnede økonomiske nytten som samfunnet får av veiprojektet. I tillegg skal eventuelle tilleggsutredninger, risiko- og sårbarhetsanalyse og måloppnåelse trekkes inn i vurderingen.

Basert på resultatet fra konsekvensutredningen anbefaler Nye Veier at kombinasjonen av veikorridorene AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør vedtas og legges til grunn for videre planlegging av ny E39 mellom Mandal og Lyngdal øst. I tillegg anbefales det å vedta et kryss ved Blørstad med tilførselsvei ned til Tredal.



Figur 1-1 Figuren viser den valgte veikorridoren fra Mandal til Lyngdal øst, inkl. kryss ved Blørstad og tilførselsvei ned til Tredal (Kilde: Sweco).

Nye Veier fraråder å legge ny E39 i noen av de andre utredede veikorridorene, da dette vil redusere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet.

1.2 Måloppnåelse

I planprogrammet er prosjektets samfunns- og effektmål definert. Mens samfunnsmålene omtaler de mer overordnede målene, kan effektmålene brukes for å vurdere konkret måloppnåelse. Målene tar først og fremst sikte på å vurdere forslag til ny områderegulering (ORP) i forhold til gjeldende kommunedelplaner (KDP). Konsekvensutredningen viser at prosjektet nå har svært god måloppnåelse på to av tre definerte effektmål. Det vil også være mulig å forbedre måloppnåelsen for reduserte klimagassutslipp i senere stadier av prosjektet.

1.2.1 Klimagassutslipp

Planprosjekt E39 Mandal – Lyngdal skal muliggjøre minimum 40% reduksjon i klimagassutslipp målt i CO₂ ekvivalenter verdier i forhold til gjeldende kommunedelplan, i byggefase og 75% reduksjon i driftsfase.

I henhold til utførte beregninger når vi ikke målet om 40 % reduksjon av klimagassutslipp målt i CO₂ ekvivalenter i forhold til gjeldende kommunedelplanen. Ny E39-korridor er estimert til å redusere klimagassutslipp med 0,5 % sammenlignet med eksisterende kommunedelplan for byggefase. Når det gjelder en reduksjon på 75 % i drifts- og vedlikeholdsfasen, klarer ikke den nye E39 korridoren å tilfredsstille dette målet. Reduksjonen blir på 7% i forhold til eksisterende kommunedelplan.

Måloppnåelsen på dette punktet er svært dårlig.

1.2.2 Reduksjon i utbyggingskostnadene

Planprosjekt E39 Mandal – Lyngdal skal muliggjøre kraftig reduksjon i utbyggingskostnadene for å sikre en tidlig gjennomføring av prosjektet.

Ny E39-korridor gir en reduksjon i investeringskostnader på ca. 1,7 milliarder kroner. Dette tilsvarer en reduksjon av investeringskostnader på ca. 23 % i forhold til eksisterende kommunedelplan.

Måloppnåelsen på dette punktet er svært god.

1.2.3 Positiv nytte i forhold til gjeldende kommunedelplan

Nettonytten i prosjektet skal være positiv og betydelig bedre enn for gjeldende kommunedelplan.

De prissatte konsekvensene i den samfunnsøkonomiske analysen viser at eksisterende kommunedelplan har en netto nytte på ca. kr -1 190 MNOK og en netto nytte per budsjettkrone på 0,14. Ny E39 korridor har en netto nytte på ca. kr.1 390 MNOK og en netto nytte per budsjettkrone på 0,22.

Måloppnåelsen på dette punktet er svært god.

1.3 Bakgrunn og formål med prosjektet

Denne konsekvensutredningen beskriver virkninger for miljø- og samfunn for planlagt firefelts E39 med fartsgrense 110 km/t mellom Mandalselva i Mandal kommune og Herdal i Lyngdal kommune. I tillegg berører planen Lindesnes kommune.

Statens vegvesen har tidligere utarbeidet to kommunedelplaner for ny E39 på strekningen:

1. Kommunedelplan Dølebro – Livold er vedtatt 18.06.2015 av Mandal bystyre og 25.06.2015 av Lindesnes kommunestyre.
2. Kommunedelplan for ny E39 fra Fardal i Lindesnes kommune til Vatlandstunnelen i Lyngdal kommune, er vedtatt 20.10.2016 i begge kommunestyrene.

Nye Veier overtok 02.11.2016 ansvaret for arbeidet med planlegging, bygging, drift og vedlikehold av prosjektet. Nye Veier ønsker å utrede et alternativ til de vedtatte kommunedelplanene med tanke på å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet.

1.4 Tiltak og referansealternativ

I denne konsekvensutredningen er planområdet delt inn i delstrekningene AB, BC og CD. I tillegg er det utredet to tilførselsveier med hvert sitt kryss på planlagt E39 (se tabell 1-1). Hele strekningen A-D Mandalskrysset – Herdal er ca. 26 kilometer lang. Tiltaket vises på tiltakskartet (se Figur 1-2).

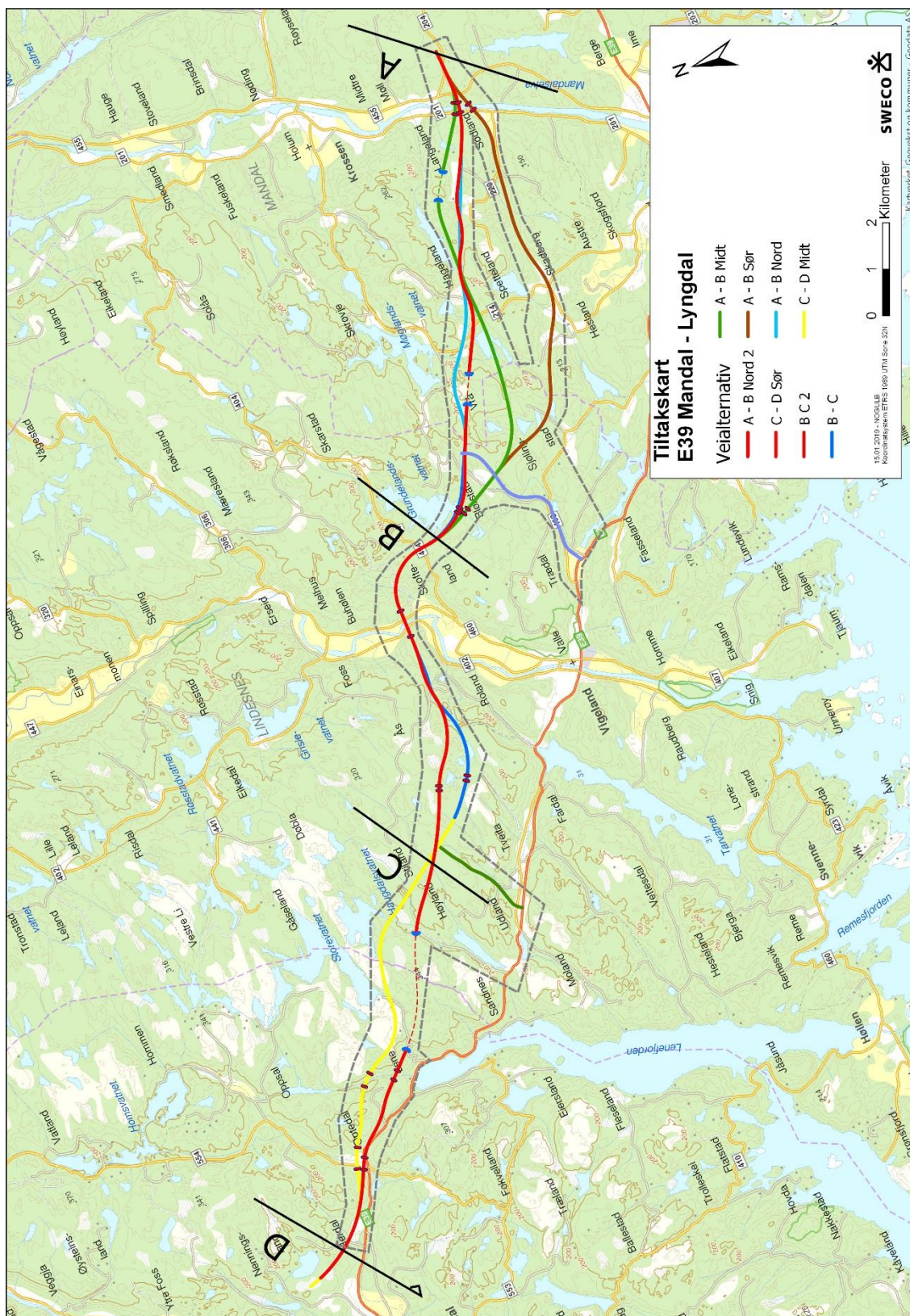
Tabell 1-1. Tabellen viser hvilke alternativer som er utredet. Alternativene AB Nord 2 og BC 2 er utredet i tillegg til alternativer beskrevet i planprogrammet.

Delstrekning	AB Mandalskrysset – Grundelandsvatnet				BC Grundelandsvatnet - Stedjedalen		CD Stedjedalen - Herdal		Tilførselsvei og kryss	
	AB Nord	AB Nord 2	AB Midt	AB Sør	BC	BC 2	CD Midt	CD Sør	Tredal	Udland
Lengde (km)	10,1	10,1	10,7	11,3	7,0	6,8	9,6	9,2	3,6	2,3

Utredningen tar høyde for at det kan anlegges inntil to kryss langs hovedlinjen og to kryss i avslutningen av tilførselsveiene mot eksisterende E39. Kryssene langs hovedlinjen er planlagt som toplanskryss, mens kryssene mellom tilførselsveiene og eksisterende E39 er planlagt som rundkjøringer.

I alternativene AB Nord, AB Nord2 og AB Midt utgår Ommundsvatnet som suppleringsvann. Møglandsvatnet etableres som nytt suppleringsvann. Det etableres en ny vannledning mellom Møglandsvatnet til eksisterende pumpestasjon ved Ommundsvatnet.

Referansealternativet beskriver forholdene i sammenligningsåret 2026 dersom det ikke bygges ny vei. I dette planarbeidet omfatter referansealternativet ny E39 mellom Kristiansand vest og Mandal by (inkludert tilførselsvei mellom Mandalskrysset og Mandal by). Fra Mandal by til Herdal inngår eksisterende E39 i referansealternativet.



Figur 1-2 Kartet viser utredningsområdet og alternativer som er utredet.

1.5 Prissatte og ikke-prissatte konsekvenser

1.5.1 Samletabell

Tabell 1-2. Tabellen viser samlet konsekvensgrad og rangering for fagtemaer og delstrekninger. Nederste rad angir samlet rangering for den samfunnsøkonomiske analysen (både prissatte og ikke-prissatte konsekvenser). Alle tall forholder seg til analyseperioden på 40 år i MNOK bortsett fra inv.kostnader (fra Anslag pr. delparsell).

	AB				BC		CD		Tilførselsvei		
	AB Nord	AB Nord 2	AB Midt	AB Sør	BC	BC 2	CD Midt	CD Sør	Tre- dal+Ud- land	Tredal	Udland
LANDSKAPS- BILDE	Sv. stor negativ 4	Middels negativ 1	Stor nega- tiv 2	Stor nega- tiv 3	Middels negativ 1	Middels negativ 1	Kritisk nega- tiv 2	Stor nega- tiv 1		Middels negativ	Middels negativ
FRILUFTSLIV / BY- OG BYG- DELIV	Middels negativ 2	Middels negativ 1	Middels negativ 4	Middels negativ 3	Middels negativ 2	Middels negativ 1	Stor nega- tiv 2	Middels negativ 1		Noe nega- tiv	Noe nega- tiv
NATURMANG- FOLD	Middels negativ 2	Middels negativ 1	Middels negativ 3	M. til stor negativ 4	M. til stor negativ 2	Middels negativ 1	Stor nega- tiv 2	Middels negativ 1		Middels negativ	Noe nega- tiv
KULTURARV	Kritisk nega- tiv 4	Sv. stor negativ 2	Stor nega- tiv 1	Sv. stor negativ 3	Middels negativ 1	Middels negativ 1	Sv. stor negativ 2	Stor nega- tiv 1		Middels negativ	Noe nega- tiv
NATURRES- SURSER	Middels negativ 4	Noe nega- tiv 1	Noe nega- tiv 2	Middels negativ 3	Noe nega- tiv 2	Noe nega- tiv 1	Noe nega- tiv 1	Noe nega- tiv 2		Middels negativ	Noe nega- tiv
SAMLET IKKE-PRIS- SATT	Svært stor negativ	Middels negativ	Stor nega- tiv	Svært stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Svært stor negativ	Middels negativ		Middels negativ	Noe nega- tiv
Rangering	4	1	2	3	2	1	2	1		2	1
I kombinasjon med	BC – CD Sør	BC – CD Sør	BC – CD Sør	BC – CD Sør	AB Nord – CD Sør	AB Nord – CD Sør	AB Nord – BC	AB Nord – BC	AB Nord – BC-CD Sør	AB Nord – BC-CD Sør	AB Nord – BC-CD Sør
TRAFIKANT- NYTTE	7 370	7 510	7 030	6 470	7 370	7 430	6750	7 370	8 040	8 010	7 470
INV.KOSTNAD	1 970	2 130	2 330	2 110	2 070	2 020	2 690	2 770	510	290	220
NETTO NYTTE	880	750	70	-240	880	1 000	570	880	1 210	1 390	850
NN PR. BUD- SJETTKRONE	0,14	0,12	0,01	-0,04	0,14	0,17	0,10	0,14	0,19	0,22	0,13
SAMLET PRIS- SATT	1	2	3	4	2	1	2	1	2	1	3
SAMFUNNS- ØKONOMISK ANALYSE	2	1	2	4	2	1	2	1	2	1	3

1.5.2 Prissatte konsekvenser

Samlet vurdering av konsekvens for delstrekning AB

Det er utredet fire alternativer i østre del av hovedkorridoren. AB Nord rangeres som best foran AB Nord 2. Disse to skiller seg ut som klart bedre enn nummer 3, AB Midt. AB Sør rangeres som nummer 4.

Alle alternativene medfører en betydelig trafikanthytte, det vil si at transportbrukerne har stor nytte av ny E39. Det er også en stor nytte med hensyn på ulykker som følge av ny E39 og avlastningen av gammel E39. Den negative siden i regnestykket er betydelige investeringer og kostnader knyttet til drift og vedlikehold.

AB Nord, AB Nord 2 og AB Midt har positiv netto nytte. Det vil si at gevinsten samfunnet får igjen er større enn kostnadene i disse alternativene. AB Sør har negativ netto nytte. Det vil si at kostnadene i dette alternativet er større enn det samfunnet får igjen.

Det er i hovedsak kombinasjonen av trafikanthytte målt opp mot investeringskostnader som styrer netto nytte. Trafikanthytten er igjen primært styrt av kjørelengde. Nordalternativene har kortest vei og dermed best trafikanthytte. I tillegg er AB Sør og AB Midt dyrere enn alternativene i korridor AB Nord.

AB Nord har en netto nytte på ca. 900 millioner kroner. AB Nord 2 har ca. 750 millioner kroner i netto nytte. Disse skiller seg ut. Forskjellen mellom dem er at AB Nord har litt lavere investeringskostnad, men samtidig litt dårligere kurvatur. AB Midt har en netto nytte på 70 millioner kroner, mens AB Sør har en negativ netto nytte på 240 millioner kroner.

Når vi ser på netto nytte per budsjettkrone, er resultatene de samme. AB Nord kommer best ut med en netto nytte per budsjettkrone på 0,14, mens AB Nord 2 har 0,12. AB Midt har en netto nytte per budsjettkrone på 0,01, mens AB Sør kommer dårligst ut med -0,04.

Samlet vurdering av konsekvens for delstrekning BC

Det er utredet to alternative veilinjer på den midterste delen av analysestrekningen, BC og BC 2. BC 2 har en netto nytte på ca. 1 milliard kroner, mens BC har ca. 0,9 milliarder kroner. Forskjellen i netto nytte er 120 millioner kroner. Dette skyldes 250 meter kortere kjøreve og 40 millioner lavere investeringskostnad for BC 2. BC 2 kommer best ut med en netto nytte per budsjettkrone på 0,17, mens BC har 0,14. BC 2 rangeres som best. Det er imidlertid ingen stor forskjell mellom alternativene.

Samlet vurdering av konsekvens for delstrekning CD

I vestre del av ny E39 er det vurdert to ulike veilinjer, CD Midt og CD Sør. CD Sør har en netto nytte på 900 millioner kroner, mens CD Midt har 600 millioner kroner. Forskjellen i netto nytte er 300 millioner kroner. At CD Midt kommer dårligere ut skyldes i hovedsak noe lengre vei og dårligere kurvatur. CD Sør kommer bedre ut til tross for at tunnelen gjør at alternativet er litt dyrere både å bygge og drifte. CD Sør går i tunnel og er 400 meter kortere enn CD Midt. CD Sør kommer best ut med en netto nytte per budsjettkrone på 0,14, mens CD Midt har 0,10. CD Sør rangeres som best.

Samlet vurdering av konsekvens for tilførselsveier og kryss

Det er to steder som er vurdert som aktuelle for nye kryss mellom Mandalskrysset og Herdal. Dette er ved Blørstad med tilfartsvei til Tredal og ved Stedjedalen med tilfartsvei til Udland. Det er vurdert fire alternativer for nye kryss. Dette er:

1. **Ingen kryss.** Ingen kryss mellom Mandalskrysset og Herdal.
2. **Tredal.** Det etableres kryss på Blørstad med tilfartsvei ned til Tredal.
3. **Udland.** Det etableres kryss ved Stedjedalen med tilfartsvei ned til Udland.
4. **To kryss.** Det etableres kryss både ved Tredal og ved Udland.

Etablering av tilførselsvei Tredal medfører at trafikk mellom Vigeland/Spangereid og Mandalskrysset (Kristiansand) sparer ca. 5 minutter i reisetid og 3,5 km kilometer reiselengde i forhold til å benytte dagens E39 og tilførselsvei til Mandalskrysset. Dette vil si at tilførselsveien avlaste eksisterende E39 mellom Mandal og Tredal og tilførselsveien til Mandalskrysset. Nyten for trafikanter og transportbrukere (de som skal bruke veien) øker med ca. 640 millioner kroner i forhold til ingen kryss. Dette vil si at hvis det etableres tilførselsvei ved Tredal øker nyten for trafikanter og transportbrukere mer enn investeringskostnaden øker og netto nytte (antall kroner samfunnet får igjen minus antall kroner samfunnet investerer) øker.

Etablering av tilførselsvei Udland medfører ca. 8 km lengre reisevei og ingen spart reisetid for trafikk som skal mellom Vigeland og Mandalskrysset (Kristiansand). For trafikk mellom Vigeland/Spangereid og Lyngdal spares ett minutt, men man må kjøre ca. 2 km lenger. Det vil si vesentlig mindre besparelse for de som benytter tilførselsveien ved Udland enn de som benytter tilførselsveien ved Tredal. Nyten for trafikanter og transportbrukere (de som skal bruke veien) som bruker tilførselsvei Udland øker med ca. 100 millioner. Dette vil si at hvis det etableres tilførselsvei ved Udland, øker nyten for trafikanter og transportbrukere mindre enn investeringskostnaden øker og netto nytte (antall kroner samfunnet får igjen minus antall kroner samfunnet investerer) synker.

Med kryss både på Udland og Tredal øker nyten for de som skal bruke veien med 670 millioner i forhold til ingen kryss. To kryss er imidlertid kun 30 millioner bedre enn ny E39 med kryss kun på Tredal. Imidlertid øker investeringskostnaden med 220 millioner kroner og netto nytte (antall kroner samfunnet får igjen minus antall kroner samfunnet investerer) synker i forhold til kryss kun på Tredal.

Med kryss på Tredal er det totalt sett en netto nytte på 1,4 milliarder for kombinasjonen ny E39 med kryss på Tredal og rangeres som nummer 1. Deretter kommer ny E39 med to kryss med en netto nytte på 1,2 milliarder. Ny E39 uten kryss har en netto nytte på ca. 0,9 milliarder kroner, mens ny E39 med kryss kun på Udland har 0,85 milliarder kroner.

Konklusjon prissatte konsekvenser

Nå vi ser på hver delstrekning og kryssløsning, kommer følgende kombinasjon best ut for prissatte konsekvenser:

AB Nord – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal

Kombinasjonen AB Nord – BC 2 – CD Sør Tredal har en netto nytte på 1,5 milliarder kroner og en netto nytte per budsjettkrone på 0,24.

1.5.3 Ikke-prissatte konsekvenser

Samlet vurdering av konsekvens for delstrekning AB

Med unntak av fagtema kulturmiljø, rangerer alle de ikke-prissatte fagtemaene alternativkombinasjonen AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør som best. AB Nord 2 er det alternativet som gir minst negative konsekvenser for landskapsfagene samlet sett, og dermed rangeres som best. Dette skyldes blant annet Vråtunnelen. Tunnelen bidrar til å bevare sammenhengen mellom landskapsområdene som strekker seg fra Møglandsvatnet til Vråheia og Romedal. Her ligger veien også høyest over havet. AB Nord 2 følger også de store strukturene i landformen relativt godt og unngår mange kulturlandskap med stor eller svært stor verdi. Unntaket for fagtema kulturmiljø skyldes at AB Nord-korridoren fjerner det svært viktige kulturmiljøet rundt ødegården på Bjerland. For kulturarv rangeres derfor AB Midt som best.

Samlet vurdering av konsekvens for delstrekning BC

For delstrekning BC 2 er det små forskjeller på alternativene. Begge alternativene innebærer omfattende terrengarbeider og gir stor barriereeffekt for friluftsliv og hjortevilt. Med BC 2 unngår man å fylle igjen vannene Landåstjønna, Stemmen og Svarttjørn og fjerne speiderhytta på øya i Stemmen. Samtidig opprettholdes vilttrekket sør for Store Faksevatnet. BC 2 berører også nedbørsfeltet til Tarvatnet i mindre grad enn BC 1.

Samlet vurdering av konsekvens for delstrekning CD

CD Midt medfører svært omfattende terrengarbeider på hele strekningen. De omfattende terrenginngrepene, spesielt skjæringen sør for Haugdalsvatnet og de vekselvise skjæringene og fyllingene mellom Haddeland og Optedal, vil bli svært eksponert i landskapsbildet og gi store funksjonelle barrierer for vilt, turstier og driftsveier. Alternativet innebærer også at et stort teknisk anlegg og støykilde introduseres i det store, og for en stor del uberørte landskapsrommet som defineres av heiene rundt Storevatnet og Haugdalsvatnet. Den lange tunnelen på CD Sør opprettholder eksisterende ruter for vilttrekk og store friluftsområder, og den gir en vesentlig mindre eksponert linjeføring i lia nordøst for Lenefjorden. Begge alternativene gir store negative konsekvenser i dagstrekningene frem mot Herdal.

Samlet vurdering av konsekvens for tilførselsveier og kryss

Kryss er ikke utslagsgivende for sammenstillingen av de ikke-prissatte konsekvensene.

Konklusjon ikke-prissatte konsekvenser

Temaet omfatter alle fagtema som inngår i den samfunnsøkonomiske landskapsanalysen. For ikke-prissatte konsekvenser vurderes følgende alternativkombinasjon som best (se Tabell 1-3):

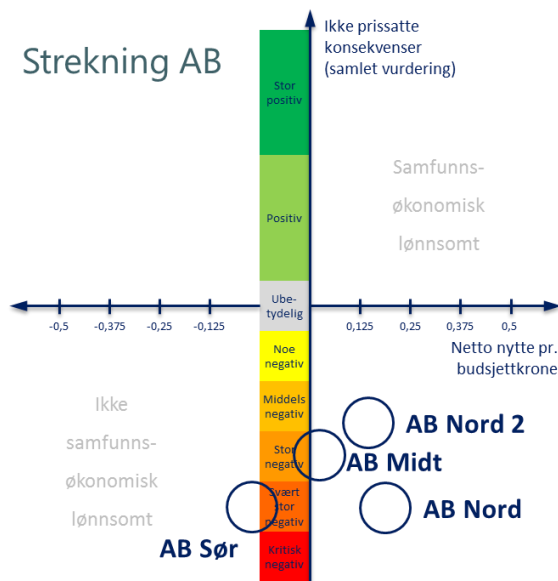
AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør

Tabell 1-3. Tabellen viser den alternativkombinasjonen som er ranger som best av hvert enkelt ikke-prissatt fagtema.

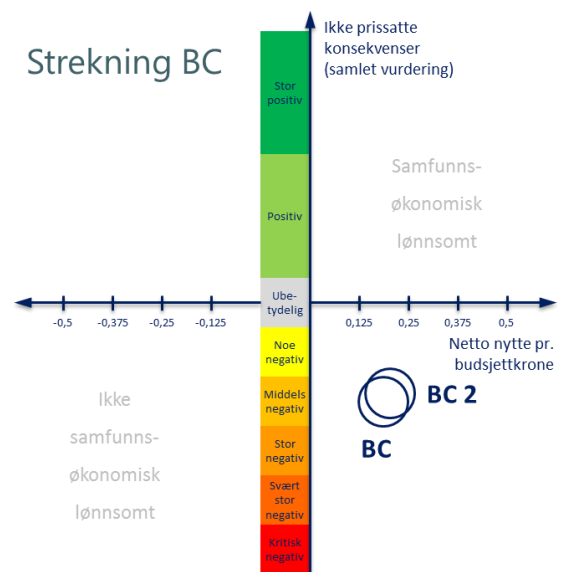
Fagtema	Alternativkombinasjon	Samlet konsekvensgrad
Landskapsbilde	AB Nord 2 - BC 2 - CD Sør	Middels negativ konsekvens
Friluftsliv	AB Nord 2 - BC 2 - CD Sør	Middels negativ konsekvens
Naturmangfold	AB Nord 2 - BC 2 - CD Sør	Middels negativ konsekvens
Kulturarv	AB Midt - BC 2 - CD Sør	Stor negativ konsekvens
Naturressurser	AB Nord 2 - BC 2 - CD Sør	Noe negativ konsekvens

1.6 Sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser

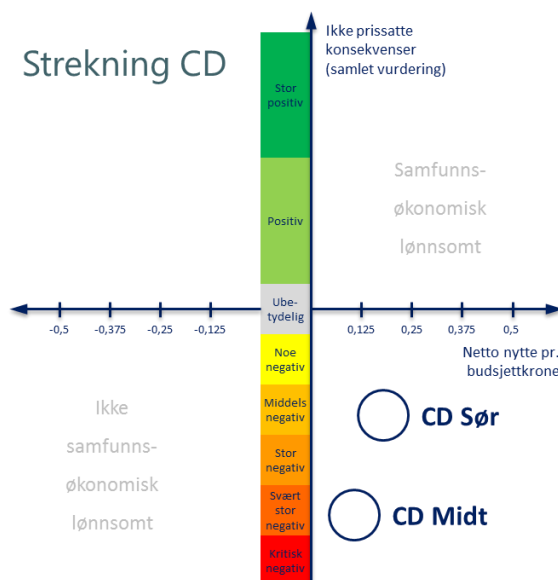
Sammenstillingen gjøres på grunnlag av resultater vist i tabell 1-2:



Figur 1-3 Figuren viser at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten varierer vesentlig for de ulike alternativene på delstrekningene AB. AB Nord 2 gir klart best samfunnsøkonomisk lønnsomhet vurdert samlet for de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene. AB Sør gir klart dårligst samfunnsøkonomisk lønnsomhet vurdert samlet for de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene. For AB Nord og AB Midt er det større forskjell på nyttensom er vurdert i de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene.



Figur 1-4 Figuren viser at alternativ BC 2 er noe mer samfunnsøkonomisk lønnsomt enn BC. Forskjellene er imidlertid små.



Figur 1-5 Figuren viser at alternativ CD Sør har adskillig mindre negative konsekvenser for de ikke-prissatte konsekvensene sammenlignet med CD Midt. For de prissatte konsekvensene gir CD Sør noe mer nytte enn for CD Midt. I den samlede vurderingen fremstår dermed CD Sør som mest samfunnsøkonomisk lønnsomt.

1.7 Resultat av samfunnsøkonomisk analyse

Overordnet kan man si at netto nytten (prissatte konsekvenser) i prosjektet er svært god, men at virkningen for de samlede landskapsfagene (ikke-prissatte konsekvenser) er negativ. Kort vei uten tunneler gir store kjøretidsbesparelser og lavere kostnader. Samtidig gir veien svært omfangsrik terrengbehandling med store barriereeffekter for vilt, friluftsliv og driftsveier. Tiltaket medfører også fjerning av kulturmiljøer av nasjonal verdi og arealbeslag av produktiv skog, dyrket mark og enkelte boligområder. Tiltaket fører til støybelastning for så vel bebyggelse som friluftsliv.

Avveiningen mellom det positive nytte-kostnadsresultatet og de negative landskapsvirkningene er særlig fremtredende på delstrekning AB. AB Nord 2 representerer samlet sett det beste alternativet for å kunne få med seg trafikantnyttene fra AB Nord og samtidig tilpasse seg omgivelsene for å redusere konsekvensgraden for de ikke prissatte temaene. AB Nord 2 gir en liten økning i investeringskostnaden sammenlignet med AB Nord, det billigste alternativet. AB Nord 2 er imidlertid best på alle de øvrige nyttekomponentene innenfor nytte-kostnadsanalysen.

For både delstrekning BC og CD gir alternativene BC 2 og CD Sør den beste samfunnsøkonomiske lønnsomhet i prosjektet for både de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene. Basert på sammenstillingen av de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene gir derfor følgende kombinasjon best samfunnsøkonomisk lønnsomhet i prosjektet (resultatet er vist i tabell 1-4):

AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal

Tabell 1-4. Tabellen viser de alternativkombinasjonene som gir best samfunnsøkonomisk lønnsomhet for henholdsvis de prissatte (venstre kolonne) og ikke-prissatte konsekvensene (midtre kolonne). I begge kolonnene er det oppgitt netto nytte pr. budsjettkrone og samlet konsekvensgrad for de ikke-prissatte konsekvensene. Samlet vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet er beskrevet i kolonnen til høyre.

Best alternativkombinasjon for:		Vurdering av samlet samfunnsøkonomisk lønnsomhet
Prissatte konsekvenser	Ikke-prissatte konsekvenser	
AB Nord 0,14 Svært stor negativ	AB Nord 2 0,12 Middels negativ	AB Nord har best netto nytte, noe bedre enn AB Nord 2. Begge alternativene gir svært god netto nytte. AB Nord har vesentlig større negative landskapskonsekvenser enn AB Nord 2. AB Nord 2 ivaretar dermed den gode trafikantnyttene, men gir vesentlig mindre negative landskapskonsekvenser enn AB Nord.
BC 2 0,17 Middels negativ	BC 2 0,17 Middels negativ	BC 2 har best netto nytte og gir middels negative landskapskonsekvenser.
CD Sør 0,14 Middels negativ	CD Sør 0,14 Middels negativ	CD Sør har best netto nytte og gir middels negative landskapskonsekvenser.

1.8 Konsekvenser i anleggsperioden

Anleggsperioden vil være lang og strekke seg fra perioden når anleggssonen blir avskoget til vei-anlegget slutføres. I denne fasen vil det være stor aktivitet innenfor anleggssonen og området vil være lite attraktivt for mange viltarter. Det vil være en fare for negativ påvirkning på særlig akvatiske organismer ved utfylling, sprengning, anleggsveier, deponier med mer. I anleggsfasen vil det også være begrensninger på drift av midlertidig beslaglagte arealer. Begrensninger kan også utløses av at det blir vanskelig å ferdes på tvers av anleggsbeltet. Brudd i passasjer vil dessuten gi negative konsekvenser for vilttrekk og utøvelse av friluftsliv. Hvis anlegget berører nedbørsfelt for drikkevannskilder, vil avrenning og tilførsel av finpartikler være en problemstilling som må håndteres.

Tiltaket ligger i et område som i dag er uten større befolkningskonsentrasjoner og infrastrukturanlegg. Dette innebærer at anleggsperioden kan gjennomføres uten store ulemper for trafikkavvikling og berørt befolkning.

1.9 Tilleggsutredninger

1.9.1 Tilleggsutredning vei til Spangereid

Ny vei til Spangereid endrer ikke konklusjonene i konsekvensutredningen for ny E39 Mandal – Lyngdal øst. Denne viser at det gir best samfunnsøkonomisk lønnsomhet å bygge ny E39 med kryss på Tredal.

Selv om beregningene viser at det er negativ samfunnsøkonomisk nytte ved å bygge en ny vei til Spangereid, er det god nytte for trafikanter og transportbrukere (de som skal benytte veien) i tiltaket. Det er også flere andre gode argumenter for å forbedre veitilbudet mellom Spangereid og E39. Flere av argumentene har en samfunnsøkonomisk verdi som ikke fullt ut fanges opp i nytte-kostnadsanalysen. I denne sammenheng nevnes spesielt:

- Forutsigbarhet og robusthet for næringstrafikken
- Tettere arbeidsmarkedet
- Lokal og regional utvikling i området
- Avlastning av Vigeland sentrum

Dersom analysen avgrenser seg til strekningen mellom Spangereid og eksisterende E39, viser resultatene at det er mange grunner som taler for å forbedre veitilbudet på strekningen. Det viktigste er å komme seg til eksisterende E39 med et forbedret veitilbud. Dette kan være løsninger som går i mer rett linje mot Vigeland og mer rettet mot østoverrettet trafikk.

1.9.2 Konsekvenser for drikkevann

Konsekvensen av planlagt E39 på drikkevann i Mandal kommune og Lindesnes kommune konsekvensutredes både av fagtema naturressurser. Omlegging og konsekvenser for drikkevannsforsyningen i Mandal kommune beskrives i en egen tilleggsutredning.

Hoveddrikkevannskilde for Mandal kommune er Skadbergvatnet. Selve vannkilden eller nedbørsfeltet til Skadbergvatnet berøres ikke av foreslåtte veialternativer. Ved behov pumpes imidlertid i

dag ekstra vatnet fra Ommundsvatnet opp i Skadbergvatnet. Ommundsvatnet er dermed et suppleringsdrikkevann.

Det foreslås at fremtidig drikkevannssystem består av Skadbergvatnet som hovedkilde, Møglandsvatnet som suppleringskilde, og Moslandsvatnet som mulig fremtidig reservekilde. Løsningen innebærer altså at Ommundsvatnet utgår som suppleringskilde. Dette vurderes som tilstrekkelig tilgjengelig kapasitet for å oppfylle krav i drikkevannsforskriften. Foreslåtte veialternativer i område-reguleringen vil dermed ikke berøre nedbørsfeltene for Skadbergvatnet eller Møglandsvatnet.

I Hovedplan vannforsyning for Mandal kommune (2018) er det utarbeidet prognose for forbruk i år 2057. Denne legges til grunn for vurderingene av kapasitet i denne rapporten. Det totale vannforbruket i år 2057 er beregnet til 2 080 500 m³/år, og maks. 138 l/s (maks time). Møglandsvatnet har en kapasitet med midlere avløp på 208,5 l/s. Dette innebærer at Møglandsvatnet har kapasitet til å levere nok vann. Nåværende kunnskapsgrunnlag viser også at vannkvaliteten i Møglandsvatnet generelt er bedre enn kvaliteten i Ommundsvatnet.

Lindesnes kommunes drikkevann, Tarvannet, får også en forbedret situasjon. Ny E39 lokaliseres i områder langt nord for vannet og vil berøre en begrenset del av nedbørsfeltet til Tarvannet. Løsninger for behandling av veivann vil medføre minimal påvirkning på dette vannet.

2 Innledning

2.1 Formålet med konsekvensutredningen

Planer som kan få vesentlige virkninger for miljø- og samfunn, skal ha en særskilt beskrivelse av hvilke konsekvenser planen kan gi. Dette følger av plan- og bygningslovens § 4-2, andre ledd og forskrift om konsekvensutredning.

Konsekvensutredningen skal gi en oversikt over hvilke vesentlige virkninger en utvikling i tråd med planforslaget kan gi for miljø og samfunn. Hvilke verdier som skal vektlegges er definert i planprogrammet, og hvordan de skal utredes er beskrevet i den valgte metoden.

Kunnskapen fra konsekvensutredningen skal legges til grunn for utformingen av tiltaket og valg av alternativ. Virkningene vil da være kjent både under utarbeidelse av og når det fattes vedtak om planen.

2.2 Bakgrunn og formål med prosjektet

Strekningen Mandal – Lyngdal øst fordeler seg over tre kommuner i Vest-Agder fylke: Mandal, Lindesnes og Lyngdal kommune. Det er kommunene som er planmyndighet i denne plansaken og det er inngått planavtale mellom Nye Veier og den enkelte kommune om å utarbeide områderegulering.

På strekningen E39 mellom Mandal – Lyngdal øst har Statens vegvesen utarbeidet to kommunedelplaner:

1. Kommunedelplan Dølebro – Livold er vedtatt 18.06.2015 av Mandal bystyre og 25.06.2015 av Lindesnes kommunestyre.
2. Kommunedelplan for ny E39 fra Fardal i Lindesnes kommune til Vatlandstunnelen i Lyngdal kommune, den er vedtatt 20.10.2016 i begge kommunestyrene.

Nye Veier overtok 02.11.2016 ansvaret for arbeidet med planlegging, bygging, drift og vedlikehold for denne strekningen. Nye Veier ønsker å utrede et alternativ til vedtatt kommunedelplan med tanke på å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet. Kortere kjøretid, reduserte utbyggingskostnader og reduserte negative konsekvenser for ikke-prissatte verdier vil være vesentlige virkemidler i dette arbeidet. Den alternative veikorridoren vil over store strekninger gå nord for dagens E39 og vedtatte kommunedelplaner.

2.3 Krav til konsekvensutredning

Områderegulering av en 4-felts vei med en lengde på minst 10 km samt veiltak med investeringskostnader på mer enn 750 millioner kroner skal konsekvensutredes i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 4-2 og forskrift om konsekvensutredning (FOR-2017-06-21-854). Dette planarbeidet kommer inn under § 6a, i forskrift om konsekvensutredning, vedlegg I 7b, c og e.

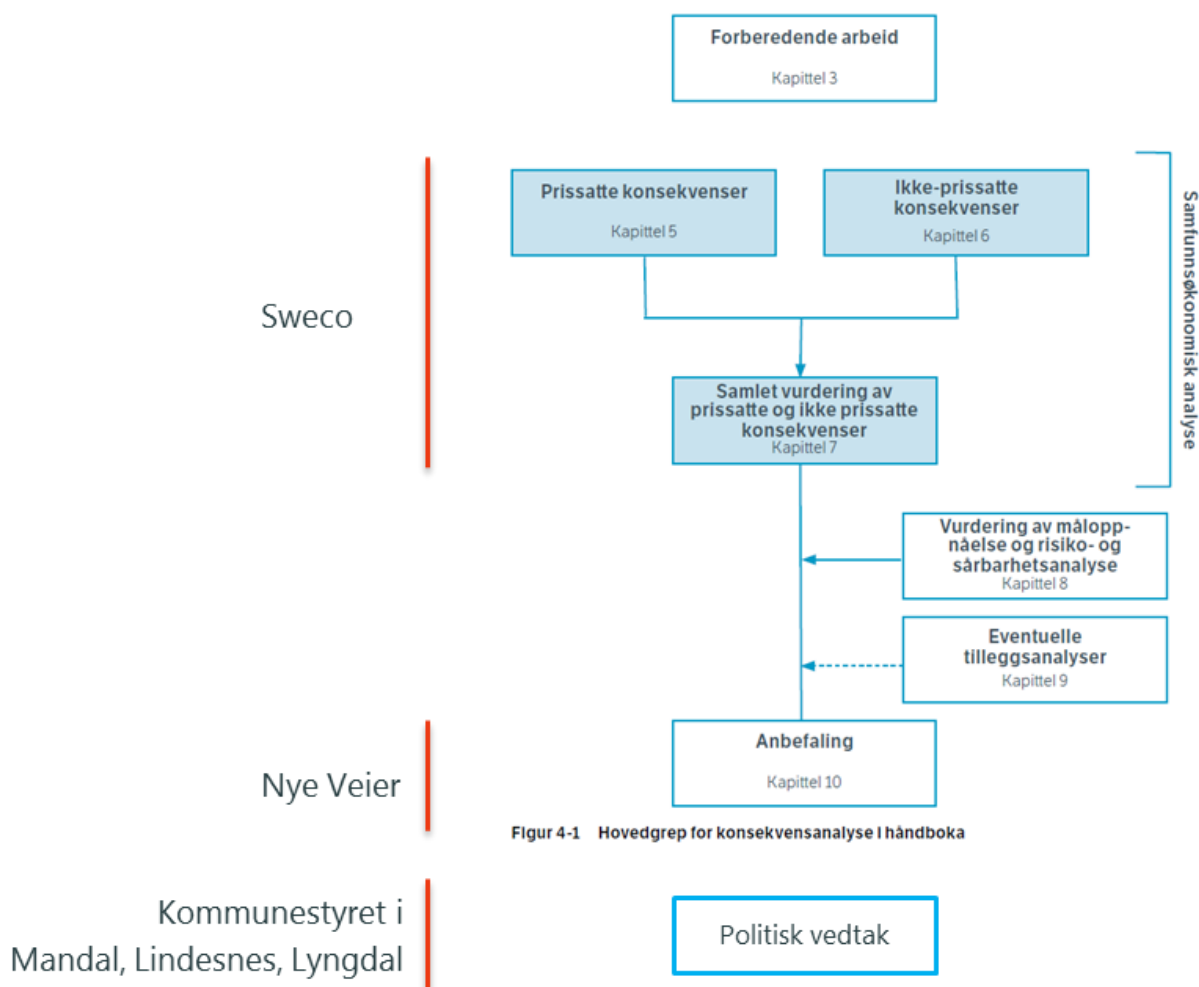
Gjennom planarbeidet skal det være fokus på trafiksikkerhet og arbeide for å nå nasjonale mål, samt Nye Veiers overordnede mål for trafiksikkerhet. Det skal i prosjektet gjennomføres en trafiksikkerhetsmessig konsekvensanalyse i tråd med vegsikkerhetsforskriften §3, med tilhørende retningslinjer.

2.4 Metode

2.4.1 Overordnet metodiske prinsipp

Utredningene gjennomføres med utgangspunkt i metode beskrevet i Statens vegvesens håndbok V712 *Konsekvensanalyser*. Det skal vurderes konsekvenser både i drifts- og anleggsperioden.

Konsekvensutredningen inngår i en vurderings- og beslutningsprosess som leder frem til planvedtak i kommunestyret. Prosessen kan skjematisk fremstilles i tre trinn: 1) Samfunnsøkonomisk analyse, 2) Måloppnåelse og anbefaling, 3) Politisk vedtak. Prosessen er skjematisk fremstilt i Figur 2-1.



Figur 2-1 Figuren viser hovedgrepet for konsekvensutredningsprosessen frem mot anbefalingen. Kilde: Håndbok V712. I tillegg viser figuren ansvarlige aktører i de ulike delene av prosessen.

2.4.2 Trinn 1: Samfunnsøkonomisk analyse og sammenstilling

Formålet med den samfunnsøkonomiske analysen er å vise hvordan tiltaket påvirker velferden for samfunnet. Analysen gjennomføres med et sett standardiserte fagtema som hvert tiltaksalternativ beskrives ut ifra. Deretter vurderes fordeler og ulemper av hvert alternativ. Dette gjøres separat for hvert fagtema og samlet for alle temaene til slutt. Metoden i håndbok V712 skiller mellom verdier som er prissatt og ikke prissatt. Følgende tema inngår i analysen:

Tabell 2-1 Tabellen viser hvilke fagtema som er en del av den samfunnsøkonomiske analysen.

Prissatte konsekvenser	Ikke-prissatte konsekvenser
Trafikant og transportbrukernytte	Landskapsbilde
Operatørnytte	Friluftsliv / by- og bygdeliv
Budsjettvirkning for det offentlige	Naturmangfold
Trafikkulykker	Kulturarv
Restverdi	Naturressurser
Skattekostnad	
Støy og luftforurensning	
Klimagassutslipp	

Sammenstillingen av konsekvensutredningen foregår med utgangspunkt i hovedgrepet i V712 (se Figur 2-1). Sammenstillingen skal gi en systematisk og etterprøvbar vurdering av de ulike virkningene som er vurdert under hvert fagtema. Fagtemaene skal i denne delen av konsekvensutredningene ses i sammenheng med hverandre. Dette innebærer at de enkelte fagtemaene blir brukt som kunnskapsgrunnlag for å kunne si noe om tiltakets samlede virkninger for miljø og samfunn. Analyseresultatet er gitt av en sammenstilling av de ulike fagutrederenes vurderinger og diskusjoner.

2.4.3 Trinn 2: Måloppnåelse, ROS, tilleggssanalyser og anbefaling

Nye Veier skal med grunnlag i de gjennomførte utredningene komme med en begrunnet anbefaling til ansvarlig myndighet (Mandal, Lindesnes og Lyngdal kommuner) om tiltaket bør gjennomføres eller ikke. Anbefalingen skal i utgangspunktet basere seg på resultatet av den samfunnsøkonomiske analysen. I tillegg skal eventuelle tilleggssutredninger og måloppnåelse trekkes inn i vurderingen. Det er Nye Veier som gir anbefalingen.

I denne plansaken skal spørsmålet om hvorvidt tiltaket bør gjennomføres også vurderes i forhold til vedtatte og gjeldende kommunedelplaner. Vedtatte kommunedelplaner, henholdsvis kommunedelplan for Døle bro – Livold og E39 fra Fardal i Lindesnes kommune til Vatlandstunnelen i Lyngdal kommune, er utredet i forbindelse med kommunedelplanarbeidet. Utredningsplikten i henhold til plan- og bygningsloven er dermed innfridd på disse arealene. Avgrensningen av denne område-reguleringsplanen er imidlertid ikke sammenfallende med avgrensningen av kommunedelplanene. I tillegg har det i ettertid kommet en ny versjon av Statens vegvesens håndbok V712 *Konsekvensanalyser*. For å kunne sammenligne innholdet i de eksisterende kommunedelplanene med utkast til ny områderegeringsplan, må den samme metoden og den samme parsellgrensen benyttes for

kommunedelplanene også. Med utgangspunkt i eksisterende geometri og utredningsrapporter utarbeides det dermed en egen rapport, KU Sammenligningsrapport, som dokumenterer den samfunnsøkonomiske nytten på strekningen mellom de nye kryssene ved Mandalselva og Herdalen.

2.4.4 Trinn 3: Planforslag og politisk vedtak

Konsekvensutredningen fremmes sammen med områdereguleringsplanen som et planforslag for kommunestyret. Det er kommunestyret som tar stilling til forslaget og har den endelige vedtaksmyndigheten i planprosessen.

2.5 Bearbeidelse av tiltaket i utredningsfasen

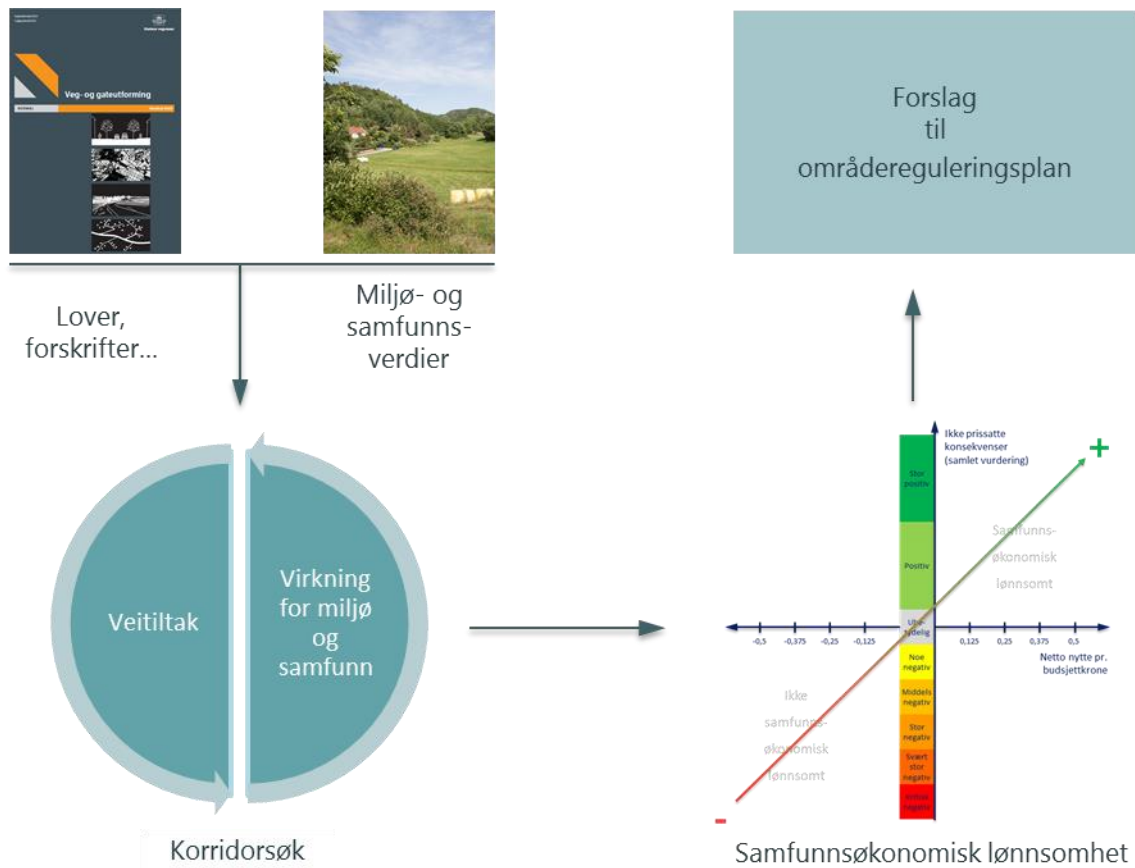
I dette prosjektet er kunnskapen fra konsekvensanalysen brukt for å gi prosjektet samfunnsøkonomisk merverdi. Alternativene som ble definert i planprogrammet, var basert på en innledende siliingsprosess med begrenset kunnskapsnivå om områdets verdi for miljø og samfunn. Gjennom planleggingsprosessen har dette kunnskapsnivået blitt vesentlig bedre. Både Nye Veiers ambisiøse medvirkningsstrategi med internettløsninger, åpne kontordager og folkemøter, og fagutredernes befaringer, modelleringer og verdivurderinger har gitt et vesentlig bedre grunnlag for å kunne optimalisere tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet. De innledende analysene av tiltakets virkninger for miljø og samfunn, har derfor gitt grunnlag for å justere tiltaket slik at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet har blitt forbedret.

Resultatet av arbeidet med å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet ble at to nye alternativer ble definert og utredet:

1. AB Nord 2 med Vråtunnelen.
2. BC 2 som følger en rettere linje enn BC.

I tillegg ble omlegging av drikkevannssystemet i Mandal definert som en del av tiltaket. Ommundsvatnet erstattes som suppleringsvann av Møglandsvatnet.

Figur 2-2 viser sammenhengen og avhengighetene mellom det innledende korridorsøket, samfunnsøkonomisk lønnsomhet og forslag til områdereguleringsplan.



Figur 2-2 Figuren viser utslagsgivende trinn i prosessen frem mot forslag til områdereguleringsplan. Eksisterende samfunnskrav og verdier legges til grunn for et korridorsøk med formål å optimalisere den samfunnsmessige lønnsomheten i prosjektet. Det mest samfunnsøkonomisk lønnsomme alternativet legges vanligvis til grunn for forslag til områdereguleringsplan.

3 Tiltak og referansealternativ

3.1 Planområde og influensområde

Planområdet strekker seg fra området øst for Mandalselva i Mandal kommune, gjennom Lindesnes kommune og til Herdal i Lyngdal kommune. Planområdet omfatter det totale området som er knyttet til tiltaket. Planområdet er felles for de ulike fagene i konsekvensutredningen. Tiltaket vil imidlertid også ha virkning utover planområdet. Dette området kalles influensområde. Influensområdet vil være forskjellig for de ulike fagene i konsekvensutredningen.

3.2 Tiltaket og utredede alternativer

I en konsekvensanalyse representerer tiltaket den *årsaken* som utløser en *virkning*, det vil si en konsekvens for miljø- og samfunn. Tiltaket ligger til grunn for fagtemaene som analyseres i den samfunnsøkonomiske analysen.

I denne konsekvensutredningen er planområdet delt inn i tre delstrekninger:

- AB: Mandalskrysset – Grundelandsvatnet
- BC: Grundelandsvatnet - Stedjedalen
- CD: Stedjedalen - Herdal

Hele strekningen A-D Mandalskrysset – Herdal er 26 kilometer lang.

På delstrekningene AB, BC og CD er det utredet henholdsvis fire, to og to alternativer (se Tabell 3-1). I tillegg er det utredet to tilførselsveier mellom planlagt og eksisterende E39, en fra Blørstad til Tredal og en fra Stedjedalen til Udland. Tiltaket vises på tiltakskartet (se figur 3-1). Detaljer av delstrekninger er vist på figur 3-2 til figur 3-6).

Tabell 3-1. Tabellen viser hvilke alternativer som er utredet. Alternativene AB Nord 2 og BC 2 er utredet i tillegg til alternativer beskrevet i planprogrammet.

Delstrekning	AB Mandalskrysset – Grundelandsvatnet				BC Grundelandsvatnet - Stedjedalen		CD Stedjedalen - Herdal		Tilførselsvei og kryss	
	AB Nord	AB Nord 2	AB Midt	AB Sør	BC	BC 2	CD Midt	CD Sør	Tredal	Udland
Lengde (km)	10,1	10,1	10,7	11,3	7,0	6,8	9,6	9,2	3,6	2,3

Tiltaket består av følgende komponenter:

3.2.1 Alternativ AB Nord

Alternativ AB Nord går fra Mandalskrysset til Grundelandsvatnet over Unndal, Stigland, Hageland og nord for Vrå. Veien legges på fylling gjennom Vråvatnet. Alternativet er det nest korteste av de fire alternativene på delstrekning AB.

Alternativet er utredet med broer over Mandalselva, ved utløpet av Grundelandsvatnet og over land ved Blørstad.

3.2.2 Alternativ AB Nord 2

Alternativ AB Nord 2 går fra Mandalskrysset til Grundelandsvatnet over Unndal, Stigland og sør for Hageland og Vrå. Mellom Vråheia og Vrå ligger veien i en tunnel. Veien legges på fylling i kanten av Vråvatnet. Alternativet er det korteste av de fire alternativene på delstrekning AB.

Alternativet er utredet med broer over Mandalselva, ved utløpet av Grundelandsvatnet.

3.2.3 Alternativ AB Midt

Alternativ AB Midt går fra Mandalskrysset til Grundelandsvatnet i tunnel gjennom Tollaksheia. Deretter fortsetter alternativet i fylling over Ommundsvatnet, videre i en høy fylling som dekker deler av Utjordsvatnet, og deretter gjennom en dyp skjæring til Blørstad. Alternativet er det nest lengste av de fire alternativene på delstrekning AB.

Alternativet er utredet med broer over Mandalselva, ved utløpet av Grundelandsvatnet.

3.2.4 Alternativ AB Sør

Alternativ AB Sør går fra Mandalskrysset til Grundelandsvatnet vestover dalen fra Sodland til Dålåtønna. Korridoren fortsetter vestover til Holte. Her ligger veien på en høy fylling gjennom hele landskapsrommet. Videre fortsetter veien vestover på fylling over Stuvvatnet og Vassåkervatnet til Blørstad. Alternativet er det lengste av de fire alternativene på delstrekning AB.

Alternativet er utredet med broer over Mandalselva, ved utløpet av Grundelandsvatnet.

3.2.5 Alternativ BC

Alternativ BC går fra Grundelandsvatnet til Stedjedalen. Korridoren ligger i en dyp og lang skjæring mellom Rosheitjønna og Skoftedalen. Gjennom Skoftedalen ligger veien på en høy fylling. Audnedalen krysses med en høy bro. Veien legges bak Monefjellan og på høy fylling over Hovsdalen. Korridoren ligger på fylling over Stemmen og Faksevatnet og deretter på tvers av de overordnede landformene til Stedjedalen.

Alternativet er utredet med bro over Audnedalen og elva fra Faksevatnet.

3.2.6 Alternativ BC 2

Alternativ BC 2 går fra Grundelandsvatnet til Stedjedalen. Korridoren ligger i en dyp og lang skjæring mellom Rosheitjønna og Skoftedalen. Gjennom Skoftedalen ligger veien på en høy fylling. Audnedalen krysses med en høy bro. Veien legges bak Monefjellan og på høy fylling over Hovsdalen. Mellom Bakken og Stedjedalen følger alternativet draget nord for Bakken og Landåstjønna før det dreier nordvestover og blir ført nord for Faksevatnet og Svartetjønna i Stedjedalen.

Alternativet er utredet med bro over Audnedalen og elva nord for Faksevatnet.

3.2.7 Alternativ CD Midt

Alternativ CD Midt går fra Stedjedalen til Herdal over det småkuperte terrenget frem til Haugdal. Her legges veien over myrene sør for Storevatnet og Haugdalsvatnet. Frem til Optedal ligger tiltaket høyt i åssiden som faller ned mot Lenefjorden. For Optedal ligger den planlagte veien i det kuperte terrenget nord for eksisterende E39.

Alternativet er utredet med bro over elva fra Grubbevatnet og over dalen ved Optedal.

3.2.8 Alternativ CD Sør

Alternativ CD Sør går fra Stedjedalen til Herdal over det småkuperte terrenget frem til Haugdal. Her legges veien i tunnel frem til Grummedal. Fra Grummedal ligger korridoren i et kupert terreng frem til Herdal.

Alternativet er utredet med bro over elva fra Grubbevatnet og over dalen ved Optedal.

3.2.9 Tilførselsvei Tredal

Alternativet kobles til de planlagte alternativene sørøst for Blørstad. Herfra følger korridoren eksisterende kjørevei til Tredal. Alternativet kobler seg til eksisterende E39 ca. 600 meter sør for eksisterende kryss.

3.2.10 Tilførselsvei Udland

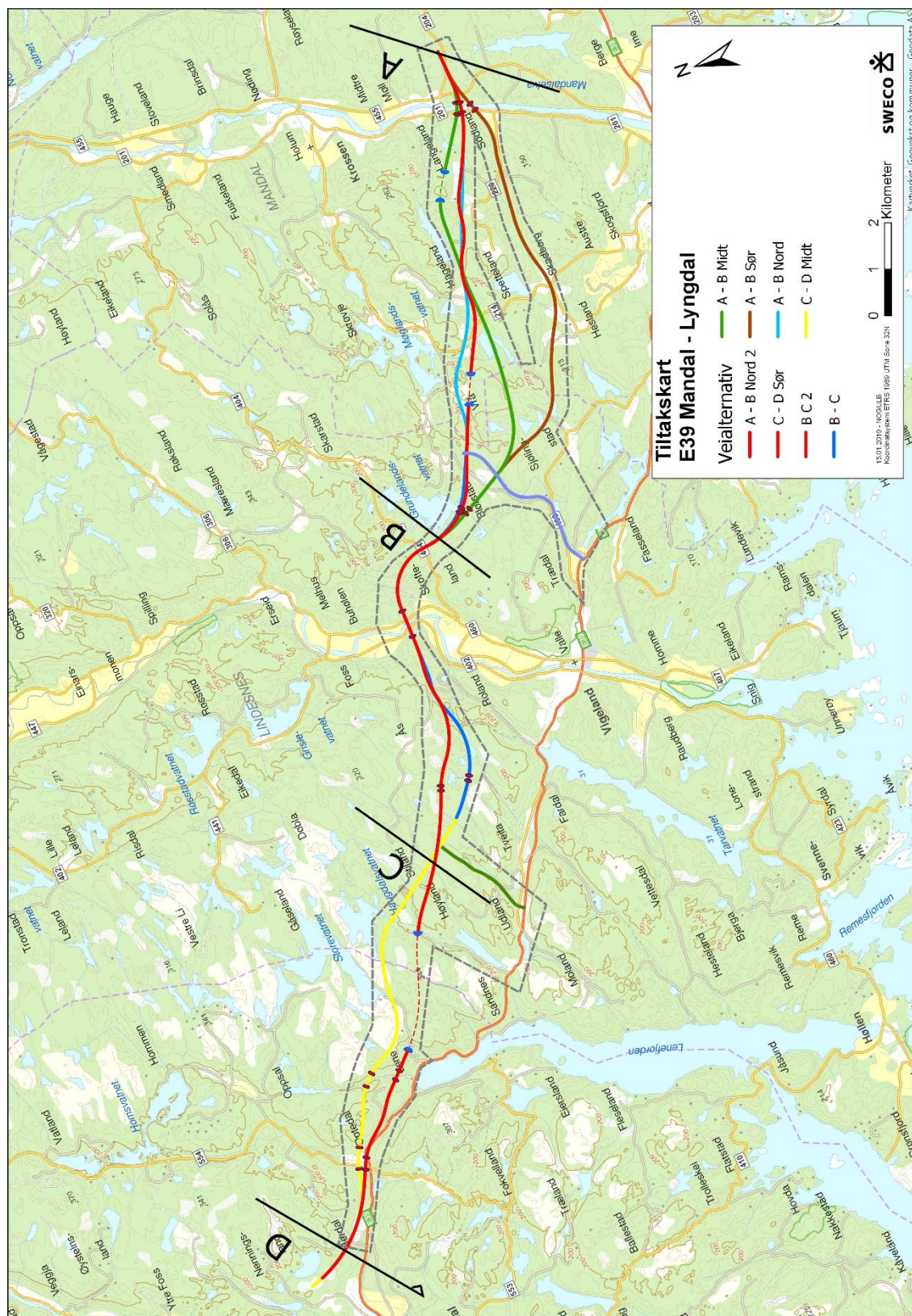
Alternativet kobles til det planlagte alternativet ved Stedjetjønn og følger Stedjedalen sørvestover til Udland. Alternativet kobler seg til eksisterende E39 ca. 500 meter sør for eksisterende rundkjøring.

3.2.11 Kryss

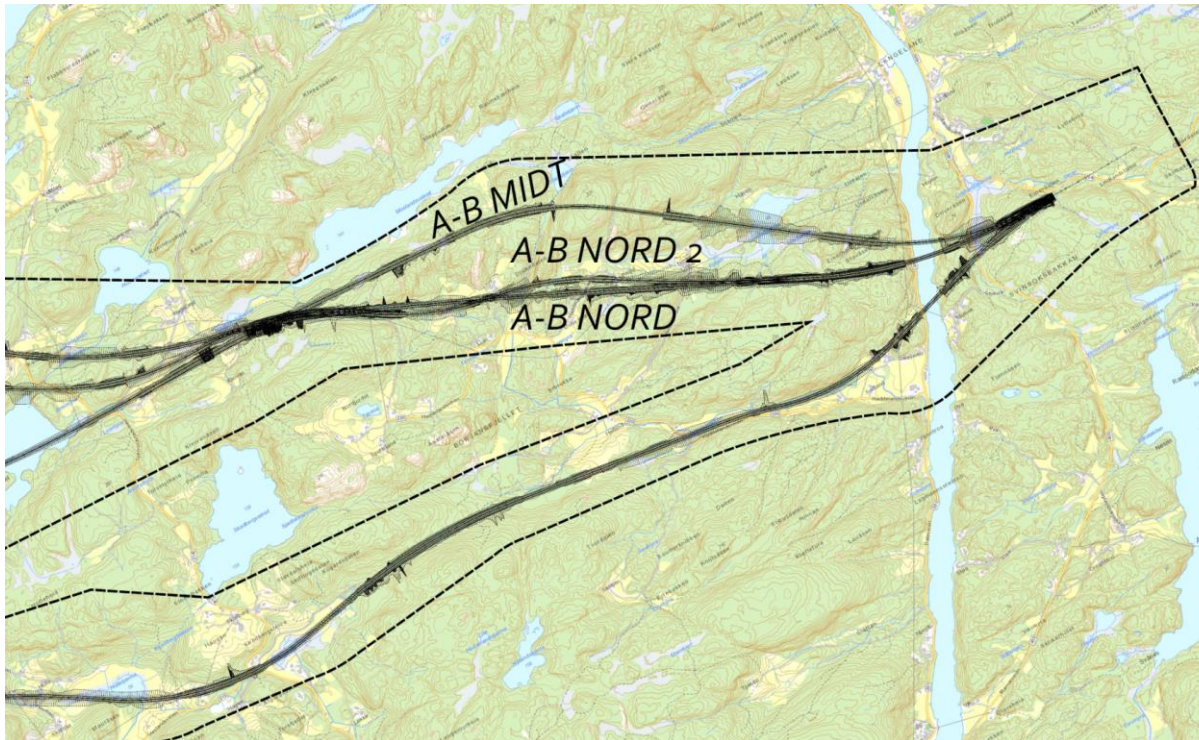
Utredningen tar høyde for at det kan anlegges inntil to kryss langs hovedlinjen og to kryss i avslutningen av tilførselsveiene mot eksisterende E39. Kryssene langs hovedlinjen er planlagt som toplanskryss, mens kryssene mellom tilførselsveiene og eksisterende E39 er planlagt som rundkjøringer.

3.2.12 Omlegging av drikkevannsforsyning

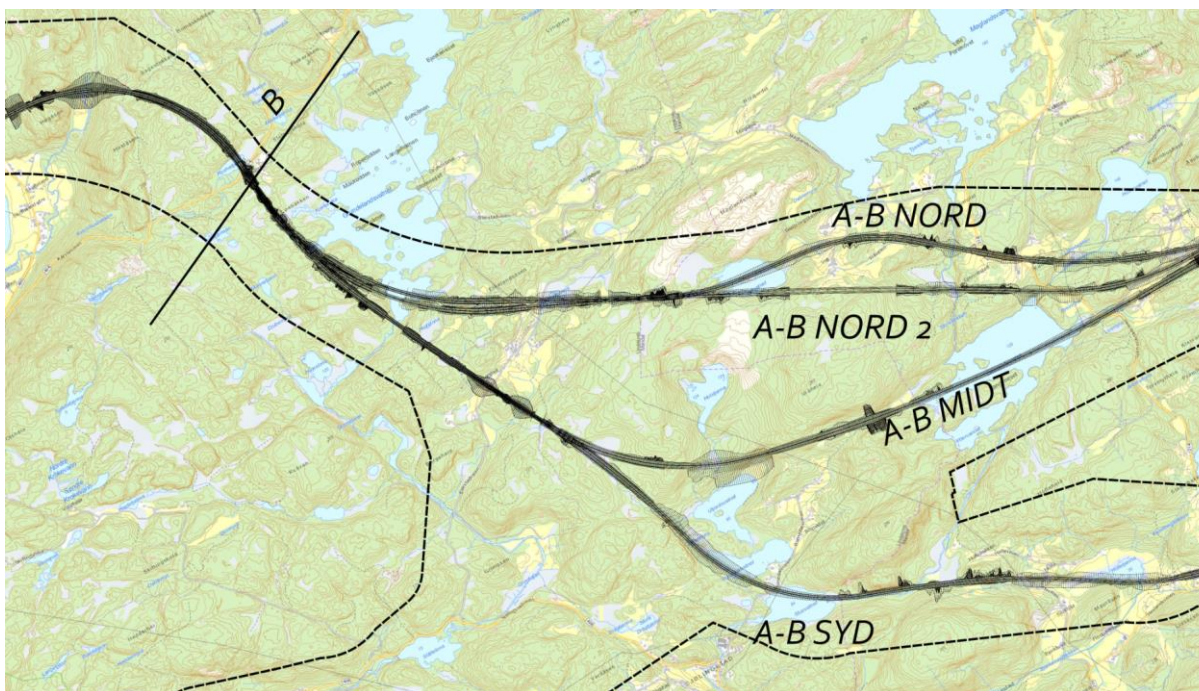
Ommundsvatnet utgår som suppleringsvann. Møglandsvatnet etableres som nytt suppleringsvann. Det etableres en ny vannledning mellom Møglandsvatnet til eksisterende pumpestasjon ved Ommundsvatnet. Omleggingen gjelder korridor AB Nord og AB Midt. Se for øvrig kapittel 7.2.



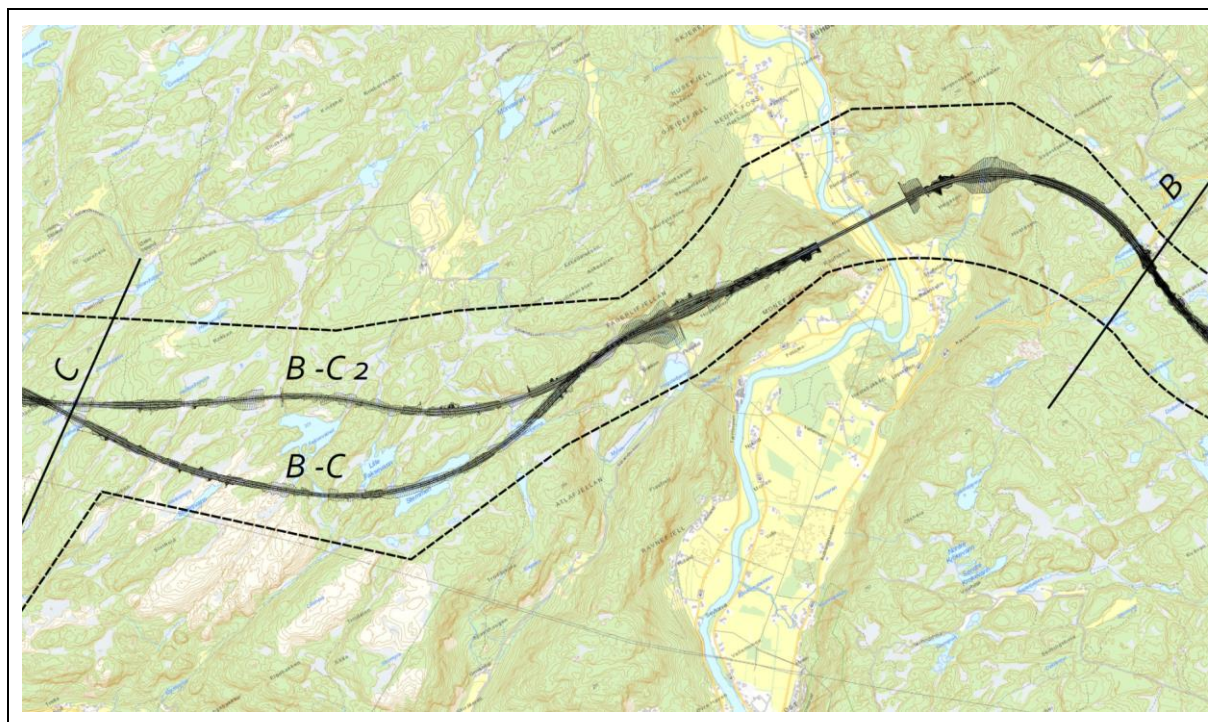
Figur 3-1 Kartet viser utredningsområdet og alternativer som er utredet.



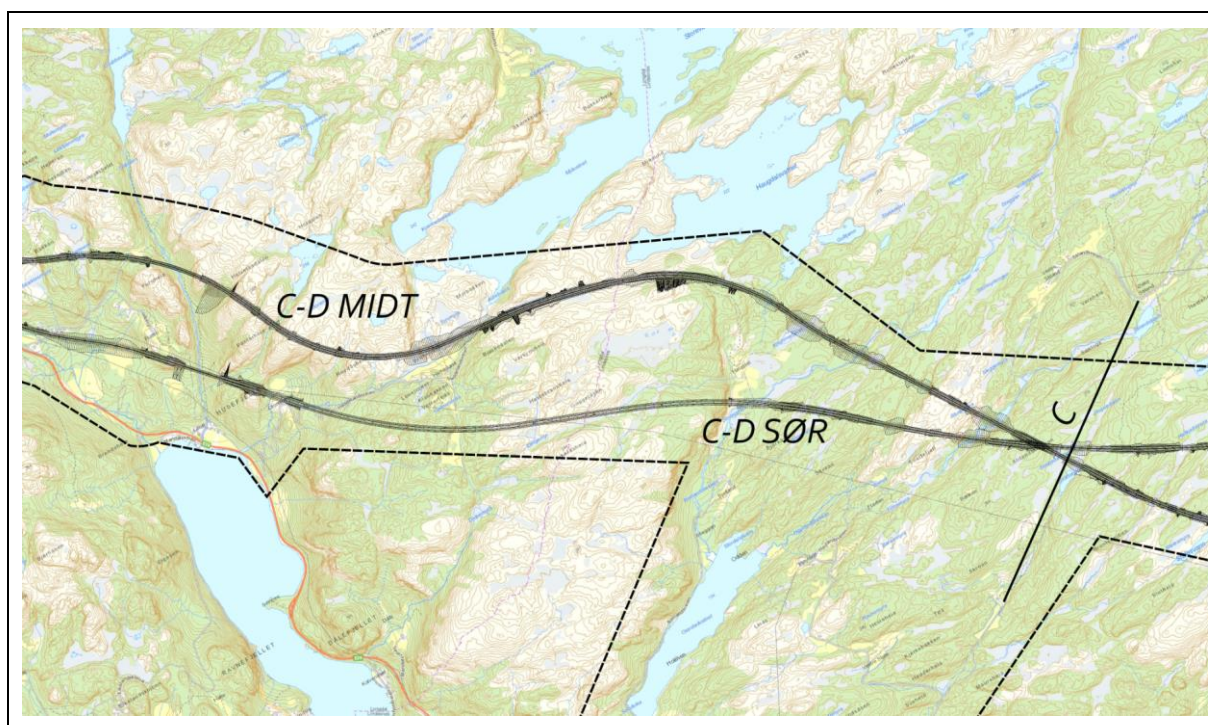
Figur 3-2 Kartet viser alternativer innenfor korridor AB (østre del).



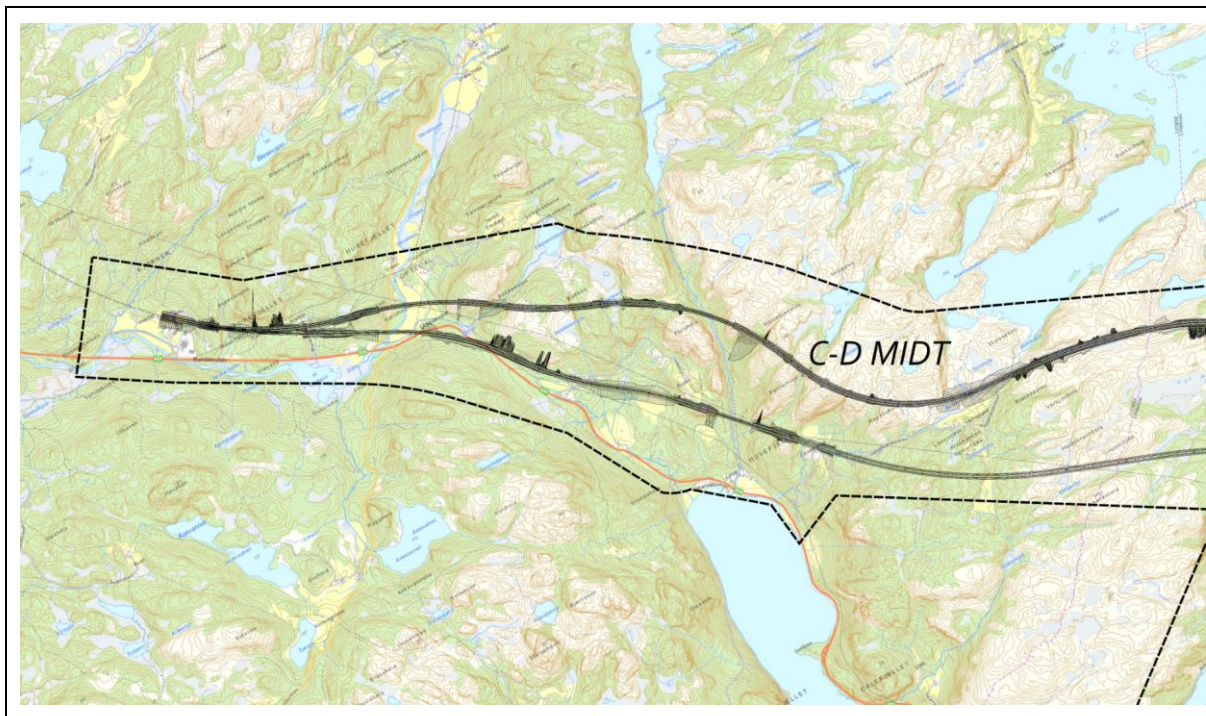
Figur 3-3 Kartet viser alternativer innenfor korridor AB (vestre del).



Figur 3-4 Kartet viser alternativer innenfor korridor BC.



Figur 3-5 Kartet viser alternativer innenfor korridor CD (østre del).



Figur 3-6 Kartet viser alternativer innenfor korridor CD (vestre del).

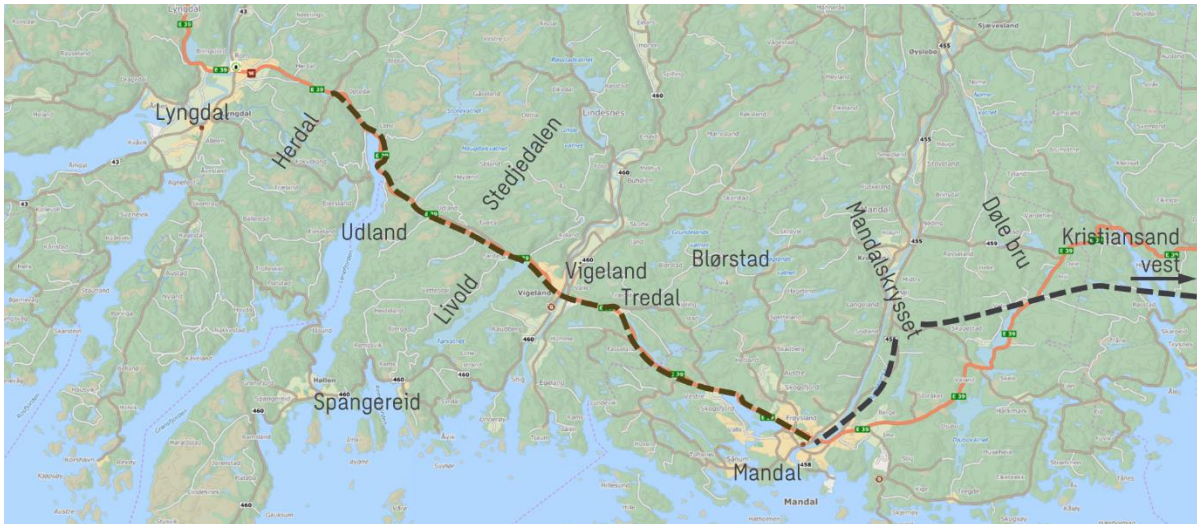
3.3 Referansealternativet

Referansealternativet er sammenligningsgrunnlaget for de utredede alternativene. Det betyr at referansesituasjonen per definisjon har konsekvensen 0. Konsekvensene av de andre alternativene illustrerer dermed hvor mye alternativet avviker fra referansesituasjonen.

Referansealternativet representerer dagens situasjon i planområdet. I tillegg medregnes den utvikling som forventes å inntreffe i hele analyseperioden uten at det gjennomføres tiltak.

I dette planarbeidet omfatter referansealternativet ny E39 mellom Kristiansand vest og Mandal by (inkludert tilførselsvei mellom Mandalskrysset og Mandal by). Fra Mandal by til Herdal inngår eksisterende E39 i referansealternativet. I tillegg inngår øvrige prosjekter i regionen som ligger inne i handlingsplanen til transportetatene for Nasjonal transportplan 2018–2029.

Referansesituasjonen beskriver forholdene i sammenligningsåret 2026 dersom det ikke bygges ny vei. I referansesituasjonen inngår derfor trafikkveksten fram til sammenligningsåret og eventuelt vedtatte utbygginger som forventes fullført før sammenligningsåret. I dette prosjektet inngår ingen slike prosjekter i referansealternativet.



Figur 3-7 Kartet viser veinettet som inngår i referansealternativet (svart, stiplet strek). I tillegg til eksisterende E39 fra Mandal by til Herdal forutsetter også referansealternativet at det er etablert ny E39 Kristiansand vest – Mandalskrysset (inkludert tilførselsvei Mandalskrysset – Mandal by).

3.4 Konsekvenser i anleggsperioden

Utredningen skiller mellom konsekvenser i anleggsperioden og i driftsfasen. I anleggsperioden beskrives kortsiktige virkninger som kan ha vesentlig betydning for valg av alternativ. Plassering av riggområder og anleggsveier vil bli endelig avklart i detaljreguleringsfasen. Eventuelle anleggsveier mellom eksisterende veinett og planlagt E39 er derfor ikke en del av områdereguleringen.

4 Prissatte konsekvenser (nytte-kostnadsanalyse)

Fagtema prissatte konsekvenser er en sammenstilling av konsekvensene for de temaene som kan prissettes i kroner og øre.

De prissatte konsekvensene vurderes samlet i en nytte-kostnadsanalyse. Det er en beregning av den økonomiske nytten samfunnet oppnår ved å gjennomføre tiltaket og kostnadene for å gjennomføre det samme tiltaket målt i kroner. I nytte-kostnadsanalysen defineres samfunnets nytte som summen av individenes nytte. Individenes nytte måles ved deres betalingsvillighet knyttet til et gode. Det vil si hva individet er villig til å betale for godet.

Mange av temaene som inngår i prissatte konsekvenser er behandlet i egne fagrapporter. Resultater fra de ulike rapportene er sammenstilt til prissatte konsekvenser.

4.1 Metode for prissatte konsekvenser

Det er i arbeidet benyttet en regional transportmodell (RTM) med delområdet Agder - Rogaland. Det er videre benyttet EFFEKT versjon 6.62, prosjekttipe 3 (med data fra transportmodell, trafikantryttemodul og kollektivnyttemodul.) EFFEKT er Statens vegvesens hovedverktøy for å utføre nytte-kostnadsanalyser i forbindelse med vei- og transportprosjekter. I EFFEKT blir de prissatte konsekvensene av et vei- og trafikktiltak beregnet og sammenstilt. Analyseperioden for de samfunnsøkonomiske virkningene av de prissatte konsekvensene er 40 år regnet fra åpningsåret (2026-2066).

Benyttet RTM versjon og EFFEKT 6.62 har noen begrensninger i beregningsmetodikk for motorveier med fartsgrense 100 og 110 som slår ut på de absolutte tallene og verdiene som beregnes i nytte-kostnadsanalysen. Vegdirektoratet opplyser at disse svakhetene vil bli utbedret i kommende versjoner av verktøyene, men de har ikke vært tilgjengelige i dette prosjektet.

For å kompensere for svakheter i beregningsmetodikken er det foretatt to justeringer for nytten for trafikanter og transportbrukere. Dette er i henhold til anbefalinger fra Vegdirektoratet som anbefaler justeringer av nyttefilene i påvente av ny beregningsmetodikk.

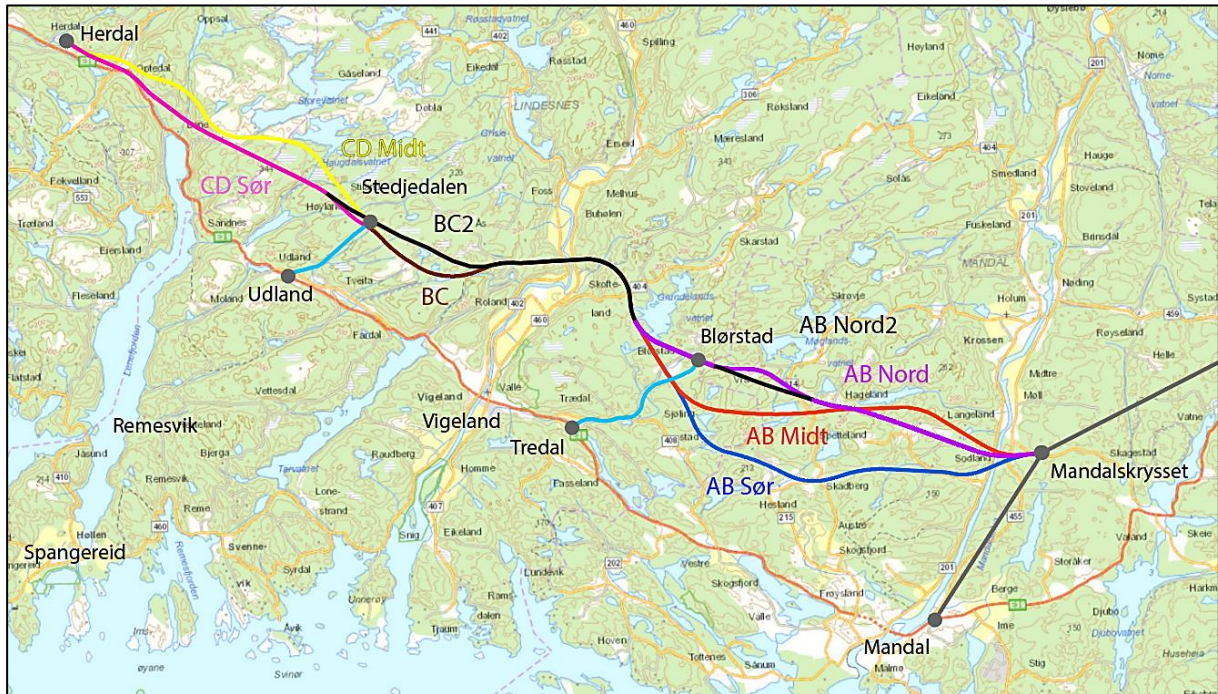
I prissatte konsekvenser fokuseres det på analyser av følgende tema:

- Trafikant- og transportbrukernytte
- Operatørnytte
- Budsjettvirkninger for det offentlige
- Samfunnet for øvrig

Disse temaene er nærmere forklart under resultatene for hvert tema.

4.2 Beregningsalternativer

Beregningene viser nytten trafikken vil ha ved å benytte ny E39 på hele strekningen mellom Mandalskrysset og Herdal. Denne nytten vurderes deretter i forhold til investeringskostnaden ved å bygge ut hele strekningen.



Figur 4-1. Kart over alternative veiliner (kartkilde: Topografisk Norgeskart)

Figur 4-1 viser alle alternativene. Det er fire mulige alternativer på delstrekning AB, to mulige alternativer på delstrekningene BC og CD. I tillegg er det fire mulige krysskombinasjoner, hvorav én variant er at det ikke bygges kryss mellom Mandalskrysset og Herdal. Totalt gir dette $4 \times 2 \times 2 \times 4 = 64$ mulige kombinasjoner. Dette er uhensiktsmessig mange kombinasjoner å beregne, slik at det har vært nødvendig å systematisere beregningene for å få oversikt.

Beregningene er satt sammen slik at det beste alternativet innenfor hver delstrekning kan avgrenses og defineres. For å belyse konsekvensene for ulike kryssløsninger er det valgt én kombinasjon av hovedlinje for ny E39. Dette betyr at alle mulige kombinasjoner ikke vises i rapporten.

Hvert delkapittel er delt inn i følgende kombinasjoner:

- **Delstrekning AB.** Sammenligning mellom 4 alternativer med kryss kun ved Mandalselva og ved Herdal.
- **Delstrekning BC.** Sammenligning mellom 2 alternativer med kryss kun ved Mandalselva og ved Herdal.
- **Delstrekning CD.** Sammenligning mellom 2 alternativer med kryss kun ved Mandalselva og ved Herdal.

- **Tilførselsveier og kryss.** Sammenligning mellom 4 alternativer. Kun kryss ved Mandalselva og ved Herdal, sammenlignes mot et ekstra kryss ved Tredal eller ved Udland, eventuelt begge.

Det er valgt å ha en korridor som består av AB Nord – BC – CD Sør som basis i alle vurderingene. Når alternativene i øst (AB Nord, AB Nord 2, AB Midt og AB Sør) vurderes opp mot hverandre, ligger BC og CD Sør inne i alle kombinasjonene.

I konklusjonen er det gjennomført ytterligere en beregning basert på vurderingene gjort for delstrekningene.

4.3 Trafikant- og transportbrukernytte

Trafikant- og transportbrukernytte er endringer i reisetid og kjørt distanse for de ulike trafikantgruppene. Trafikantnyttene beregnes i RTM gjennom trafikantnyttemodulen. Det er nytten som tilfaller bilførere og bilpassasjerer som slår ut i beregningene. Vesentlige aspekter her er endringene i kjørelengde og reisetid for trafikkstrømmene som blir berørt og at ny E39 medfører nyskapt trafikk. For kollektivtrafikk er gevinsten liten fordi det er forholdsvis lite kollektivtrafikk som blir berørt.

Metodikken i EFTEKT 6.62 er noe mangelfull med hensyn på beregninger av fart og utslipp som følge av veiens stigning. Det er foretatt en sideberegning som er innlemmet i resultatene for å ta hensyn til stigning.

4.3.1 Samlet vurdering av trafikant- og transportbrukernytte for delstrekning AB

Tabell 4-1. Kjørelengde mellom Herdal og Mandalskrysset på ny E39

Alternativ	Referanse (dagens E39 + tilførselsvei Mandal)	AB Nord -BC - CD Sør AB Nord 2 -BC - CD Sør	AB Midt -BC - CD Sør	AB Sør -BC - CD Sør
Veilengde (km)	32,1	26,1	26,6	27,3
Differanse i forhold til referanse		-6	-5,5	-4,8
Differanse i forhold til AB Nord		0	-0,5	-1,2

De nye veialternativene medfører betydelig kortere reisetid enn dagens E39. Dette skyldes kortere reiselengde, bedre standard og økt fartsgrense til 110 km/t. Reisetiden mellom Mandalskrysset og Herdal halveres fra ca. 30 minutter i referansealternativet til ca. 15 minutter med ny E39. AB Nord og AB Nord 2 er like lange og kommer likt ut. Nord-alternativene er ca. 500 meter kortere enn AB Midt og ca. 1,2 km kortere enn AB Sør.

I år 2046 er det beregnet 12 500 – 13 100 kjt/døgn på ny E39 (beregnet trafikk uten bompenger). På strekning AB er beregnede trafikkmengder forholdsvis like. AB Nord og AB Nord 2 har litt mer trafikk enn AB Midt og AB Sør. Dette skyldes at veien er litt kortere. Dette gir noe mer overført trafikk fra gammel E39 og litt mer nyskapt trafikk.

Ikke bare lengde, men også kurvatur påvirker nytten i form av økte drivstoffutgifter. Også her kommer AB Nord 2 best ut. AB Nord og AB Midt medfører en økning på ca. 140 millioner i drivstofforbruk for tunge kjøretøy, mens AB Sør har ca. 350 millioner kroner i økt forbruk enn AB Nord 2. AB Sør kommer dårligst ut. Dette skyldes primært at alternativet har lengst kjørevei.

AB Nord 2 kommer best ut i sum for trafikanter og transportbrukere med 7,5 milliarder kroner, mens AB Nord har ca. 7,4 milliarder kroner. AB Midt har en trafikanthytte på ca. 7 milliarder, mens AB Sør har 6,5 milliarder. Det vil si det er ca. 1 milliard i forskjell i nytte for trafikanter og transportbrukere mellom nordalternativene som er best og AB Sør som er dårligst.

4.3.2 Samlet vurdering av trafikanthytte og transportbrukerhytte for delstrekning BC

Alternativ BC 2 er ca. 250 meter kortere enn BC. Dette medfører mindre tidsforbruk for trafikantene. BC 2 har på den andre siden en brattere stigning og større høydeforskjell slik at drivstofforbruket blir høyere for BC 2. I sum kommer BC 2 ca. 60 millioner bedre ut enn BC med hensyn på nytte for trafikanter og transportbrukere.

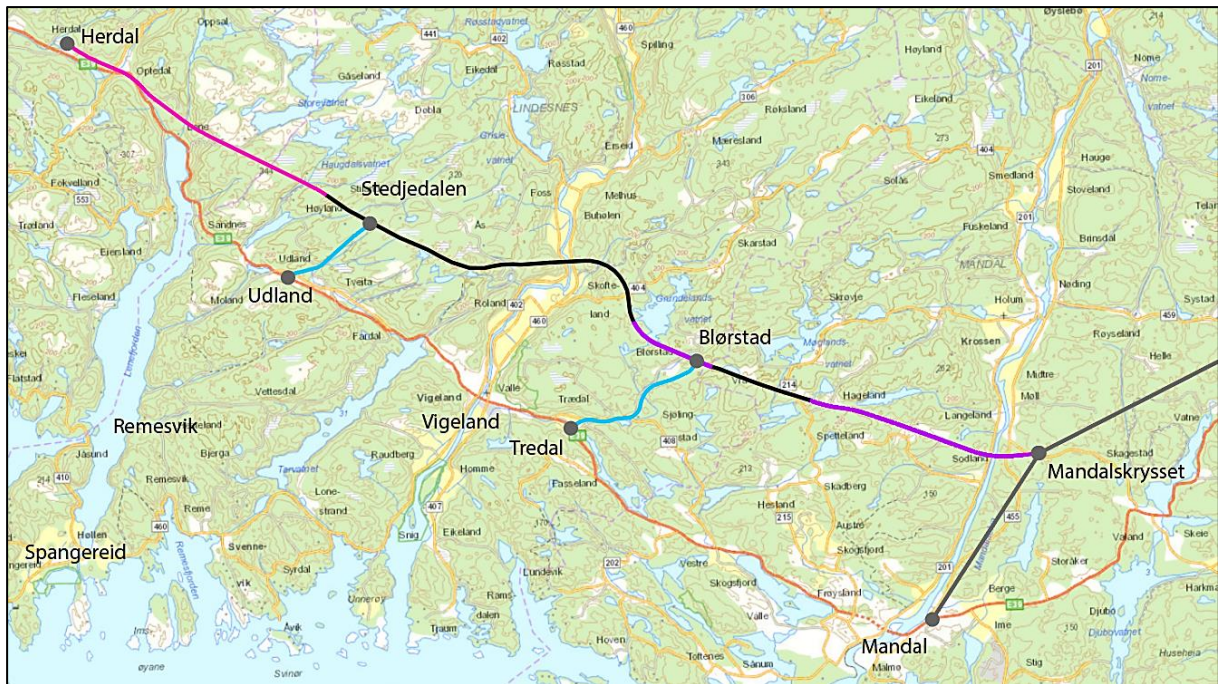
4.3.3 Samlet vurdering av trafikanthytte og transportbrukerhytte for delstrekning CD

Ny E39 er 400 meter kortere i CD Sør enn i CD Midt. CD Midt har også en betydelig brattere stigning. Totalt sett gjør dette at CD Sør i sum for trafikanter og transportbrukere er ca. 600 millioner kroner bedre enn CD Midt.

4.3.4 Samlet vurdering av trafikanthytte og transportbrukerhytte for tilførselsveier og kryss

Det er to steder som er vurdert som aktuelle steder for nye kryss mellom Mandalskrysset og Herdal. Dette er Tredal og Udland. Dette gir 4 ulike kombinasjoner:

- Ingen kryss
- Kryss på Tredal
- Kryss på Udland
- Kryss både på Tredal og på Udland



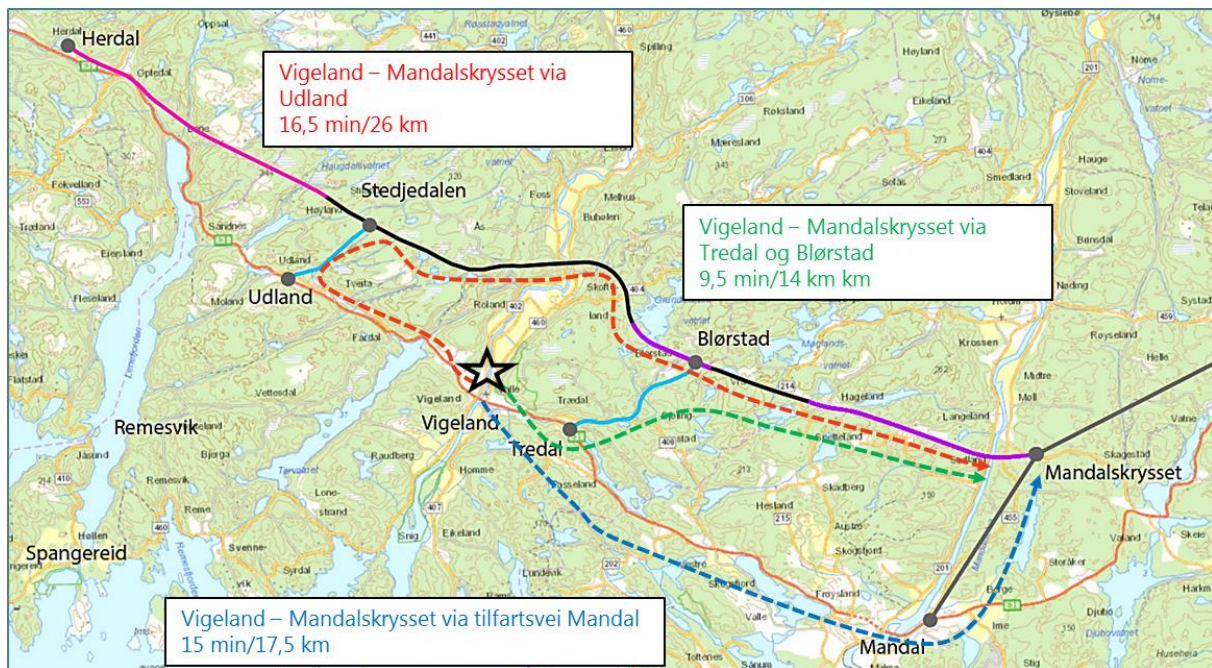
Figur 4-2. Aktuelle kryssplassering og tilfartsveier

For å forstå nytten for trafikanter og transportbrukere er det sett på hvilke trafikkmengder og reise-relasjoner som benyttes i de nye kryssene i de ulike alternativene. Det er også vurdert hvilken reisetidsgevinst disse får.

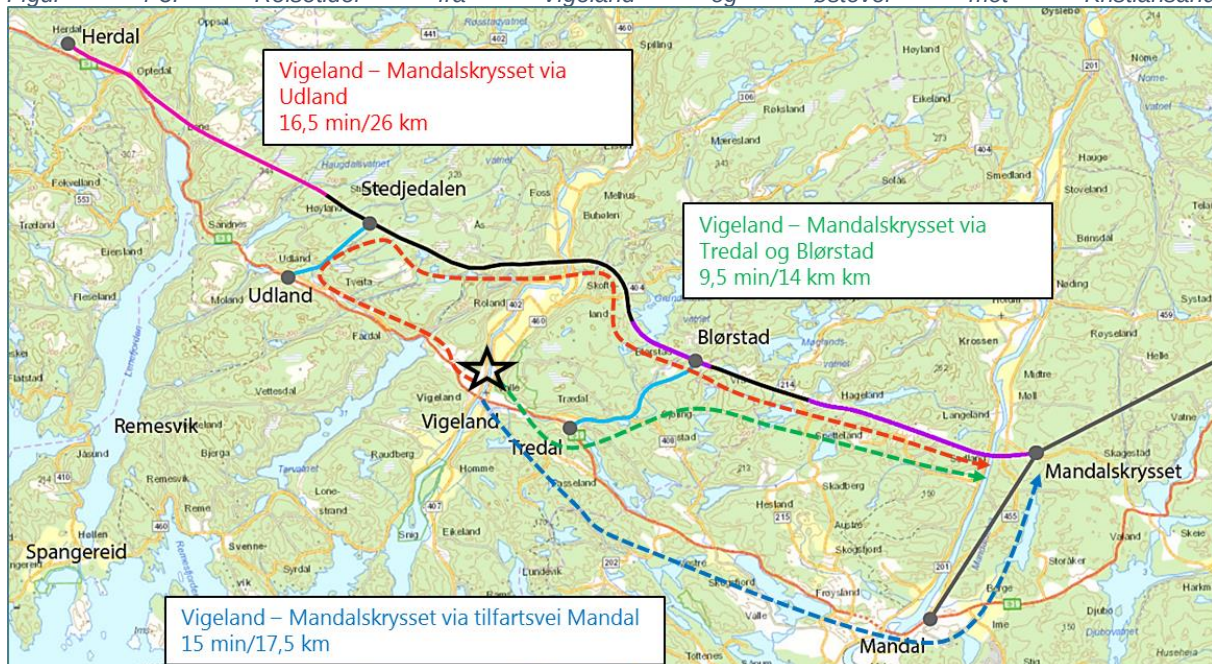
I år 2046 er det beregnet 4000 kjt/døgn (uten bompenger) på tilfartsveien mellom Tredal og Blørstad. Krysset på Tredal medfører en avlastning av trafikk fra eksisterende E39 og tilfartsveien mellom Mandal og Mandalskrysset på ca. 2000 kjt/døgn. Den resterende trafikkøkningen skyldes noe trafikk som skal vestover, noe endrede reismål som følge av ny vei og noe nyskapt trafikk som følge av bedre vei.

Det er beregnet i underkant av 3000 kjt/døgn på tilfartsveien mellom Udland og Stedjedalen. Krysset på Udland medfører en avlastning av trafikk fra eksisterende E39 langs Lenefjorden på ca. 1700 kjt/døgn. Det blir minimalt med trafikk igjen langs Lenefjorden. Den resterende trafikkøkningen skyldes noe trafikk som skal østover, noe endrede reismål som følge av ny vei og noe nyskapt trafikk som følge av bedre vei.

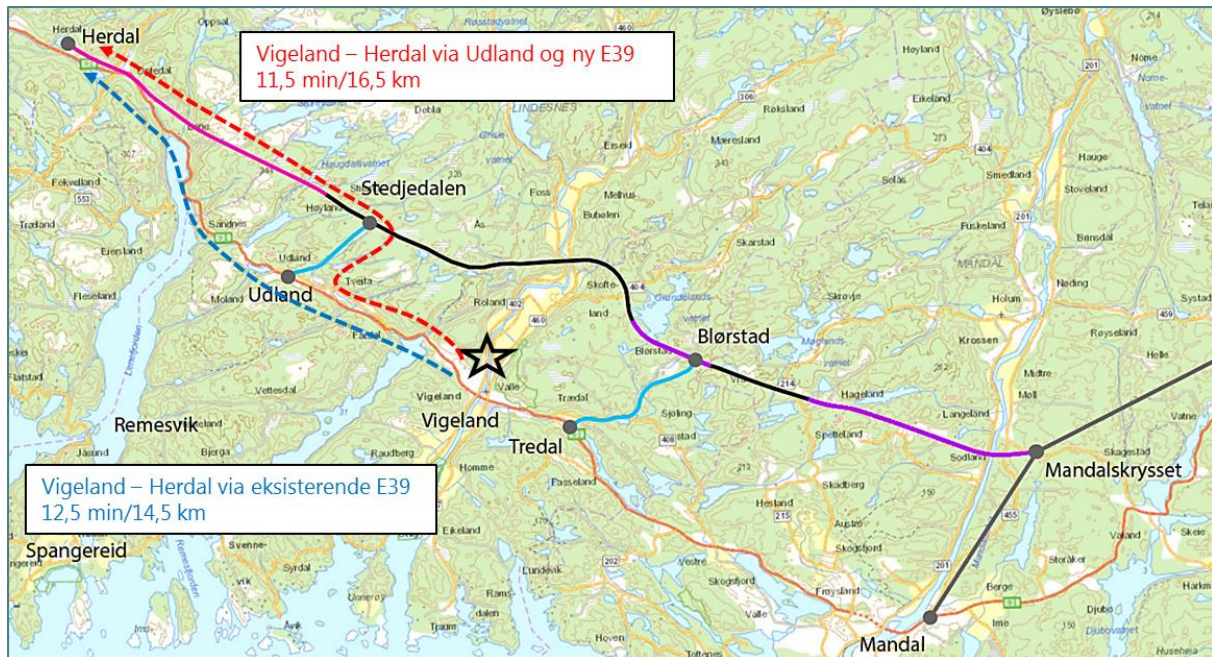
Med to kryss blir trafikkmengdene på begge de to nye tilfartsveien litt lavere. Det er beregnet 4000 kjt/døgn på tilfartsveien til Tredal og ca. 2000 kjt/døgn på tilfartsveien til Udland.



Figur 4-3. Reisetider fra Vigeland og østover mot Kristiansand



Figur 4-3 viser reisetidene fra Vigeland til Mandalskrysset. Uten kryss vil denne trafikken benytte tilfartsveien til Mandalskrysset og eksisterende E39. Dette tar ca. 15 min. Med krysset på Tredal vil det være under 10 minutter kjøretid på tilsvarende strekning. Det er denne besparelsen på ca. 5 minutter som utgjør hovedbidraget til den økte nytten med kryss på Tredal. Hvis det kun etableres kryss på Udland, vil det være fordelaktig for trafikk østover fra Vigeland å benytte Mandalskrysset. Dette gir både korte reiselengde og reisetid for østrettet trafikk.



Figur 4-4. Reisetider fra Vigeland og vestover mot Lyngdal

Figur 4-4 viser reisetider fra Vigeland og vestover mot Lyngdal. Å benytte krysset på Udland istedenfor å benytte eksisterende E39 langs Lenefjorden medfører en spart reisetid på ca. 1 minutt. Det medfører imidlertid ca. 2 km lengre kjørevei. I transportmodellen legges all vestgående trafikk på ny E39, men i virkeligheten vil det trolig bli en litt jevnere fordeling.

Nytten for trafikanter og transportbrukere (de som skal bruke veien) øker med ca. 640 millioner med et kryss på Tredal i forhold til ingen kryss. Med kryss på Udland øker nytten med ca. 100 millioner kroner i forhold til ingen kryss. Med kryss både på Udland og Tredal øker nytten med 670 millioner. For de som skal bruke veien er naturlig nok ny E39 med to kryss best. I følge beregningene er imidlertid to kryss 30 millioner bedre enn ny E39 med kryss kun på Tredal.

Dette vil si at hovedgevinsten i nytte for trafikanter og transportbrukere ligger i krysset på Tredal. Nytten øker marginalt med å bygge krysset på Udland. Reisetidene er årsaken til at krysset på Tredal fremstår som betydelig bedre enn krysset på Udland. Trafikken som får nytte av krysset på Tredal, sparer brukerne for en betydelig reisetid. Trafikken som får nytte av krysset på Udland, har derimot liten spart reisetid samtidig som de kjører lenger.

4.4 Operatørnytte

Posten «operatørnytte» omhandler inntekter og utgifter for kollektivselskapene og bomselskaper samt overføringer fra staten for kollektiv og bomselskaper i hele modellområdet. Prosjektet E39 beregnes uten bompengefinansiering (iht. til metodikken), men trafikkøkningen vil påvirke innkrevingen i andre bomstasjoner.

I sum utgjør posten operatørnytte liten forskjell mellom hvilke alternativer og kryssløsninger som er vurdert. I forhold til andre komponenter i regnestykket er komponenten operatørnytte liten og ikke avgjørende for valg av alternativ.

4.5 Budsjettvirkning

Budsjettvirkninger for det offentlige er budsjettkostnader for etablering av anlegget, drift av anlegget og endrede skatte- og avgiftsinntekter.

I de påfølgende delkapitlene som går på delstrekingene AB, BC og CD er det fokusert på delstrekingene isolert sett og forskjellene mellom disse. I kapitlet som omhandler tilførselsveier og kryss er det fokusert på kostnadene knyttet til den samlede løsningen.

4.5.1 Samlet vurdering av budsjettvirkning for delstrekning AB

Tabell 4-2. delementer i investeringskostnaden for strekningen mellom A og B, millioner 2017-kroner (Inkl. mva)

Alternativ				
Aktører og komponenter	AB Nord	AB Nord 2	AB Midt	AB Sør
Delementer				
Kostnad vei i dagen	1 110	1 060	1 210	1 350
<i>Herav masseflytting i kroner</i>	430	420	510	550
<i>Løpometer E39 vei i dagen</i>	9 730	9 070	9 690	10 970
Kostnad tunnel	0	230	220	0
<i>Herav løpometer tunnel</i>	0	620	600	0
Kostnad konstruksjoner	470	470	500	380
<i>Herav m² konstruksjoner</i>	7 690	7 690	8 940	7 150
Øvrige kostnader	390	370	400	380
SUM				
Investeringskostnad delparsell	1 970	2 130	2 330	2 110

Tabellen over viser investeringskostnaden for delstrekningen mellom A og B og de viktigste elementene som inngår i investeringskostnaden.

AB Nord er rimeligst med en investeringskostnad på ca. 1,97 milliarder kroner på delstrekningen. Sammenlignet med AB Nord er AB Nord 2 ca. 160 millioner dyrere, AB Sør ca. 140 millioner dyrere, mens AB Midt er ca. 360 millioner dyrere.

Tunnelen i AB Nord 2 koster 230 millioner. Dette er hovedårsaken til at AB Nord 2 er 160 millioner dyrere enn AB Nord.

AB Sør er dyrere enn AB Nord som følge av 1,2 km lengre vei og noe større masseflytting.

AB Midt er dyrere enn AB Nord som følge av en 500 meter lengre vei, 600 meter tunnel (kostnadsberegnet til 220 millioner kroner), samt større masseflytting.

AB Nord er det rimeligste alternativet med hensyn på drift og vedlikehold. I analyseperioden er AB Sør kun 10 millioner dyrere. AB Midt og AB Nord 2 er 50-60 millioner dyrere å drifte enn AB Nord. Dette er primært som følge av at det er tunnel i AB Midt og AB Nord.

Endring i skatte- og avgiftsinntekter er offentliges inntekter som følge av engangsavgift og årsavgift på biler, samt drivstoffavgift på bensin og diesel. Det blir økte inntekter i alle alternativer. Hovedårsaken til dette ligger i større trafikkmengder, økt hastighet og dermed økt forbruk av drivstoff. I det store bildet er det relativt små forskjeller mellom alternativene.

I sum budsjettvirkning for det offentlige har AB Nord den laveste kostnaden. AB Nord 2 er beregnet til å være 240 millioner dyrere, AB Midt er 440 millioner dyrere, mens AB Sør er 150 millioner dyrere.

4.5.2 Samlet vurdering av budsjettvirkning for delstrekning BC

Tabell 4-3. Delelementer i investeringskostnaden for BC korridorene, millioner 2017-kroner (inkl. mva)

Alternativ		
Aktører og komponenter	BC	BC 2
Delelementer		
Kostnad vei i dagen	890	870
<i>Herav masseflytting i kroner</i>	390	390
<i>Løpometer E39 vei i dagen</i>	6 340	6 080
Kostnad tunnel	0	0
<i>Herav løpometer tunnel</i>	0	0
Kostnad konstruksjoner	910	890
<i>Herav m² konstruksjoner</i>	16 100	16 100
Øvrige kostnader	270	260
SUM Investeringskostnad delparsell	2 070	2 020

Tabell 4-3 viser investeringskostnaden for delstrekningen BC og de viktigste elementene som inngår i investeringskostnaden. BC 2 er litt kortere og kostnaden for vei i dagen er ca. 20 millioner lavere i BC 2 enn i BC. Øvrige store elementer er i hovedsak like, men noen andre mindre forskjeller, påslag og usikkerhet gjør dette at BC 2 kommer ut 50 millioner rimeligere enn BC.

Med hensyn på drift og vedlikehold og skatte og avgiftsinntekter er det små forskjeller mellom BC og BC 2.

I sum budsjettvirkning for det offentlige har BC 2 den laveste kostnaden. BC 2 er 40 millioner dyrere.

4.5.3 Samlet vurdering av budsjettvirkning for delstrekning CD

Tabell 4-4. Delelementer i investeringskostnaden for CD korridorene, millioner 2017-kroner (inkl. mva)

Alternativ		
Aktører og komponenter	CD Sør	CD Midt
Delelementer		
Kostnad vei i dagen	930	1 450
<i>Herav masseflytting i kroner</i>	350	630
<i>Løpometer E39 vei i dagen</i>	6 240	8 840
Kostnad tunnel	840	0
<i>Herav løpometer tunnel</i>	2 430	0
Kostnad konstruksjoner	640	870
<i>Herav m² konstruksjoner</i>	14 050	16 990
Øvrige kostnader	360	370
SUM Investeringskostnad delparsell	2 770	2 690

Tabell 4-4 viser investeringskostnaden for selve CD Sør og CD Midt, samt de viktigste elementene som inngår i investeringskostnaden. CD Sør har en tunnel som er kostnadsberegnet til ca. 840 millioner kroner. CD Midt har mer vei i dagen, mer masseflytting og økt antall m² konstruksjoner. De økte kostnadene på dette gjør at CD Midt er nesten like dyr som CD Sør til tross for 2,5 km lang tunnel i CD Sør. CD Midt er 80 millioner rimeligere enn CD Sør.

CD Midt er det rimeligste alternativet med hensyn på drift og vedlikehold. I analyseperioden er CD Sør 190 millioner dyrere å drifte enn CD Midt som følge av tunnelen på 2,5 km

Endring i skatte- og avgiftsinntekter er det offentlige inntekter som følge av engangsavgift og årsavgift på biler, samt drivstoffavgift på bensin og diesel. I det store bildet er det relativt små forskjeller mellom alternativene.

I sum budsjettvirkning for det offentlige i regnestykket for prissatte konsekvenser har CD Midt den laveste kostnaden. CD Sør er 220 millioner dyrere.

4.5.4 Samlet vurdering av budsjettvirkning for tilførselsveier og kryss

I dette kapitlet er det sett på hele løsningen. Det vil si at investeringskostnadene gjelder for hele strekningen, inkludert eventuelle kryss. Det er valgt å ha en korridor som består av AB Nord – BC – CD Sør som basis i alle vurderingene.

Med hensyn på investeringskostnader vises to ulike tall. Kostnadsoverslaget fra Anslag kan ikke sammenlignes direkte med kostnadsoverslagene i nytte- kostnadsberegningene. Kostnadsberegningen fra Anslag inkluderer merverdiavgift og er i 2017-kroner. Dette tallet er input til EFTEKT-

beregningene. Kostnadene i nytte-kostnadsberegningen (i EFFEKT) er uten mva og regnes om til felles prisnivå 2018 kroner i sammenligningsåret 2026. Disse kostnadene har også med renter i anleggsperioden (antatt 4 år).

Tabell 4-5. Investeringskostnader fra Anslag, millioner 2017-kroner (inkl. mva)

Alternativ	AB Nord -BC - CD Sør Ingen kryss	AB Nord -BC - CD Sør Tredal	AB Nord -BC - CD Sør Udland	AB Nord -BC - CD Sør To kryss
Aktører og komponenter				
Investeringskostnader fra Anslag	6 810	7 100	7030	7 320
Differanse mot AB Nord		290	220	510

Tilfartsveien og krysset på Tredal øker investeringskostnaden med 290 millioner kroner. Tilfartsveien og krysset på Udland øker investeringskostnaden med 220 millioner kroner. Bygges begge kryssene øker investeringskostnaden med 510 millioner kroner.

Med hensyn på drift og vedlikehold er det tre elementer som medfører økte kostnader. Dette er den nye veien i seg selv, tunneler og konstruksjoner. De nye kryssene medfører noe nye konstruksjoner. Forskjellene er imidlertid såpass ubetydelige at det ikke vurderes som avgjørende for valget.

Endring i skatte- og avgiftsinntekter er offentlige avgifter som engangsavgift og årsavgift på biler, samt drivstoffavgift på bensin og diesel. Det offentlige får økte inntekter i alle alternativene. Hovedårsaken til dette ligger i større trafikkmengder, økt hastighet og dermed forbruk av mer drivstoff. To kryss medfører mest trafikk på høyhastighetsvei. Derfor medfører dette alternativet mest økte skatteinntekter og 170 millioner mer enn Ingen kryss.

Tabell 4-6. Resultater for det offentlige, millioner kroner diskontert (2018, investeringskostnad ekskl.mva)

Alternativ	AB Nord -BC - CD Sør Ingen kryss	AB Nord -BC - CD Sør Tredal	AB Nord -BC - CD Sør Udland	AB Nord -BC - CD Sør To kryss
Aktører og komponenter				
Budsjettvirkning for det offentlige				
Investeringskostnader	-6 220	-6 490	-6 430	-6 690
Drift og vedlikehold	-620	-640	-620	-650
Operatører	-30	-30	0	-30
Skatte og avgiftsinntekter	730	870	780	900
Sum Budsjett-virkning det offentlige	-6 140	-6 290	-6 260	-6 470

I sum budsjettvirkning for det offentlige har naturlig nok ingen kryss den laveste kostnaden, med 6,14 milliarder kroner. Med kryss på Tredal øker kostnaden med 150 millioner kroner til ca. 6,29

milliarder. Kryss på Udland kommer omtrent likt ut. Kryss både på Udland og på Tredal er dyrest med 6,47 milliarder, det vil si ca. 400 millioner dyrere enn ingen kryss.

4.6 Ulykker

Ulykker er et resultat av endringer/overføring av trafikkmengder fra veier med ulik risiko for ulykker. Alle alternativene gir stor ulykkesgevinst. Gevinsten kommer av at eksisterende E39 avlastes for trafikk. Det skjer mange ulykker på E39 i dagens situasjon. Ny E39 etableres med fire felt og midtdeler, noe som er en mye mer trafikksikker vei. I alternativene overføres store trafikkmengder over til mer trafikksikker vei.

4.6.1 Samlet vurdering av ulykker for delstrekningene AB, BC og CD

Alle alternativene som ikke har kryss har en ulykkesgevinst på 1,0–1,1 milliarder kroner. Det er forholdsvis liten variasjon mellom alternativene.

Tabell 4-7. Endringer i ulykker over analyseperioden over 40 år for AB Nord – BC – CD Sør i forhold til Referanse.

Alternativ Aktører og komponenter	AB Nord -BC - CD Sør	
	Personer	Gevinst (millioner kroner)
Drepte	-13	360
Hardt skadde	-17	160
Lettere skadde	-249	130
Materiellskadeulykker		370
SUM	-279	1020

Tabell 4-7 viser beregnede endringer i antall ulykker for alternativ AB Nord – BC – CD Sør i forhold til referansealternativet. De andre alternativene har tilsvarende tall og er derfor ikke vist i tabellen. Beregningene viser at tiltaket medfører at 279 færre personer blir skadd i trafikkulykker i analyseperioden på 40 år. Antall personskadeulykker reduseres med 153 stk. (1,8 person skades i snitt per ulykke). Det er ulykker med drepte, sammen med materiellskadeulykkene (som det skjer flest av), som bidrar til mest nytte, ca. 360 millioner hver.

4.6.2 Samlet vurdering av ulykker for tilførselsveier og kryss

Tabell 4-8. Resultater for ulykker, millioner kroner diskontert.

Alternativ	AB Nord -BC - CD Sør Ingen kryss	AB Nord -BC - CD Sør Tredal	AB Nord -BC - CD Sør Udland	AB Nord -BC - CD Sør To kryss
Aktører og komponenter				
Samfunnet forøvrig				
Ulykker	1 020	1 130	1 060	1 160

Tabellen over viser sammenlignbare kombinasjoner med nye kryss. Nye kryss øker ulykkesgevinsten. Krysset på Tredal avlaster eksisterende E39 i størst grad og har ca. 100 millioner i økt nytte som følge av færre ulykker i forhold til ingen kryss. Krysset på Udland avlaster en kortere strekning og noe mindre trafikkmengder, og gir økt nytte på ca. 40 millioner kroner i forhold til ingen kryss. Etablering av begge kryssene gir følgelig størst avlastning av eksisterende E39 og har størst ulykkesgevinst med ca. 140 millioner kroner.

4.7 Støy- og luftforurensning

4.7.1 Støyforurensning

Definisjon av fagtema og influensområde

Fagtema støy vurderer veitrafikkstøy og beregner støynivåer på bygninger og terreng som følge av tiltaket. For fagtema støy dekker influensområdet de områdene som er berørt av støynivåer over angitte grenseverdier.

Samlet vurdering av støyforurensning for delstrekning AB

På delstrekning AB er det en viss forskjell mellom alternativene. AB Sør får ca. 40 flere boliger i gul og rød støysone enn AB Midt. Antallet boliger vil imidlertid kunne reduseres når det innføres skjermingstiltak i vurderingene. På grunn av dette er det usikkert om forskjellene er signifikante og alternativene rangeres derfor ikke.

I EFJEKT-beregningene for støy inngår antall personer som er svært støyplaget. Tabell 4-9 viser antall svært støyplagede personer i alternativene (uten spesiell skjerming) og endringer kostnader knyttet til støy.

Tabell 4-9 Resultater for samfunnet for øvrig, millioner kroner diskontert

Alternativ		AB Nord -BC - CD Sør	AB Nord 2 -BC - CD Sør	AB Midt -BC - CD Sør	AB Sør -BC - CD Sør
Aktører og komponenter	Referanse				
Antall svært støyplagede personer	757	231	229	215	266
Støy (Kostnader)		260	260	270	240

Antall støyutsatte reduseres betydelig i alle alternativer i forhold til referansealternativet (dagens E39). I referansealternativet er det beregnet ca. 760 svært støyplagede. AB Nord og AB Nord 2 har ca. 230 svært støyplagede. AB Midt er det beste alternativet og har 215 svært støyplagede. Av de nye alternativene er AB Sør dårligst og sitter igjen med ca. 270 svært støyplagede. Dette vil si at 490 – 540 personer vil oppleve en betydelig forbedring med hensyn på støy.

Når dette regnes om til kostnader er gevinsten for samfunnet 240 – 270 millioner. Generelt er gevinsten for de ulike alternativene forholdsvis like.

Samlet vurdering av støyforurensning for alternativ AB med tilførselsvei

AB med tilførselsvei går fra Tredal til Blørstad. Den gir et lavt antall bygninger i gul og rød støysone og påvirker ikke den totale støysituasjonen vesentlig.

Samlet vurdering av støyforurensning for delstrekning BC

Begge de to alternativene for delstrekning BC krysser Audnedalen med bro rett nord for Skofteland. Brokonstruksjonen medfører skjerming til bebyggelsen i dalen. Mot vest følger de to alternativene en ulik trasé, men begge linjene gir et lavt antall bygninger i støysonene og det er ingen signifikant forskjell med hensyn til støy.

Samlet vurdering av støyforurensning for delstrekning CD

De to alternativene på Strekningen CD gir ingen signifikant forskjell med hensyn til støy.

Samlet vurdering av støyforurensning for CD med tilførselsvei

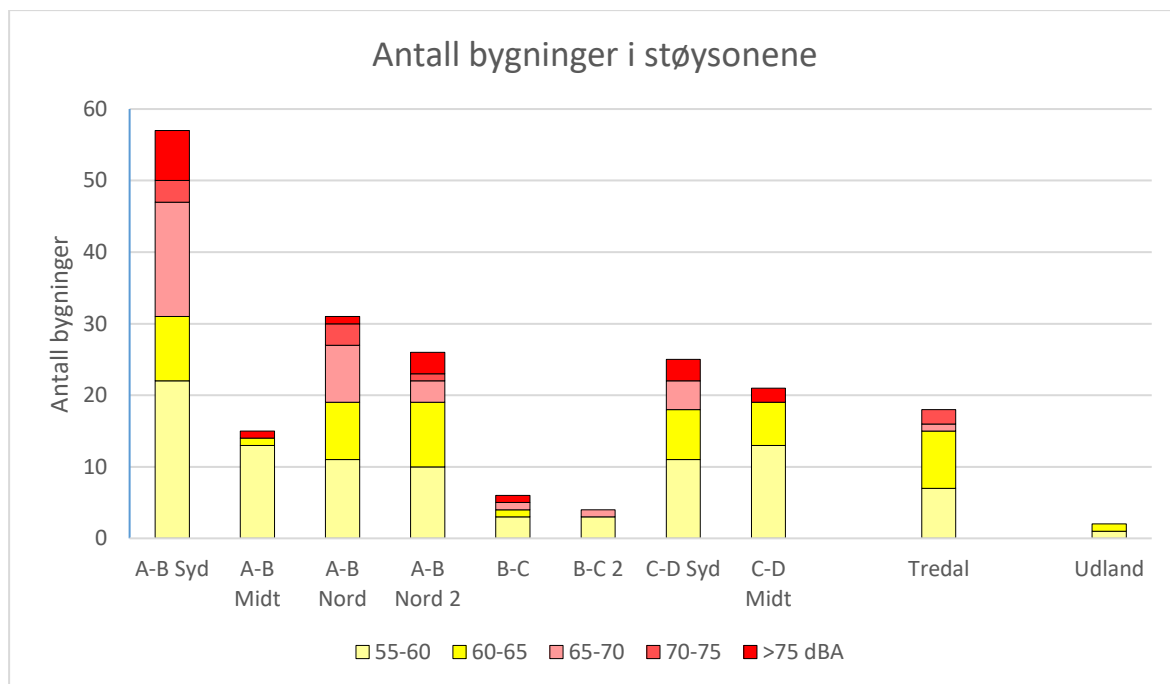
CD med tilførselsvei Udland gir et lavt antall bygninger i gul og rød støysone og påvirker ikke den totale støysituasjonen vesentlig

Konsekvenser i anleggsperioden

Bygninger i nærheten av ny vei vil bli berørt av støy i anleggsperioden. Uskjermet støy fra anleggsaktivitet krever vanligvis en avstand til nærmeste bolig på mellom 50 og 500 m, avhengig av type virksomhet og tidspunkt på døgnet. De mest støyende aktivitetene som sprengning, pæling og pigging bør ikke forekomme på kveld og natt.

Konklusjon

Figur 4-5 viser en sammenligning av antall bygninger i støysonene for hver delstrekning



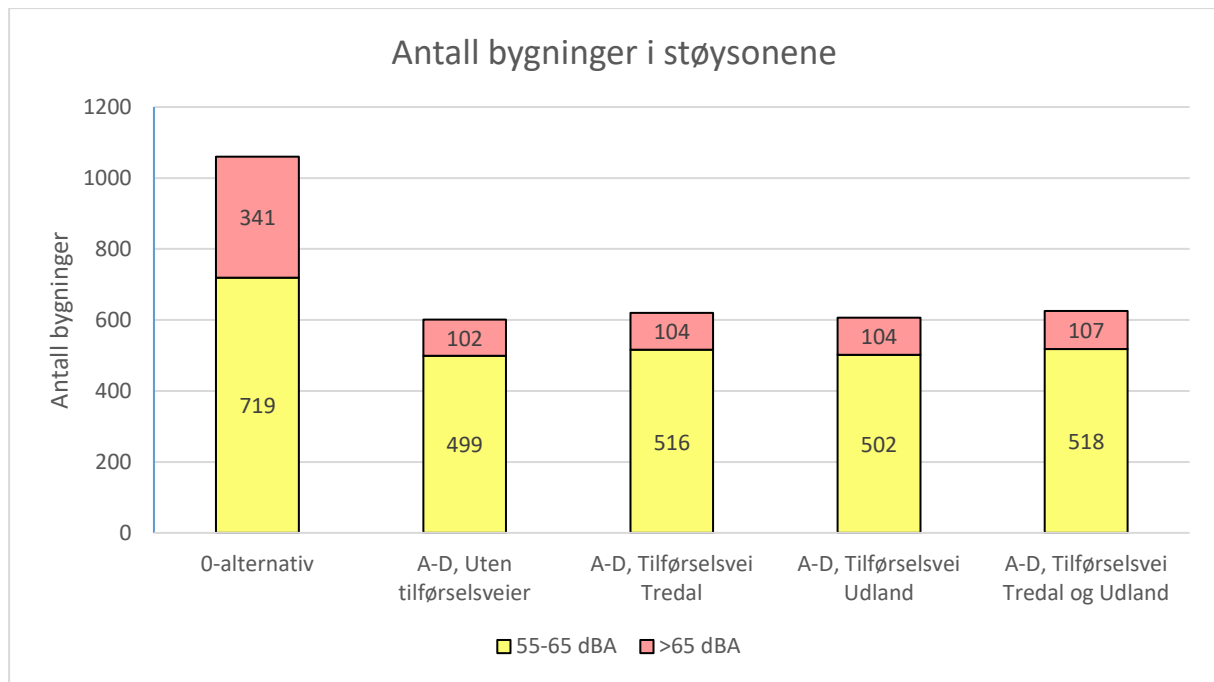
Figur 4-5 Sammenligning av støyutsatte bygninger pr. delstrekning forutsatt tilførselsveier til E39 fra Udland og Tredal

Tilførselsveiene har innvirkning på trafikkmengdene på delstrekningene. For å vurdere forskjellene er det tatt utgangspunkt i trasé bestående av delstrekningene AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør. Det er utarbeidet støymodeller for følgende fire alternativer:

- Uten tilførselsveier
- Tilførselsvei til E39 fra Tredal
- Tilførselsvei til E39 fra Udland
- Tilførselsvei til E39 fra Tredal og Udland

0-alternativet (Referanse) er situasjon med ny adkomstvei fra Mandalskrysset til Mandal og følger deretter eksisterende E39.

Figur 4-6 viser resulterende antall bygninger i støysonene for 0-alternativet og de fire alternativene av tiltaket.



Figur 4-6 Maksimalt antall bygninger i gul og rød støysone for alternativene.

Støyberegningene viser tydelig at antall bygninger i støysonene med ny 4-felts E39 vil reduseres. I forhold til 0-alternativet vil antallet bygninger med mer enn 55 dBA på fasade bli redusert med mer enn 35%. Antall svært støyutsatte med over 65 dBA på fasade vil bli redusert med omtrent 70%. Dette er resultat av at ny trasé går utenom tett befolkede områder og at ny E39 vil avlaste gammel E39 for tungtrafikk og gjennomfartstrafikk. Valg av tilførselsveier til E39 medfører ikke betydelige forskjeller i antall bygninger i støysonene.

Tabell 4-10 Resultater for samfunnet for øvrig, millioner kroner diskontert

Alternativ		AB Nord -BC - CD Sør	AB Nord -BC - CD Sør	AB Nord -BC - CD Sør	AB Nord -BC - CD Sør
Aktører og komponenter	Referanse	Ingen kryss	Tredal	Udland	To kryss
Antall svært støyplagede personer	757	231	240	235	244
Støy (kostnader)		260	256	259	240

Tabell 4-10 viser antall svært støyplagede personer i alternativene (uten spesiell skjerming) og endringer i kostnader knyttet til støy. I EFFEKT er det antall svært støyplagede som benyttes i beregningene.

Antall støyutsatte reduseres ikke mer som følge av nye kryss. Tilførselsveiene medfører at nye noen nye blir utsatt for støy. Avlastningen av E39 kompenserer ikke for de nye områdene som blir berørt.

4.7.2 Luftforurensning

Definisjon av fagtema og influensområde

Fagtema *luftforurensning* vurderer utslipp av luftforurensning fra veitrafikk og beregner utstrekning av luftforurensningssoner som følge av slike utslipp. Det er gjort beregninger for alle delstrekninger med trafikk tall hvor begge tilførselsveier er. Videre er det gjort beregninger på delstrekning AB hvor tilførselsveier er tatt ut for sammenligning.

Samlet vurdering av luftforurensning for delstrekning AB

For AB Nord 2 er det påvist 1 bolig i både gul og rød sone. AB Sør vil få 4 boliger i gul luftforurensningssone og 8 boliger i rød luftforurensningssone. Dette er boliger som ligger på veilenke og det vil være rimelig å anta at dette er en bolig som må fjernes dersom denne veitrasé blir valgt. For de andre delstrekningene er det ikke påvist boliger i gul eller rød luftforurensningssone.

Samlet vurdering av luftforurensning for delstrekning BC

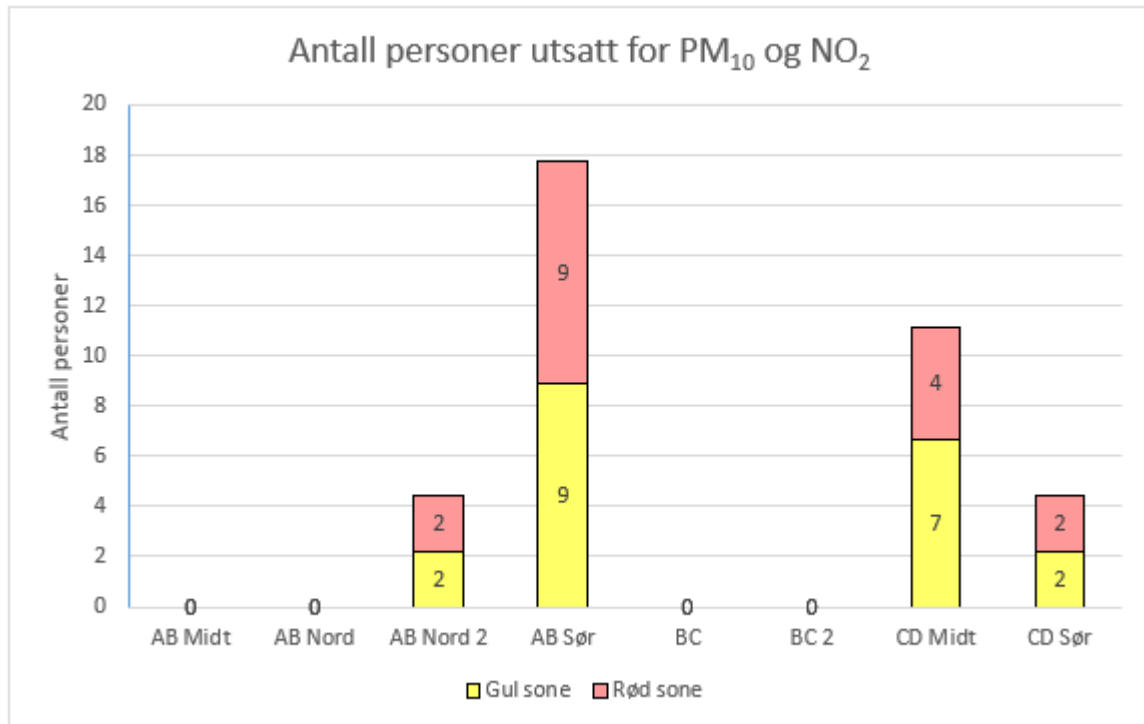
For de to delalternativene for BC vil det ikke befinne seg boliger i gul eller rød luftforurensningssone.

Samlet vurdering av luftforurensning for delstrekning CD

For CD Midt vil det befinne seg 3 boliger i gul luftforurensningssone og 2 boliger i rød luftforurensningssone. For CD Sør vil det befinne seg 1 bolig i gul og rød luftforurensningssone.

Konklusjon

Figur 4-7 viser maksimalt antall personer utsatt for svevestøv (PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2) for de ulike delstrekningene i henhold til Miljødirektoratets «Retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520». Denne utledning er basert på en telling av antall boliger i gul og/eller rød luftforurensningssone og et gjennomsnittstall for antall personer pr bolig. Valg av kryss med tilførselsvei vil ikke ha noen påvirkning på utstrekning av luftforurensning på de ulike delstrekningene eller antall boliger/personer i gul og rød luftforurensningssone på grunn av for små endringer i trafikk tall. Det er derfor valgt å gjøre beregninger med begge tilførselsveiene.



Figur 4-7. Sammenligning av personer utsatt for PM₁₀ og NO₂ i henhold til retningslinjer i T-1520.

4.8 Klimagassutslipp

4.8.1 Definisjon av fagtema

Fagtema *klimaregnskap* beskriver klimagassutslippene knyttet til materialforbruk og anleggsmaskiner/transport relatert til de forskjellige alternativene i tiltaket. Det er også vurdert utslippene relatert til drenering (flytting) av myr og torvmark.

I tillegg er det gjort en vurdering av klimagassutslipp knyttet til trafikk som følge av de ulike traséene. Dette er beregnet i verktøyet EFTEKT versjon 6.62.

4.8.2 Definisjon av influensområdet

For fagtema *klimaregnskap* dekker influensområdet de områdene der ÅDT vil påvirkes, men det er i denne beregningen kun tatt med trafikken som er innenfor varslingsområdet.

4.8.3 Sammenligning av klimagassutslipp for delstrekning AB

Resultatene viser at AB Nord 2 har de laveste utslippene totalt når klimagassutslipp knyttet til både bygge- og driftsfase og masseforflytning av myr og torv vurderes. AB Nord har tilnærmet like lave utslipp som AB Nord 2. For AB Nord og AB Nord 2 er det sammenlignet med de andre alternativene noe mindre fjellskjæring som betyr mindre transportarbeider. Det vurderes at tiltaket for AB Midt samlet sett gir de høyeste utslippene for bygge- og driftsfasen med høyere utslipp i alle kategorier (vei i dagen, bru og tunnel). Det er ellers ikke stor forskjell mellom alternativene i forhold til dags-trekning eller broer.

AB Sør, etterfulgt av AB Midt, har de høyeste totale klimagassutslippene knyttet til myr- og torvarealer. AB Nord 2 har minst berørt myr- og torvareal av alle fire strekningene.

Beregningene fra EFFEKT viser at AB Nord har de høyeste utslippene knyttet til trafikk, mens AB Midt har de laveste. Alle linjene har stigning over 3%.

På bakgrunn av de samlede klimagassutslippene beregnet for byggefasen, drifts- og vedlikeholdsfasen, berøring av myr- og torvarealer og trafikk, vurderes AB Nord 2 til å være traséen med lavest klimagassutslipp av de fire alternativene. Det må bemerkes at det kun er marginale forskjeller i beregnede klimagassutslipp mellom AB Nord 2 og AB Nord, som vil si at i et klimagassperspektiv vil både AB Nord og AB Nord 2 være gode valg som trasé for strekningen AB.

Klimagassutslipp i EFFEKT-beregningene

I EFFEKT-beregningene inngår en forenklet beregning av utslipp i bygg-, drift og vedlikeholdsfasen og transportfasen. Erfaringer viser at utslippene for bygg, drift- og vedlikehold i EFFEKT er omtrent halvparten så store som beregningene vist i tabell 4-11. Samtidig, i transportfasen, benytter EFFEKT en historisk kjøretøysammensetning mellom elbiler og fossilbiler. På bakgrunn av dette vurderes tallene for utslipp å være høye i forhold til forventet utvikling. I den store sammenheng er det relativt små forskjeller mellom alternativene.

Tabell 4-11 Resultater for klimagassutslipp i EFFEKT-beregningene. Millioner kroner

Alternativ	AB Nord (BC - CD Sør)	AB Nord 2 (BC - CD Sør)	AB Midt (BC - CD Sør)	AB Sør (BC - CD Sør)
Aktører og komponenter				
Klimagassutslipp (CO ₂ + NO _x)	-490	-470	-460	-480

4.8.4 Sammenligning av klimagassutslipp for delstrekning BC

Resultatene viser at BC og BC 2 har tilnærmet like utslipp når både klimagassutslipp knyttet til bygge- og driftsfase og masseforflytning av myr og torv vurderes. BC har noe lavere utslipp knyttet til myr- og torvarealer, mens BC 2 har lavere utslipp knyttet til bygge- og driftsfasen.

Beregningene fra EFFEKT viser at BC 2 har de høyeste utslippene knyttet til trafikk. BC 2 har også den høyeste stigningen på 4,65%, mot 4,1% på samme strekning i alternativ BC.

Basert på en samlet vurdering anbefales BC som strekningen med lavest klimagassutslipp. Det må bemerkes at det kun er marginale forskjeller mellom BC og BC 2.

Tabell 4-12 Resultater for klimagassutslipp i EFFEKT-beregningene. Millioner kroner

Alternativ	BC (AB Nord - CD Sør)	BC 2 (Ab Nord – CD Sør)
Aktører og komponenter		
Klimagassutslipp (CO ₂ + NO _x)	-490	-500

4.8.5 Sammenligning av klimagassutslipp for delstrekning CD

CD Midt har høyere utslipp knyttet til utbygging og drift av traséen enn CD Syd. Dette skyldes at strekningen er ca. 4 km lengre enn CD Sør i tillegg til store fjell- og jordskjæringer.

Beregningene fra EFFEKT viser at CD Sør har de laveste utslippene knyttet til trafikk. CD Sør har også den laveste stigningen i traséen av de to alternativene.

Av de to alternativene på strekningen CD vurderes CD Sør å ha lavest klimagassutslipp. På bakgrunn av dette anbefales CD Sør.

Tabell 4-13 Resultater for klimagassutslipp i EFFEKT-beregningene. Millioner kroner

Alternativ	CD Sør (AB Nord - BC)	CD Midt (AB Nord - BC)
Aktører og komponenter		
Klimagassutslipp (CO ₂ + NO _x)	-490	-500

4.8.6 Sammenligning av klimagassutslipp for delstrekning CD

CD Midt har høyere utslipp knyttet til utbygging og drift av traséen enn CD Syd. Dette skyldes at strekningen er ca. 4 km lengre enn CD Sør i tillegg til store fjell- og jordskjæringer.

Beregningene fra EFFEKT viser at CD Sør har de laveste utslippene knyttet til trafikk. CD Sør har også den laveste stigningen i traséen av de to alternativene.

Av de to alternativene på strekningen CD vurderes CD Sør å ha lavest klimagassutslipp. På bakgrunn av dette anbefales CD Sør.

4.8.7 Vurdering av kryss

I beregningen av klimagassutslipp som følge av tilførselsvei ved Tredal kom det frem at tilførselsvei til AB Nord og AB Nord 2 vil gi noe høyere utslipp enn om tilførselsveien plasseres sammen med AB Midt eller AB Sør.

I vurderingen av økt trafikk grunnet kryss er det vist at ingen kryss gir lavest klimagassutslipp, og to kryss vil gi de høyeste beregnede klimagassutslippene. Utslippene beregnet i EFFEKT viser at kryss på Udland vil gi lavere økning i klimagassutslipp fra trafikk enn kryss på Tredal. Igjen må det bemerkes at beregningen av økte utslipp grunnet økt trafikk er mer usikker enn de øvrige beregningene grunnet endringer i fremtidig bilpark.

Tabell 4-14 Resultater for klimagassutslipp i EFFEKT-beregningene. Millioner kroner

Alternativ	AB Nord -BC - CD Sør	AB Nord -BC - CD Sør	AB Nord -BC - CD Sør	AB Nord -BC - CD Sør
Aktører og komponenter	Ingen kryss	Tredal	Udland	To kryss
Klimagassutslipp (CO ₂ + NO _x)	-490	-570	-520	-590

4.8.8 Utslippsreducerende tiltak

I denne fasen er det vanskelig å foreslå konkrete tiltak for å redusere utslippene. Det er her derfor kun diskutert i generelle termer forskjellige typer mulige tiltak.

Generelt er det viktig å minimere behov for skjæringer og fylling i dagsone (fylling er ikke inkludert spesifikt i regnskapet, da skjæringene gir et netto overskudd av masser som benyttes i fyllinger). Det er spesielt viktig å unngå skjæringer i jordmasser der det kan være behov for støttemurer og grunnforsterkning som kan øke utslippene betraktelig. I dette klimaregnskapet er det ikke medtatt noen støttemurer eller grunnforsterkning, da det antas at dypere skjæringer kun er i fjell.

Det vil også være gunstig å minimere transportavstander i linja, både for masser som skal benyttes som de er, og for masser som skal bearbeides (f.eks. mobilt pukkverk).

Lengre bruer genererer en stor andel av utslippene og har store utslipp per løpemeter strekning (sammenlignet med dagstrekning). Det er her ikke laget alternativsvurderinger for forskjellige løsninger på bruer som kan ha forskjellig lengde avhengig av hvor mye fylling som benyttes. Generelt kan det være et utslippsreducerende tiltak å minimere bruonstruksjoner ved hjelp av fylling, men dette må sees nærmere på før det kan anbefales som et konkret tiltak for dette prosjektet. Utslippsreduksjonen avhenger blant annet av massebalansen på strekningen, altså om det er overskudd på masser eller ikke, som kan benyttes til en eventuell fylling. I en senere fase kan det være aktuelt å se nærmere på forskjellige brudesignløsninger som har betydning for materialbehovet til broen. Det er her ikke nødvendigvis en direkte sammenheng mellom kostnad på broen og klimagassutslippene, slik at kun kostnadsoptimering kan gi suboptimale resultater for klimaregnskapet.

Tunneler har i dette prosjektet ikke veldig mye større utslipp per løpemeter vei enn dagstrekning. Dette betyr at det kan være gunstig å velge tunnel fremfor dagstrekning hvis dagstrekningen krever store skjæringer. En grunn til at tunneler har relativt sett lave utslipp her er at det kun benyttes betonghvelver/-elementer i selve tunnelen (bortsett fra i munningene der det er medtatt stedstøp). I et scenario der det kreves full utstøpning med betong vil det bety en tydelig økning i utslippene fra tunneler. Det må også bemerkes at utslipp knyttet til massetransport av mengder fra tunnel er medtatt i posten «Veg i dagen». Dette bidrar til at utslippene knyttet til tunnel er fremstilt lavere i denne rapporten enn det som er realiteten, samtidig som utslipp knyttet til Veg i dagen fremstilles noe høyere.

For å minimere utslippene bør berørt myr- og torvareal minimeres i størst mulig grad. Det er relativt høye utslipp knyttet til drenering og fjerning av myr, og dette bør så godt det lar seg gjøre unngås. Ved etablering av anleggsveier, deponiområder og lignende bør det gjøres vurderinger for å minimere inngripen på eksisterende myrarealer for å dekke disse funksjonene.

Det er på dette plannivået ikke gjort vurderinger av utslippsreducerende tiltak som skiller de ulike alternativene

4.9 Skattekostnad

Skattekostnad er kostnader knyttet til å drive inn skatter og avgifter. Skattekostnad er beregnet med grunnlag i en gitt skattefaktor (standardverdi 1,20), basert på sum endring i kostnader i de tre kolonnene investeringer, drift og vedlikehold og overføringer under posten «det offentlige».

I prinsippet vil dette si at denne posten er et direkte produkt av det samfunnet betaler for å bygge og drifte veien. Det dyreste alternativet har den største skattekostnaden. I sum utgjør posten en

forskjell mellom alternativene der summen av investeringer, drift og vedlikehold øker utgiftene for de dyreste alternativene i forhold til de rimeligere.

4.10 Samlet vurdering av prissatte konsekvenser

4.10.1 Samletabell

Tabell 4-15. Sammenstilling av konsekvens for de ulike delstrekningene for ny E39, millioner kroner diskontert. Alle tall forholder seg til analyseperioden på 40 år.

Tema	AB				BC		CD	
	AB Nord	AB Nord 2	AB Midt	AB Sør	BC	BC 2	CD Sør	CD Midt
I kombinasjon med:	$BC - CD \text{ Sør}$	$BC - CD \text{ Sør}$	$BC - CD \text{ Sør}$	$BC - CD \text{ Sør}$	$AB \text{ Nord} - CD \text{ Sør}$	$AB \text{ Nord} - CD \text{ Sør}$	$AB \text{ Nord} - BC$	$AB \text{ Nord} - BC$
Trafikant- og transportbruker-nytte	7 370	7 510	7 030	6 470	7 370	7 430	7 370	6750
Operatørnytte	90	90	80	80	90	90	90	70
Budsjett-konsekvens for det offentlige	-6 140	-6 380	-6 580	-6 290	-6 140	-6 080	-6 140	-5 920
Samfunnet for øvrig								
Ulykker	1 020	1 020	1 040	990	1 020	1 020	1 020	1 090
Støy og luftforurensing inkl. klimagassutslipp	-230	-210	-190	-230	-230	-240	-230	-240
Skattekostnad	-1 230	-1 280	-1 320	-1 260	-1 230	-1 220	-1 230	-1 180
SUM Samfunnet for øvrig	-440	-470	-460	-500	-440	-440	-440	-330
Netto nytte	880	750	70	-240	880	1 000	880	570
Netto nytte pr. budsjettkrone (NNB)	0,14	0,12	0,01	-0,04	0,14	0,17	0,14	0,10
Investerings-kostnad delparsell Fra Anslag	1 970	2 130	2 330	2 110	2 070	2 020	2 770	2 690
NNB, rangering	1	2	3	4	2	1	1	2

Tabell 4-16. Sammenstilling av konsekvens for tilførselsveier og kryss, millioner kroner diskontert. Alle tall forholder seg til analyseperioden på 40 år.

Tema	Krysskombinasjoner			
	Ingen kryss	Tredal	Udland	To kryss
<i>I kombinasjon med:</i>	<i>AB Nord - BC – CD Sør</i>	<i>AB Nord - BC – CD Sør</i>	<i>AB Nord - BC – CD Sør</i>	<i>AB Nord - BC – CD Sør</i>
Trafikant- og transportbruker-nytte	7 370	8 010	7 470	8 040
Operatørnytte	90	110	90	110
Budsjettkonsekvens for det offentlige	-6 140	-6 290	-6 260	-6 470
Samfunnet for øvrig				
Ulykker	1 020	1 130	1 060	1 160
Støy og luftforurensing inkl. klimagassutslipp	-230	-310	-270	-330
Skattekostnad	-1 230	-1 260	-1 250	-1 290
SUM Samfunnet for øvrig	-440	-440	-450	-470
Netto nytte	880	1 390	850	1 210
Netto nytte pr. budsjettkrone (NNB)	0,14	0,22	0,13	0,19
Investerings-kostnad fra Anslag	6 810	7 100	7030	7 320
NNB, rangering	3	1	4	2

4.10.2 Samlet vurdering av prissatte konsekvenser for delstrekning AB

Det er utredet fire alternativer i østre del av hovedkorridoren. AB Nord rangeres som best foran AB Nord 2. Disse to skiller seg ut som klart bedre enn nummer 3, AB Midt. AB Sør rangeres som nummer 4.

Alle alternativene medfører en betydelig trafikanthytte, det vil si at transportbrukerne har stor nytte av ny E39. Det er også en stor nytte med hensyn på ulykker som følge av ny E39 og avlastningen av gammel E39. Den negative siden i regnestykket er betydelige investeringer og kostnader knyttet til drift og vedlikehold.

AB Nord, AB Nord 2 og AB Midt har positiv netto nytte. Det vil si at gevinsten samfunnet får igjen er større enn kostnadene i disse alternativene. AB Sør har negativ netto nytte. Det vil si at kostnadene i dette alternativet er større enn det samfunnet får igjen.

Det er i hovedsak kombinasjonen av trafikanthytte målt opp mot investeringskostnader som styrer netto nytte. Trafikanthytten er igjen primært styrt av kjørelengthe. Nordalternativene har kortest vei og dermed best trafikanthytte. I tillegg er AB Sør og AB Midt dyrere enn alternativene i korridor AB Nord.

AB Nord har en netto nytte på ca. 900 millioner kroner. AB Nord 2 har ca. 750 millioner kroner i netto nytte. Disse skiller seg ut. Forskjellen mellom dem er at AB Nord har litt lavere investeringskostnad, men samtidig litt dårligere kurvatur. AB Midt har en netto nytte på 70 millioner kroner, mens AB Sør har en negativ netto nytte på 240 millioner kroner.

Når vi ser på netto nytte per budsjettkrone, er resultatene de samme. AB Nord kommer best ut med en netto nytte per budsjettkrone på 0,14, mens AB Nord 2 har 0,12. AB Midt har en netto nytte per budsjettkrone på 0,01, mens AB Sør kommer dårligst ut med -0,04.

Vurdering av alternativ AB Nord

Alternativet er ca. 10 100 m og har en beregnet netto nytte per budsjettkrone på 0,14. Alternativet har ingen tunneler og har en god stigning på 3 % som går over i 4,2 % over en strekning på 4 250 meter. Høyeste punkt på traséen ligger ca. 195 meter over havet.

Vurdering av alternativ AB Nord 2

Alternativet er ca. 10 100 m og har en beregnet netto nytte per budsjettkrone på 0,12. Alternativet har en tunnel på ca. 600 meter. Dette øker investerings- drifts og vedlikeholdskostnader. Alternativet har en god stigning på 3 % som går over i 4,2 % over en strekning på 4 250 meter. Høyeste punkt ligger ca. 182 meter over havet.

Vurdering av alternativ AB Midt

Alternativet er ca. 10 600 m og har en beregnet netto nytte per budsjettkrone på 0,01. Alternativet har en tunnel på ca. 600 meter. Dette øker investerings- drifts og vedlikeholdskostnader. Alternativet har vesentlig dårligere kurvatur i starten, dvs. 5 % stigning over en lengde på 3 500 meter i den østlige delen av traséen. Høyeste punkt ligger ca. 185 meter over havet. I beregningene er det likt som AB Nord for tunge kjøretøy, men stigningen er noe underestimert og vurderes som vesentlig dårligere.

Vurdering av alternativ AB Sør

Alternativet er ca. 11 300 m og har en beregnet netto nytte per budsjettkrone på -0,04. Alternativet har ingen tunneler. Alternativet har en god kurvatur med 3,2 % stigning i øst, mens den i vest er dårligere (4 %). Høyeste punkt ligger ca. 157 meter over havet. Dette gjør alternativet godt for blant annet tungtrafikk, men de må samtidig kjøre en lengre distanse. Alternativet gir støybelastning for det største antall bygninger.

4.10.3 Samlet vurdering av prissatte konsekvenser for delstrekning BC

Det er utredet to alternative veiliner på den midterste delen av analysestrekningen, BC og BC 2. BC 2 kommer best ut med en netto nytte per budsjettkrone på 0,17, mens BC har 0,14. BC 2 rangeres som best. Det er imidlertid ingen stor forskjell mellom alternativene.

BC 2 har en netto nytte på ca. 1 milliard kroner, mens BC har ca. 0,9 milliarder kroner. Forskjellen i netto nytte er 120 millioner kroner og skyldes 250 meter kortere kjørevei, samt 40 millioner lavere investeringskostnad.

Vurdering av alternativ BC

Alternativet er ca. 7 km langt og har en beregnet netto nytte per budsjettkrone på 0,14 (gitt AB Nord og CD Sør). Alternativet har ingen tunneler. Alternativet har en stigning på 4,1 %, som går over i 3 % over en strekning på ca. 4 000 meter. Høyeste punkt ligger ca. 255 meter over havet.

Vurdering av alternativ BC 2

Alternativet er ca. 6,75 km langt og har en beregnet netto nytte per budsjettkrone på 0,17 (gitt AB Nord og CD Sør). Alternativet har ingen tunneler. Alternativet har en stigning på 4,6 %, over en strekning på ca. 3 500 meter.

BC 2 er billigere (noe) og kortere (ca. 250 m) enn BC. Alternativet har imidlertid dårligere helning. Høyeste punkt er 274 meter over havet, ca. 20 meter høyere enn BC. I beregningene kommer BC 2 litt bedre ut enn BC1. Men stigningen vurderes som såpass stor i BC 2 at alternativene vurderes som like.

4.10.4 Samlet vurdering av prissatte konsekvenser for delstrekning CD

I vestre del av ny E39 er det vurdert to ulike veiliner, CD Midt og CD Sør. CD Sør går i tunnel og er 400 meter kortere enn CD Midt. CD Sør kommer best ut med en netto nytte per budsjettkrone på 0,14, mens CD Midt har 0,10. CD Sør rangeres som best.

CD Sør har en netto nytte på 900 millioner kroner, mens CD Midt har 600 millioner kroner. Forskjellen i netto nytte er 300 millioner kroner. At CD Midt kommer dårligere ut skyldes i hovedsak noe lengre vei og dårligere kurvatur. CD Sør kommer bedre ut til tross for at tunnelen gjør at alternativet er litt dyrere både å bygge og drifte som følge av tunnelen.

Vurdering av alternativ CD Midt

Alternativet er 9600 meter og har en beregnet netto nytte per budsjettkrone på 0,14. Alternativet har stor masseflytting med omfattende skjæringer. Den er spesielt negativt at alternativ CD Midt mellom Optedal og Haddeland har en helning på 4,5 % over en strekning på 3 km. I dette området

vil det trolig også bli større masseflytting enn beregningene viser. Veien skal opp til ca. 260 meter over havet i området sør for Storvatnet. Her legges også veien i skjæring i et forholdsvis høytliggende og åpent område som kan gi utfordringer for vinterdrift av veien.

Vurdering av alternativ CD Sør

Alternativet er 9200 meter og har en beregnet netto nytte per budsjettkrone på 0,10. Mellom Haddeland og Herdal har alternativet stor masseflytting med omfattende skjæringer. Det er positivt at alternativet har en betydelig bedre kurvatur, det vil si ca. 3 % over en strekning på 5 kilometer. Den ca. 2,4 kilometer lange tunnelen tilfører alternativet større drifts- og vedlikeholdskostnader.

4.10.5 Samlet vurdering av prissatte konsekvenser for tilførselsveier og kryss

Det er to steder som er vurdert som aktuelle steder for nye kryss mellom Mandalskrysset og Herdal. Dette er ved Blørstad med tilfartsvei til Tredal og ved Stedjedalen med tilfartsvei til Udland. Det er vurdert fire alternativer for nye kryss. Dette er:

5. **Ingen kryss.** Ingen kryss mellom Mandalskrysset og Herdal.
6. **Tredal.** Det etableres kryss på Blørstad med tilfartsvei ned til Tredal.
7. **Udland.** Det etableres kryss ved Stedjedalen med tilfartsvei ned til Udland.
8. **To kryss.** Det etableres kryss både ved Tredal og ved Udland..

Hvis det etableres kryss på Tredal, øker trafikantnyttene mer enn investeringskostnaden og netto nytte øker. Hvis krysset på Udland etableres, er investeringskostnaden for selve krysset større enn den økte trafikantnyttene og netto nytte reduseres. Bygger man begge kryssene, er netto nytte fortsatt større enn ingen kryss, men noe av gevinsten med å bygge kryss på Tredal utlignes av investeringskostnadene med å bygge kryss på Udland.

Med kryss kun på Tredal er det en netto nytte på 1,4 milliarder. Deretter kommer to kryss med en netto nytte på 1,2 milliarder. Ingen kryss har en netto nytte på ca. 0,9 milliarder kroner, mens kryss på Udland har 0,85 milliarder kroner.

Når vi ser på netto nytte per budsjettkrone, er det de samme resultatene. Kryss på Tredal kommer best ut med en netto nytte per budsjettkrone på 0,22 og rangeres som nummer 1. To kryss har 0,19 på andreplass. Ingen kryss har en netto nytte per budsjettkrone på 0,14 som nummer tre, mens kryss på Udland har 0,13 og rangeres sist.

Tilførselsvei Tredal

Det har vært vurdert flere ulike løsninger for tilførselsvei mellom Tredal og Blørstad. Grunnlaget for valget var lengden på tilførselsveien. Denne gjenspeiler seg også i kostnader. Den totale kostnaden for kryss med tilførselsvei estimeres til ca. 290 millioner kroner. Mulighet for kryssplassering både med eksisterende og nye E39 anses som gode og fornuftige.

Tilførselsvei Udland

Det har vært vurdert flere ulike løsninger for tilførselsvei mellom Udland og Svarttjern. Grunnlaget for valget var lengden på tilførselsveien, som også gjenspeiler seg i kostnader. Den totale kostnaden for kryss med tilførselsvei estimeres til ca. 220 millioner kroner. Mulighet for kryssplassering både med eksisterende og nye E39 anses som gode og fornuftige.

4.11 Konklusjon

Nå vi ser på hver delstrekning og kryssløsning, kommer følgende kombinasjon best ut for prissatte konsekvenser:

AB Nord – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal

AB Nord og AB Nord 2 har betydelig bedre trafikanntytte enn AB Midt og AB Sør. Hovedårsaken ligger både i kortere vei, samt lavere investeringskostnad. Disse linjene vurderes også å ha en bedre kurvatur. De to skiller seg ut som klart bedre enn de to andre alternativene. AB Nord er litt rimeligere enn AB Nord 2 og rangeres dermed som best. AB Nord 2 har imidlertid litt bedre kurvatur.

BC 2 er bedre enn BC på alle kriterier, med unntak av en brattere stigning og dermed økte utslipp, spesielt for tunge kjøretøy. Forskjellene vurderes imidlertid ikke som avgjørende mye bedre.

CD Sør er litt dyrere enn CD Midt. CD Sør er imidlertid både kortere og har bedre kurvatur enn CD Midt. CD Sør fremstår som klart bedre enn CD Midt

Beregningene viser at krysset på Tredal bør etableres. Dette krysset gir en betydelig trafikanntytte i forhold til investeringene. Det er spesielt trafikk fra Vigeland som skal mot Kristiansand som får nytte av tilfartsveien. Krysset er også viktig for å avlaste tilfartsveien mellom Mandal og Kristiansand. Krysset på Udland gir lite trafikanntytte. Dette krysset medfører små reisetidsgevinster for trafikk vestover i forhold til å benytte eksisterende E39 forbi Lenefjorden. Med hensyn på prissatte konsekvenser bør krysset på Udland ikke etableres.

4.11.1 Beregning av AB Nord – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal

Den beste kombinasjonen, AB Nord – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal, er ikke vist tidligere i denne analysen. Tabell 4-17 viser dette alternativet sammenlignet med AB Nord – BC – CD Sør med kryss på Tredal.

Tabell 4-17. Sammenstilling av prissatte konsekvenser av vurderte alternativ, mill. kroner diskontert. Alle tall forholder seg til analyseperioden på 40 år.

Tema	AB Nord -BC - CD Sør Tredal	AB Nord -BC 2 - CD Sør Tredal
Trafikant- og transportbruker-nytte	8 010	8 080
Operatørnytte	110	110
Budsjettkonsekvens for det offentlige	-6 290	-6 230
Samfunnet for øvrig		
Ulykker	1 130	1 130
Støy og luftforurensing inkl. klimagassutslipp	-310	-330
Skattekostnad	-1 260	-1 250
SUM Samfunnet for øvrig	-440	-440
Netto nytte	1 390	1 520
Netto nytte pr. budsjettkrone (NNB)	0,22	0,24
Investerings-kostnad delparsell Fra Anslag	7 100	7 050
NNB, rangering	2	1

AB Nord – BC – CD Sør Tredal har en netto nytte på 1,4 milliarder og en netto nytte per budsjettkrone på 0,22.

Kombinasjonen AB Nord – BC 2 – CD Sør Tredal har en netto nytte på 1,5 milliarder kroner og en netto nytte per budsjettkrone på 0,24. Hvis vi bytter ut BC med BC 2 øker netto nytte med ca. 130 millioner kroner. Dette som følge av litt bedre trafikantnytte og litt lavere investeringskostnad.

5 Ikke-prissatte konsekvenser (landskapsanalyse)

De ikke-prissatte temaene (landskapstemaene) vurderer virkningene av et tiltak på landskapet slik begrepet er definert i den europeiske landskapskonvensjonen (ELK). Konvensjonen definerer landskap som «et område slik folk oppfatter det, hvis særpreg er et resultat av påvirkningen fra, og samspillet mellom, naturlige og/eller menneskelige faktorer.» (ELK artikkel 1, def. a)

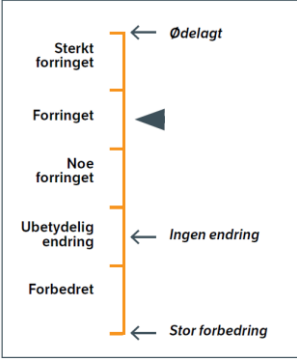
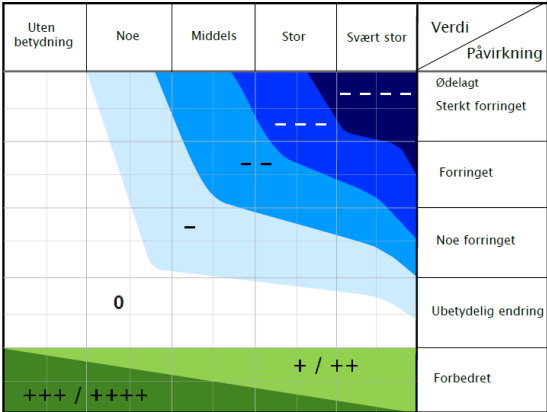
I henhold til V712 representerer de ulike fagtemaene aspekter ved det naturlige- og menneskepåvirkede landskapet på følgende måte:

Fagtema	Landskapsaspekt
Landskapsbilde	Det romlige og visuelle landskapet.
Friluftsliv / by- og bygdeliv	Landskapet slik folk oppfatter og bruker det.
Naturmangfold	Det økologiske landskapet.
Kulturarv	Det kulturhistoriske landskapet.
Naturressurser	Produksjonslandskapet.

5.1 Metode for ikke-prissatte konsekvenser

De ikke-prissatte konsekvensene omhandler verdier som er knyttet til samfunnets fellesressurser. Ressursene forvaltes gjerne over flere generasjoner, og vil av hver generasjon kunne danne grunnlag for verdier som identitet og tilhørighet. Fagtemaene representerer en analytisk tilnærming til dette verdigrunnlaget. Selv om temaene gjerne erfare uten klare overganger, skal de likevel analyseres med klare avgrensninger.

De ikke-prissatte fagtemaene vurderes i fire trinn:

1 Verdi Basert på tilgjengelig kunnskap defineres utredningsområdet og hvilke miljøer eller delområder dette inneholder. Miljøene eller delområdene verdivurderes på en femdelt skala fra liten til stor verdi.	2 Påvirkning Deretter vurderes det hvordan tiltaket påvirker de berørte delområdene. Omfanget skal vurderes i forhold til referansesituasjonen (nullalternativet).
Uten betydning Noe verdi Middels verdi Stor verdi Svært stor verdi	
3 Konsekvens for hvert delområde Konsekvensen for delområdet fastslås ved å sammenstille resultatene av verdi- og omfangsvurderingen.	4 Konsekvens for hele alternativet Konsekvensen for hele alternativet fastslås ved å vurdere virkningen for hvert delområde i sammenheng.
	Stor positiv konsekvens Positiv konsekvens Ubetydelig konsekvens Noe negativ konsekvens Middels negativ konsekvens Stor negativ konsekvens Svært stor negativ konsekvens Kritisk negativ konsekvens

Figur 5-1 Figuren viser hovedtrinnene i vurderingen av de ikke-prissatte konsekvensene. Konsekvensen fremkommer ved å sammenstille delområdets faglige verdi med tiltakets påvirkning av denne verdien.

Til slutt skal det redegjøres for den samlede konsekvensen av hvert alternativ, alternativene skal rangeres, beslutningsrelevant usikkerhet skal kommenteres og eventuelle avbøtende tiltak skal foreslås.

5.2 Landskapsbilde

5.2.1 Definisjon av fagtema og influensområde

Fagtema *landskapsbilde* beskriver landskapets romlige og visuelle særpreg og vurderer hvordan den visuelle karakteren endres som følge av tiltaket.

Fagtemaets influensområde tar utgangspunkt i det arealet som ble varslet ved planoppstart. Influensområdet er nærmere avgrenset av de områdene som tiltaket er godt synlig fra.



Figur 5-2 Lian mot Kjerr. Foto: M.Fiskevold, Sweco, juni 2018.



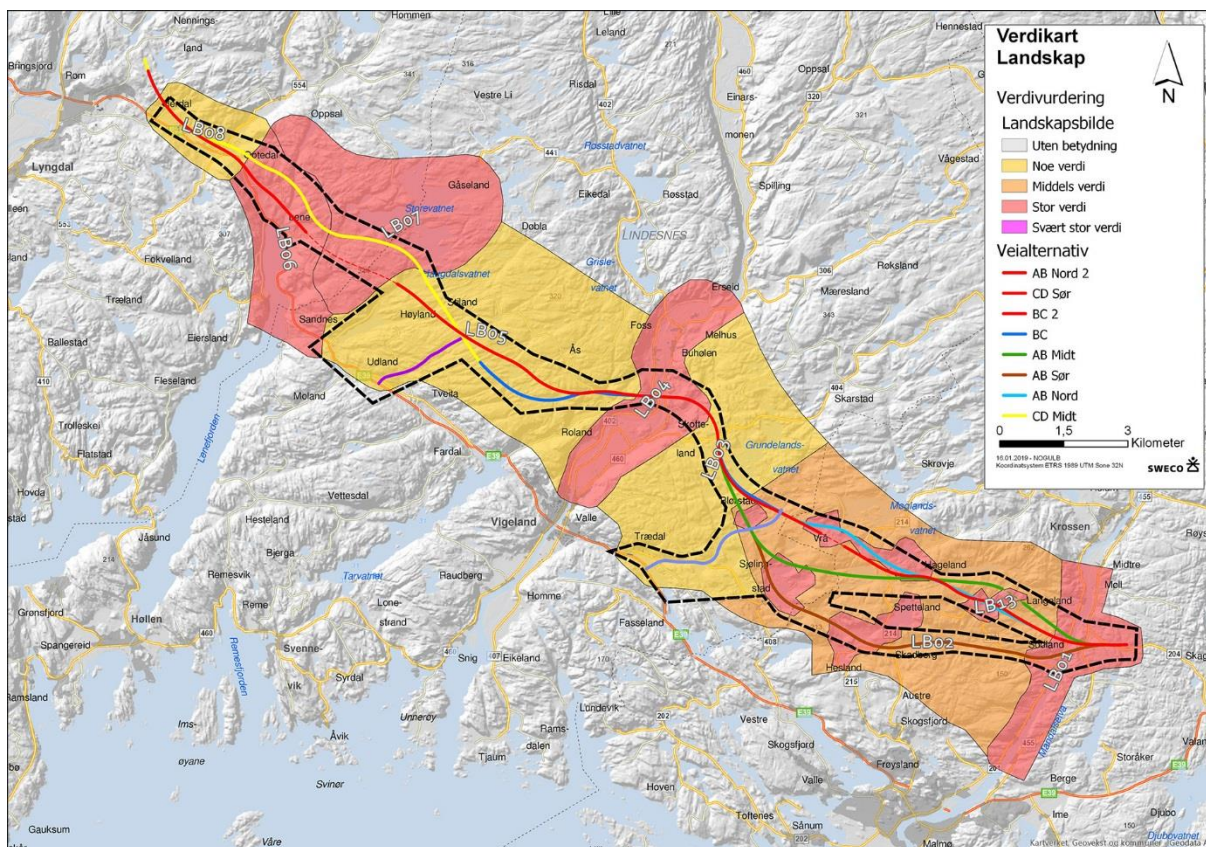
Figur 5-3 Monefjellan til venstre og Høgåsen til høyre. Foto: M.Fiskevold, Sweco, juni 2018.

5.2.2 Landskapsbildets verdi

Landskapsbildet i planområdet kan forstås som to platåer oppdelt av tre tverrgående, langstrakte fjord- og dalrom. Disse rommene dannes av dalen langs Mandalselva, Audnedalen og bunnen av Lenefjorden. Mellom rommene ligger det mer utstrakte og kupert skogs- og heiområder. Disse områdene er oppdelt av mange små koller og åsrygger, søkk, daler og mindre vassdrag. I tillegg finnes det noen spredte innslag av oppdyrkede områder med småbruk. Dette gjelder spesielt i traktene mellom Mandalselva og Audnedalen.

Verdiene i området er for en stor del knyttet til visuelle kontraster som hovedsakelig dannes av landformen:

- Rundt Mandalselva gir vekslingen mellom åpne elvebanker og tette randsoner en særlig god balanse mellom helhet og variasjon.
- Audna og Audnedalen representerer et stort, variert og svært karakteristisk romforløp. Vekslingen mellom åpne, oppdyrkede flater, elvestreng, skogholt og gårdsbebyggelse gir en god balanse mellom helhet og variasjon i dalbunnen. Sammen med de tydelige og godt definerte liene danner landskapsrommet en klar kontrast til de omkringliggende heiene.
- Kontrasten mellom Storevatnet, Haugdalsvatnet og de mange kollene og knausene skaper en lettfattelig og visuelt sammenhengende helhet over et stort område.
- Lenefjorden er definert av fjordflaten og de klart definerte, skogkledde liene på hver side. Rommet avgrenses av bergvegger og nabber som gir det en variert og karakteristisk helhet.



Figur 5-4 Verdikart for fagtema landskapsbilde.

5.2.3 Samlet vurdering av landskapsbilde for delstrekning AB

Av de fire alternativene på strekningen AB rangeres AB Nord 2 som nummer 1 (best), AB Midt som nummer 2, AB Sør som nummer 3 og AB Nord som nummer 4 (dårligst). AB Nord 2 gir store inngrep i de småskala grendestrukturene mellom Unndal og Bjerland. Alternativet opprettholder imidlertid lokalitetene mellom Hageland og Blørstad. AB Midt unngår inngrep i de småskala grendestrukturene mellom Unndal og Bjerland, men gir derimot betydelige inngrep i landformer og gren-der i den vestlige delen av alternativet (Blørstad). AB Sør følger i større grad enn AB Nord hovedformene i området, men begge alternativer innebærer store inngrep i ulike grendestrukturer og omfattende endringer av landformen.

Vurdering av alternativ AB Nord

AB Nord går i tilnærmet rett linje mellom Mandalselva og Skoftedalen. Alternativet krysser Mandalselva ca. 40 meter over elva og gir store skjæringer på vestsiden av dalen der åssiden ligger tett på elva.

Tiltaket bryter stort sett alle visuelle kvaliteter som dannes av sammenhengen mellom landformer, dyrket mark og gårdsbebyggelse. Først når tiltaket relateres til de mest overordnede landformene og vannene samsvarer tiltakets skala med områdets skala. Tiltaket svekker dermed landskapskarakteren i området.

Det vurderes at tiltaket for AB Nord samlet sett gir svært stor negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Nord 2

AB Nord 2 går i tilnærmet rett linje mellom Mandalselva og Skoftedalen. Alternativet krysser Mandalselva ca. 40 meter over elva og gir store skjæringer på vestsiden av dalen der åssiden ligger tett på elva.

Der tiltaket går i dagen, er det i liten grad avstemt med de mange småskalarommene i planområdet. Først når tiltaket relateres til de mest overordnede landformene og vannene, slik som for eksempel Møglandsvatnet, Grundelandsvatnet, Tollakshei, Hagelandsheia og Vråheia, samsvarer skalaforholdet mellom tiltak og område. Tunnelen under Vråheia bidrar imidlertid til at landskapsrommene som defineres av høydedraget mellom Vråheia, Vrå og Møglandsvatnet bevares.

Det vurderes at tiltaket for AB Nord 2 samlet sett gir middels negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Midt

AB Midt krysser Mandalselva ca. 50 meter over elva og gir store skjæringer på vestsiden av dalen der åssiden ligger tett på elva.

Videre går alternativet i en mer buet linje mellom Mandalselva og Skoftedalen. Alternativet går i tunnel under Tollakshei og bryter dermed færre visuelle kvaliteter som dannes av sammenhengen mellom landformer, dyrket mark og gårdsbebyggelse. Mellom Mandalselva og Ommundsvatnet samsvarer derfor tiltakets dimensjoner nokså godt med områdets dimensjoner. Mellom Ommundsvatnet og Blørstad gir alternativet høye skjæringer og fyllinger. Blant annet fylles deler av Utjordsvannet igjen.

Det vurderes at tiltaket for AB Midt samlet sett gir stor negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Sør

AB Sør krysser Mandalselva ca. 20 meter over elva. Både øst og vest for elva legges veien i drag mellom større landformer. Tiltakets proporsjoner samsvarer med områdets proporsjoner, og de danner dermed til sammen en avstemt skala.

AB Sør går i tilnærmet vestgående linje mot Lia før den dreier nordvestover mot Blørstad. Tiltaket bryter enkelte visuelle kvaliteter som dannes av sammenhengen mellom landformer, dyrket mark og gårdsbebyggelse. Dette gjelder først og fremst mellom Lia og Holte. I den vestlige delen av alternativet krever tiltaket store fyllinger i daler og vann.

Det vurderes at tiltaket for AB Sør samlet sett gir stor negativ konsekvens.

5.2.4 Samlet vurdering av landskapsbilde for delstrekning BC

Alternativene BC og BC 2 ligger i en ekstremt dyp skjæring mellom Rosheitjønnna og Skoftedalen, det vil si ca. 35–50 meter over en lengde på ca. 500 meter. Skjæringen deler et platå i to og har dermed ingen forankring i eksisterende landform.

Alternativene krysser Audnedalen rett nord for Skofteland, det vil si området der dalen snevres inn og deles opp i to landskapsrom. Brokonstruksjonen gir både et brudd i dalens romforløp, men er også lokalisert slik at den følger og fremhever de store linjene i landformen. Vest for Audnedalen ligger korridoren mellom to høydedrag. Øst for dalen ligger korridoren mellom to mindre koller.

Tiltaket gir en stor og visuelt iøynefallende fylling over Skoftedalen. Det vurderes at tiltaket for både BC og BC 2 samlet sett gir middels negativ konsekvens. BC 2 gir mest omfattende terrenginngrep, mens BC gir store fyllinger i vann.

Vurdering av alternativ BC

Frem til Stemmen følger tiltaket hovedsakelig landformens hovedretninger. Ved Hovsdøl og Hogstøltjønn gir tiltaket store fyllinger. Store deler av Landåstjønn og Stemmen blir fylt opp. Mellom Stemmen og Svartetjønn ligger korridoren hovedsakelig på tvers av hovedretningene på landformen. Dette innebærer at veien vil bli liggende vekselvis i skjæring og fylling.

Det vurderes derfor at tiltaket forringer landskapsbildet noe.

Vurdering av alternativ BC 2

BC 2 går nord for vannene Stemmen, Lille Faksevatn og Faksevatnet. Herfra og frem til Haugdal ligger korridoren hovedsakelig på tvers av hovedretningene på landformen. Omfanget av terrengbehandlingen er mer omfattende enn i BC fordi strekningen er kortere og høydeforskjellene større. På grunn av terrenginngrepene er alternativet mer negativt for landskapsbildet enn BC. På den andre siden innebærer det ikke igjenfylling av vann.

Alternativet vurderes derfor som likt som BC, det vil si at tiltaket forringer landskapsbildet noe.

5.2.5 Samlet vurdering av landskapsbilde for delstrekning CD

Av de to alternativene på Strekningen CD rangeres CD Sør som nummer 1 (best) og CD Midt som nummer 2 (dårligst). Til tross for at begge strekningene gir betydelige terrenginngrep i lia nord for Lenefjorden, skiller CD Midt seg ut som det klart dårligste alternativet. Dette alternativet ligger i svært dype skjæringer og er lokalisert i overgangen mellom fjordrommets avslutning og heiplataet innenfor.

Vurdering av alternativ CD Midt

I lia nord for Lenefjorden ligger alternativ CD Midt i dype skjæringer. Tiltaket går konsekvent på tvers av områdets mange åsrygger og avskjærer disse. Tiltaket etterlater seg skjemmende inngrep og bryter grunnleggende med landskapsbildets karakter. Også sør for Storevatnet og Haugdalsvatnet vil tiltaket ligge i dype skjæringer over store strekninger. Som et betydelig inngrep i et ellers tilnærmet inngrepsfritt landskap, vil tiltaket representere en nyskapt funksjonell og visuell barriere.

Det totale omfanget av terrenginngrep vil etterlate et landskap som vitner om manglende forståelse for forvaltning av de grunnleggende verdiene i områdene som berøres. Det planlagte tiltaket står i så måte i motsetningen til både intensjoner og innhold i den europeiske landskapskonvensjonen.

Det vurderes at tiltaket for CD Midt samlet sett gir kritisk negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ CD Sør

CD Sør ligger på en hylle i åssiden nord for Lenefjorden. Tiltaket innebærer likevel omfattende terrengbehandling og vil visuelt danne en lineær struktur som bryter åssidens naturlige forløp. Tunnelen vil bevare landskapsbildet i områder med stor verdi.

Det vurderes at tiltaket for CD Sør samlet sett gir svært stor negativ konsekvens.

5.2.6 Samlet vurdering av landskapsbilde for delstrekning for tilførselsveier

Tilførselsvei Tredal

AB Tilførselsvei går fra Tredal til Blørstad. Veien følger hovedsakelig hovedtrekkene i landformen, men inneholder også partier med omfattende terrengbehandling. Ved Blørstad bryter tiltaket stort sett alle visuelle kvaliteter som dannes av sammenhengen mellom landformer, dyrket mark og gårdsbebyggelse. Det vurderes at tiltaket for Tilførselsvei Tredal samlet sett gir middels negativ konsekvens.

Tilførselsvei Udland

CD Tilførselsvei går fra Udland til Blørstad. Veien følger hovedsakelig hovedtrekkene i landformen, men inneholder også partier med omfattende terrengbehandling. Det vurderes at tiltaket for Tilførselsvei Udland samlet sett gir middels negativ konsekvens.

5.2.7 Konsekvenser i anleggsperioden

I anleggsfasen vil karaktertrekkene i utredningsområdet generelt svekkes i større grad enn i driftsfasen. Dette er på grunn av midlertidige anleggsveier og riggområder som stedvis vil prege landskapsbildet i anleggsfasen, men ikke i driftsfasen. I tillegg vil deler av landoverflaten, som i driftsfasen vil være satt i stand, brytes med byggegroper, graving og generell anleggsvirksomhet i anleggsfasen. Dette gjelder særlig områdene omkring deler av veien som i driftsfasen skal overdekkes, men som vil fremstå som store sår i landoverflaten underveis i byggingen. Konsekvenser i anleggsfasen som ikke har varige virkninger vektlegges ikke i vurderingen av fagtema landskapsbilde.

5.2.8 Skadeforebyggende tiltak som kan gi endret konsekvensgrad

- Alternative løsninger for krysning av Audnedalen vil kunne gi mindre konsekvensgrad for fagtema *landskapsbilde*. Det bør vurderes løsninger der veilinjen a) heves vesentlig mellom Grundelandsvatnet og Hogstøltjønna og b) senkes vesentlig mellom Grundelandsvatnet og Hogstøltjønna. I alternativ b) vil dette kunne gi grunnlag for en tunnel i området mellom Grundelandsvatnet og Skoftedalen.
- På AB Midt bør det vurderes å legge traséen nærmere Langeneset i Ommundsvatet.
- På AB Midt bør det vurderes å legge i tunnel gjennom Vråheia, bro i sørenden av Holstjørna og deretter tunnel gjennom Blakkheia. Alternativt bør det vurderes å legge tiltaket i bro over Utjordsvatnet.
- Det bør vurderes fravik fra geometrikravene for vei. Dette gjelder spesielt vertikalkurvaturen.
- Korridoren bør reguleres med en plangrense som ligger et godt stykke utenfor skråningsutslaget slik det er beregnet i dette prosjektet. Sonen skal sikre muligheter for optimalisert terrengtilpasning i neste planfase. Sonen bør ikke ha en standard bredde, men vurderes ut fra mulighetene for terrengtilpasning langs traséen.

5.2.9 Konklusjon

Fagtemaet omhandler virkninger knyttet til det romlige og visuelle landskapet. For fagtemaet vurderes følgende alternativkombinasjon som best:

AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør

Tiltakets standardiserte format og store dimensjoner er av en slik karakter at det gir store negative konsekvenser for landskapsbildet i utredningsområdet. Spesielt følgende forhold har bidratt til å forringe landskapsverdiene i området:

- Alle korridorene vil føre til store, irreversible terrenginngrep. Terrenginngrep som gir omfattende skråningsutslag på begge sider av veien er vurdert som mer negative enn inngrep som kan innpasses i den eksisterende landformen. Terrenginngrepene alene gir derfor alle korridorene middels negativ konsekvens.
- Bro over Audnedalen bidrar i denne utredningen til både å gi positiv og negative konsekvenser for landskapsbildet. Karakterendringen kan både oppfattes som et brudd i dalens romforløp, men også som en betoning av overgangen mellom de to landskapsrommene.

Når man ser på hvilken betydning de enkelte strekningene vil ha for helhetsvurderingen, blir ulikhetene på strekningen AB og CD mest utslagsgivende. AB Nord 2 gir store inngrep i de småskala grendestrukturene mellom Unndal og Bjerland. Alternativet opprettholder imidlertid lokalitetene mellom Hageland og Blørstad. AB Midt unngår inngrep i de småskala grendestrukturene mellom Unndal og Bjerland, men gir derimot betydelige inngrep i landformer og grender i den vestlige delen av alternativet (Romedal – Blørstad). AB Sør følger hovedformene i området i større grad enn AB Nord, men begge alternativene innebærer store inngrep i ulike grendestrukturer og omfattende endringer av landformen. Til tross for at begge strekningene gir betydelige terrenginngrep i lia nord for Lenefjorden, er alternativ CD Midt vesentlig mer negativt enn CD Sør. CD Midt ligger i svært dype skjæringer og er lokalisert i overgangen mellom fjordrommets avslutning og heiplatået innenfor.

5.3 Friluftsliv / by- og bygdeliv

5.3.1 Definisjon av fagtema og influensområde

Friluftsliv er definert som opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelse. Begrepet by- og bygdeliv defineres som opphold og fysisk aktivitet i byer og tettsteder. Temaet representerer «landskapet slik folk oppfatter og bruker det». Etter ny Statens vegvesen håndbok V712 inngår ikke lenger boligområder som registreringskategori. Verdisetting av delområder etter ny håndbok V712 vil derfor kunne skille seg fra tidligere utredninger der boligområder var egen registreringskategori.

Influensområdet er arealet som er varslet ved planoppstart, pluss tilstøtende arealer relevante for utredningstemaet som kan berøres av f.eks. støy, luftforurensning eller barrierevirkninger.



Figur 5-1 Turvei mellom Langeland og Unndalstjønna.
Foto: A. Myrmæl, Sweco, juli 2018.



Figur 5-2 Kano og båter på stranda lengst sør i Storevatnet. Foto: A. Myrmæl, Sweco, juli 2018.

5.3.2 Friluftsliv/by- og bygdelivets verdi

Generelt

Utredningsområdet består i all hovedsak av utmarksarealer med spredt bebyggelse i form av små grender, eneboliger, gårdstun og hytter. Ingen større tettsteder med skoler eller barnehager ligger i eller nært inntil utredningsområdet. Terrenget er svært kupert med åser, koller, heier, vann og vassdrag. Større og mindre veier slynger seg gjennom landskapet og knytter grender, gårder og friluftsområder sammen. Utredningsområdet har store arealer som benyttes til friluftsliv i varierende grad.

Statlig sikrede og regionalt viktige friluftslivsområder

De viktigste områdene for friluftsliv og bygdeliv i influensområdet er de statlig sikrede friluftsområdene Hålandsheia, Mjåsundodden og Gåseland. Disse områdene er også registrert som regionale friluftsområder av Vest-Agder fylkeskommune. Fylkeskommunen har videre registrert Gampeheia og Postveien som svært viktige friluftsområder. Lyngdal og Lindesnes kommuner har i de respektive kommuneplanenes arealdel regulert hensynssoner for friluftsliv i et stort område rundt Gåseland. Videre har Lindesnes kommune lagt hensynssone for friluftsliv i et større område ved Grunndelandsvatnet og på Vråheia. Mandal kommune har lagt hensynssone for friluft på Hålandsheia, i et større areal rundt heia enn det som er statlig sikret.

Nærturterreng

Utmarka i tilknytning til boliger og grender er ofte nærturterreng for de som bor i området. Slike områder er ikke alltid registrert i offentlige innsynsløsninger. Mosland – Langeland er et eksempel på et slik nærturterreng i Mandal kommune. Om skogs- og utmarksområdene har stier, driftsveier, høyder eller vann med mulig adkomst er det sannsynlig at arealene brukes til nærturterreng og vil ha verdi lokalt.

Barn og unge

Det er ingen skoler, barnehager eller tilrettelagte lekeplasser i eller nært inntil utredningsområdet. På grunn av avstandene vil barn og unge som bor i utredningsområdet ha behov for skoleskyss. Lia Skisenter Mandal ligger langs Heslandsveien ca. 5 kilometer fra Mandal sentrum. Skisenteret skriver på sine hjemmesider at de er spesialister på nybegynnere og barn, at de har to bakker, ett skitau og varmestue. Ved vannet Stemmen i Lindesnes kommune er det ei speiderhytte.

Jakt og fiske

Rådyr, elg og hjort finnes i hele utredningsområdet, og flere jaktlag har jaktvald i utredningsområdet. Fiske foregår i Mandalselva og Audna, og ellers i innlandsvann i og nær utredningsområdet, herunder bl.a. Moslandsvannet, Homsvannet og Vråvatnet i Mandal kommune, og i Grundelandsvatnet og Utjordsvatnet i Lindesnes kommune. Det finnes aure i alle innlandsvann. I Lyngdal er det ikke registrert vann eller vassdrag for fiske i utredningsområdet.

Mandalselva er det nest største vassdraget på Sørlandet og har en lakseførende strekning på 50 kilometer. Elva er registrert som viktig friluftsområde for adkomst til sjø, og elva er mye benyttet til fiske.

I Lindesnes kommune byr Audna på varierte fiskemuligheter fra sjøen og ca. 35 kilometer opp til og med Ytre Øydnevann der laksens ferd ender. I tillegg til laksefiske kan elva by på fiske etter brunørret.

Ferdselsforbindelser og sykkelruter

Stier, landbruksveier og lokalveier i utredningsområdet benyttes til fots og på sykkel for de som bor eller har hytte i nærområdene. I og nær utredningsområdet er det registrert fotturer, sykkelruter og aktiviteter i Hålandsheia, ved Sjølingstad og Gampeheia øst for Vigeland. Sykkelrute 1, Nordsjøruta mellom Kristiansand og Bergen, berører så vidt utredningsområdet i delen av ruta som går langs Sjølingstadveien.

Skiløyper

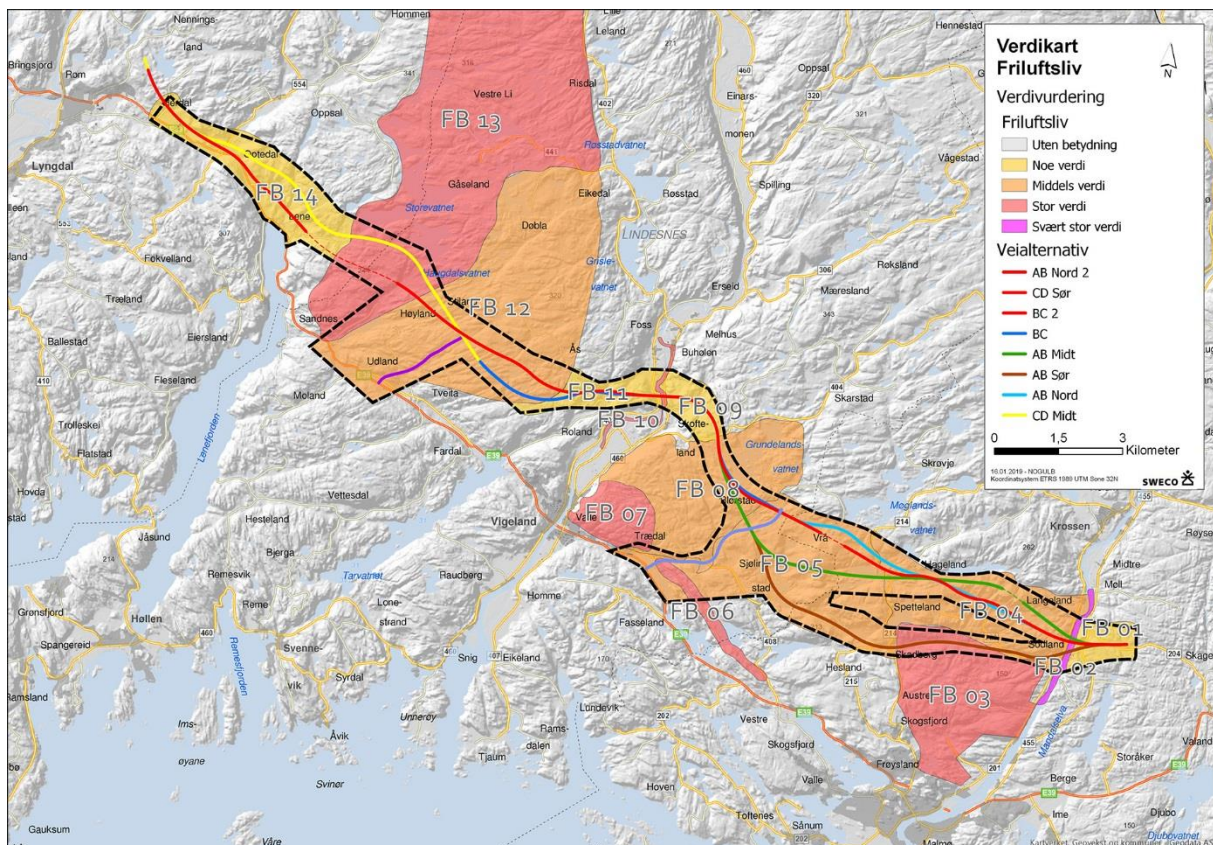
Det statlig sikrede friluftsområde Gåseland er beskrevet som ganske snøsikkert og fint for skiutfart. Det er ellers ikke registrert lysløyper eller oppkjørte løyper i f.eks. skisporet.no i utredningsområdet.

Badeplasser

Det er ikke registrert kartfestede, opparbeidede badeplasser i eller nært inntil utredningsområdet, men lokale beboere og hyttebrukere opplyser å benytte enkelte vann og vassdrag i nærområdene til bading. Nærmeste tilrettelagte badeplass er Vallemoen i Audna, rett nord for Vigeland, men denne badeplassen ligger utenfor influensområdet.



Figur 5-3 Osestadvatnet i Lindesnes kommune. Foto: A. Myrmæl, Sweco, juli 2018.



Figur 5-5 Verdikart for fagtema friluftsliv / by- og bygdeliv.

5.3.3 Samlet vurdering av friluftsliv / by- og bygdeliv for delstrekning AB

Av de fire alternativene på strekningen AB rangeres AB Nord 2 som nummer 1 (best), AB Nord som nummer 2, AB Sør som nummer 3 og AB Midt som nummer 4 (dårligst). Alle alternativene på strekningen AB er vurdert å gi *middels negativ konsekvens*, men påvirker friluftsliv og bygdeliv på ulike måter. AB Nord 2 sparer selve Unndalsvannet og Ommundsvatnet og går i tunnel under Vråheia, AB Nord er ganske lik AB Nord 2, men har ikke tunnelen under Vråheia. AB Sør berører de nordligste delene av Hålandsheia, Lia skisenter, Stuvatnet, Vassåkervatnet og danner barriere mellom Sjølingstad og Vråheia. AB Midt går gjennom Unndalsvannet, Ommundsvatnet og Vråheia og vurderes i sum dårligst. Dette til tross for at den har en kort tunnel under Tollakshei.

Vurdering av alternativ AB Nord

Alternativ AB Nord vil gi noe negative konsekvenser for nærområdene til Lindland og Stusvik i form av å danne en barriere gjennom nærturterreng. I tillegg vil det gjøre uteområder langs elva og skogsterreng noe mindre attraktive som følge av støy og luftforurensning fra motorveitrafikk.

Brokrysning over Mandalselva vurderes å gi noe negativ konsekvens ved at elva kan bli noe mindre attraktiv til rekreasjon, fiske og bading under og nært inntil broen. Konsekvensen vil imidlertid bare gjelde en avgrenset del av Mandalselva. Brokrysningen forutsettes å ikke bli en barriere som hindrer ferdsel langs selve elvekanten. Eventuell brofot eller pilarer i elva vil kunne gi ytterligere noe negativ konsekvens for opplevelsen i selve elva.

Veialternativ AB Nord vil ikke berøre Hålandsheia.

AB Nord vil medføre betydelig negativ konsekvens for friluftsområdet Mosland – Langeland i form av å danne barriere med store skjæringer og fyllinger mellom nærturterrenget Mosland – Langeland og tiliggende område på sørsiden, og ved at veien vil medføre støy og luftforurensning inn i nærturterreng. AB Nord medfører negative konsekvenser i form av at Vråvatnet med stor sannsynlighet vil bli ødelagt som fiskevann. Konsekvensen for Grundelandsvannet med omegn vurderes å bli betydelig negativ som følge av ny, trafikkert vei gjennom en hensynssone friluftsliv og nærføring til et attraktivt fiskevann.

Vurdering av alternativ AB Nord 2

Alternativ AB Nord 2 vil, på samme måte som AB Nord, gi noe negative konsekvenser for nærområdene til Lindland og Stusvik. Brokrysning over Mandalselva vurderes å gi noe negativ konsekvens for friluftsliv og bygdeliv tilsvarende som for AB Nord. Veialternativ AB Nord 2 vil heller ikke berøre Hålandsheia. Som for AB Nord vil AB Nord 2 medføre betydelig negativ konsekvens for friluftsområdet Mosland – Langeland.

Traseen medfører negative konsekvenser i form av at Vråvatnet rekreasjonsmessig blir forringet som fiskevann. Tunnel under nordlige deler av Vråheia reduserer barriereeffekten og framstår noe bedre enn de øvrige alternativene, selv om konsekvensgraden metodisk sett blir lik.

Vurdering av alternativ AB Midt

Alternativ AB Midt vil, på samme måte som AB Nord og AB Nord 2, gi noe negative konsekvenser for nærområdene til Lindland og Stusvik. Brokrysning over Mandalselva vurderes å gi noe negativ

konsekvens for friluftsliv og bygdeliv tilsvarende som for AB Nord og AB Nord 2. Alternativ AB Midt vil ikke heller ikke berøre Hålandsheia.

Traséen vil medføre betydelig negativ konsekvens for friluftsliv ved at den danner en barriere med store skjæringer og fyllinger gjennom det registrerte nærfriluftsområdet Mosland – Langeland. Den negative konsekvensen reduseres noe ved at traséen går i tunnel et stykke under Tollaksheia. Området ved Unndalstjønna blir lite attraktivt for friluftsliv og rekreasjon som følge av veifylling, støy og luftforurensning fra europaveitrafikk.

AB Midt vil medføre betydelige negative konsekvenser for friluftslivet ved at sørlige deler av Vråheia blir delt i to av ny E39. Videre blir Ommundsvatnet og Utjordsvannet mindre attraktive som fiskevann når veien skjærer gjennom eller delvis fylles ut vannene og medfører trafikkstøy og luftforurensning. Konsekvensen for Grundelandsvannet med omegn vurderes å bli betydelig negativ som følge av ny, trafikkert vei gjennom en hensynssone friluftsliv og nærføring til et attraktivt fiskevann. Alternativet vil, tilsvarende som for AB Nord, AB Nord 2 og AB Midt, gi noe negative konsekvenser for nærområdene til Lindland og Stusvik.

Vurdering av alternativ AB Sør

AB Sør krysser Mandalselva ca. 20 meter over elva. Brokrysning over Mandalselva vurderes å gi noe negativ konsekvens for friluftsliv og bygdeliv i form av at elva kan bli noe mindre attraktivt til rekreasjon, fiske og bading under og nært inntil broen. Konsekvensen vil imidlertid bare gjelde en avgrenset del av Mandalselva. Det tas utgangspunkt i at brokrysningen ikke vil bli en barriere som hindrer ferdsel langs selve elvekanten. Eventuell brofot eller pilarer i elva vil i noen grad kunne forringe selve elva.

Alternativ AB Sør vil gå gjennom bygda Sodland. Nordlige deler av Hålandsheia vil bli forringet ved at ny E39 danner en barriere til friluftsområder nord for selve heia og dagens adkomst fra Skogen. Sentrale deler av Hålandsheia vil imidlertid ikke bli berørt og konsekvensen som helhet for Hålandsheia vurderes å bli noe negativt.

Alternativ AB Sør vurderes å få liten konsekvens for friluftsområdet Mosland – Langeland og tiliggende turområder. Den sørlige traséen får direkte negativ konsekvens ved at Lia skisenter kan måtte flyttes og at veien danner en barriere mellom boliger i Sjølingstad og omegn og friluftsområdet Vråheia. For de som bor ved Stuvatnet og Vassåkervatnet vil konsekvensen bli negativ ved at vannene blir mindre attraktive for bading og båtliv hvis E39 kommer gjennom deler av vannene. Konsekvensen for Grundelandsvannet med omegn vurderes å bli betydelig negativ som følge av ny, trafikkert vei gjennom en hensynssone friluftsliv og nærføring til et attraktivt fiskevann.

5.3.4 Samlet vurdering av friluftsliv / by- og bygdeliv for delstrekning BC

Både alternativ BC og BC 2 vurderes å gi *middels negativ konsekvens*. Alternativ BC 2 vurderes i sum å være noe mindre negativ enn alternativ BC fordi BC 2 ikke fysisk vil berøre vannene Stemmen, Lille Faksevatn, Faksevatnet og speiderhytta ved Stemmen.

Vurdering av alternativ BC

Konsekvensen for Skofteland med omegn vurderes å bli noe negativ. Veitraseen vil medføre en høy skjæring gjennom høyden mellom Kårstølveien og dalen opp fra Skofteland, og ei stor fylling i dalen opp fra Skofteland. Både skjæringa og fyllinga vil danne en betydelig barriere for ferdsel.

Alternativ BC krysser Audna i svært høy bro over elva. Tiltaket kan gjøre det noe mindre attraktivt å benytte elva til rekreasjon, fiske og bading under og nært inntil broen. Påvirkningen vil imidlertid bare gjelde en avgrenset del av Audna og konsekvensen vurderes å bli noe negativ. Det tas utgangspunkt i at brokrysningen ikke vil bli en barriere som hindrer ferdsel langs selve elvekanten. Eventuell brofot eller pilarer i elva vil i noen grad kunne forringe selve elva.

Konsekvensen på Monefjellan blir noe negativ ved at høyden nærmest deles i to av ny, trafikkert vei med høye fjellskjæringer, og dermed blir mindre attraktiv for jakt og som turterreng for nærmiljøet. Traseen går delvis i, delvis langs med traktorveien/stien til KFUM/KFUK sin speiderhytte ved Stemmen. Hytta kan gå tapt til veiformål. Opphold ved Stemmen, Lille Faksevang og Faksevatnet blir mindre attraktivt som følge av fylling, bro, nærføring og trafikkstøy. BC gir betydelig negativ konsekvens i form av å danne barriere for ferdsel nord-sør i hensynssone friluftsliv sørøst for Gåslandområdet.

Vurdering av alternativ BC 2

Alternativet BC 2 vil, på samme måte som BC, gi noe negative konsekvenser for Skofteland, Audna og Hovsdalen-Monefjellan og betydelig negativ konsekvens for friluftsområdet sørvest for Gåsland.

Til forskjell fra BC, vil BC 2 ikke fysisk berøre vannene Stemmen, Lille Faksevang, Faksevatnet og speiderhytta ved Stemmen.

5.3.5 Samlet vurdering av friluftsliv / by- og bygdeliv for delstrekning CD

Samlet vurdering er at alternativ CD Midt medfører *stor negativ konsekvens*, mens alternativ CD Sør medfører *middels negativ konsekvens*. CD Sør er derfor rangert som minst negativ av de to alternativene.

Vurdering av alternativ CD Midt

CD Midt går gjennom et stort areal som er registrert som hensynssone for friluftsliv i Lindesnes kommuneplan. Veitraseen for E39 vil danne en barriere for ferdsel mellom nord og sør i friluftsområdet og gjøre delene av området nærmest ny E39 mindre attraktive. Konsekvensen her er betydelig negativ.

CD Midt vurderes å gi alvorlig negativ konsekvens for friluftsliv ved å danne en barriere for friluftsliv, jakt og hytteliv, og tilføre støy og luftforurensning i et regionalt viktig friluftsområde Gåsland sør, og nært inntil det statlig sikra friluftsområdet Mjåsundodden.

Traseen går gjennom terrenget høyt oppe i dalsida over Lenefjorden, der det blir store terrenginnrep i form av skjæringer som vil danne en barriere mellom dalen og høydene opp mot Gåsland. Bro for ny E39 over bekkedalen opp fra Lene vil imidlertid redusere barrieren i denne delen av

traseen. Opplevelsen av rekreasjon innerst i Lenefjorden vil bli forbedret sammenlignet med dagen situasjon, da trafikken på dagens E39 ikke lenger vil influere området.

Mellom Optedal og Herdal går traseen i skjæringer og fyllinger som vil danne en barriere mellom bebyggelsen på Herdal og høydene ovenfor, og forringe nærområdene som turterreng. Traseen går gjennom grenda Herdal.

Vurdering av alternativ CD Sør

Alternativet går gjennom samme område registrert som hensynssone friluftsliv sørøst for Gåseland som CD midt. Veitraséen for E39 vil danne en barriere for ferdsel mellom nord og sør i friluftsområdet og gjøre delene av området nærmest ny E39 mindre attraktivt. Bro for ny E39 over bekkedalen opp fra Lene vil imidlertid redusere barrieren i denne delen av traséen.

CD sør går i hovedsak i tunnel under Gåseland sør og er i dette området vesentlig bedre for friluftslivet enn alternativ CD midt. Alternativet vurderes likevel å ha noe negativ konsekvens i form av støy og luftforurensning ved tunnelåpningene.

Delen av traséen i Lyngdal kommune medfører terrenginngrep, i form av skjæringer og fyllinger i dalsida ovenfor Lenefjorden, som danner en barriere mellom dalen og fjellet. Mellom Optedal og Herdal går alternativet i skjæringer og fyllinger som vil forringe nærområdene som turterreng. Veilinja vil imidlertid ligge nærmere dagens E39 enn alternativ CD midt, og dermed gripe noe mindre inn i skogsterreng. Alternativet går gjennom grenda Herdal.

Konsekvensen av alternativet vurderes i sum å bli middels negativ for utredningstemaet fordi veien blir en barriere, medfører trafikkstøy, store terrenginngrep og luftforurensning i friluftsområder og nærturterreng. Tunnel under Gåsland sør er imidlertid positivt.

5.3.6 Samlet vurdering av friluftsliv / by- og bygdeliv for tilførselsveier

Tilførselsvei Tredal

Konsekvensen for Postveien avhenger av hvordan trafikk sikker krysning mellom tilførselsveien og Postveien ivaretas. Krysningen berører bare en liten del av selve Postveien, men for de som ferdes der, bør ikke krysningen gi en lang omvei. Det blir viktig med god oversikt og trafikk sikker krysning. I utgangspunktet vurderes konsekvensen noe negativ. For Tredalstemmen avhenger konsekvensen av hvordan tilførselsveien planlegges i terrenget og i hvilken grad området som friluftsliv- og aktivitetsområde ivaretas. Konsekvensen vil uansett bli noe negativ da området utsettes for vesentlig mer støy og luftforurensning fra vei enn i dag.

Konsekvensen for Gampeheia av ny tilførselsvei mellom ny og eksisterende E39, og endring av trafikken på eksisterende E39, vurderes å bli ubetydelig.

Samlet vurderes konsekvensen av tilførselsvei Tredal å bli noe negativ.

Tilførselsvei Udland

Tilførselsvei mellom ny E39 og eksisterende E39 vil danne en trafikkert barriere mellom øst og vest i den sørligste delen av et område registrert som hensynssone for friluftsliv i Lindesnes kommuneplan. Nærområdet til boligene ved Udland vil få ny tilførselsvei, men samtidig blir det vesentlig redusert trafikkbelastning fra dagens E39 når gjennomgangstrafikken legges utenfor rekkevidde.

Konsekvensen av ny tilførselsvei Udland vurderes i sum å bli noe negativ.

5.3.7 Konsekvenser i anleggsperioden

Anleggsperioden kan medføre dårlig framkommelighet og tilgjengelighet for friluftsliv og på ferdselsårer der folk ferdes for rekreasjon, friluftsliv, jakt og fiske. Støy og luftforurensning fra sprenging, pigging, steinknusing, lasting og lossing kan medføre midlertidig negative konsekvenser for bygdeliv og rekreasjon i nærområdene til anleggsarbeidene. Avrenning til vann og vassdrag kan medføre forringede fiske- og bademuligheter.

5.3.8 Skadeforebyggende tiltak som kan endre konsekvensgrad

De viktigste skadeforebyggende tiltakene for friluftsliv/by- og bygdeliv er å sørge for at veitraséen kan krysses på trygg måte på steder som er viktig for friluftsliv og bygdeliv. Dette gjelder særlig langs elvene og de større bekkene, adkomst til og ferdsel i nærturområder og i større friluftsområder som Gåseland, Hålandsheia, Vråheia og Mosland – Langeland. Ny E39 vil også utgjøre en vesentlig barriere for jaktbart vilt, og skadeforebyggende tiltak vil være å tilrettelegges passasjene for viltet.

Skadebegrensende tiltak for fiske, friluftsliv og rekreasjon vil være å unngå store inngrep i innlandsvann som benyttes til fiske, bading og annet opphold, blant annet Unndalstjønnna, Ommundsvatnet, Grundelandsvatnet med flere. Å skjerme friluftsområder mot støy vil kunne redusere den negative konsekvensen ved at støyen blir lavere og støyutsatte områder blir færre og mindre.

5.3.9 Konklusjon

Fagtemaet omhandler virkninger knyttet til landskapet slik folk oppfatter og bruker det. For fagtemaet vurderes følgende alternativkombinasjon som best:

AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør

Ny E39 gjennom utredningsområdet vurderes i det store og hele å medføre middels negative konsekvenser for friluftsliv og bygdeliv.

Alle korridorene vil medføre en betydelig barriere gjennom og mellom turområder, nærturterreng og bygder. Terrenget er til dels svært kupert, og det vil bli store skjæringer og fyllinger, brei vei og høy fartsgrense. Friluftsliv-, bygde- og utmarksområder som i dag ikke har, eller har svært begrenset trafikk, vil bli utsatt for støy og luftforurensning fra en ny, trafikkert europavei som forringer kvaliteten på opplevelse og rekreasjon. Direkte inngrep i form av vei og fyllinger i eller gjennom enkelte vann, vil forringe fiske-, bade og andre rekreasjonsopplevelser tilknyttet vannene.

Tunnel gjennom Tollakshei (AB Midt), Vråheia (AB Nord 2) og Gåseland sør (CD sør) er positivt.

Alternativkombinasjonene AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør vurderes som minst negativ, mens kombinasjonen AB Midt – BC – CD Midt vurderes som mest negativ. Utslagsgivende for rangeringen av AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør som minst negativ er at dette alternativet sparer en rekke vann som er viktig for friluftslivet og går i tunnel under friluftsområdene Vråheia og Gåseland sør. Det mest negative alternativet AB Midt – BC – CD Midt går gjennom en rekke innlandsvann og friluftsområder som er viktige for friluftslivet.

For friluftsområder og bygder nær dagens E39 vil forholdene bli bedre som følge av mindre trafikk.

5.4 Naturmangfold

5.4.1 Definisjon av fagtema og influensområde

Temaet omhandler naturmangfold og økosystemer knyttet til landjord og ferskvann. Naturmangfold defineres i henhold til naturmangfoldloven som biologisk, landskapsmessig og geologisk mangfold som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning.

Utredningsområdet er arealet som ble varslet ved planoppstart. Influensområdet er utredningsområdet pluss tilstøtende arealer som er relevante for fagtemaet.



Figur 5-6 Mandalselva. Foto: M.Fiskevold, Sweco, juni 2018.



Figur 5-7 Utsikt fra Aurebukta østover mot Storevatnet. Foto: M.Fiskevold, Sweco, juni 2018.

5.4.2 De viktigste verdiene i området (delområder/miljøer)

Planområdet ligger i Vest-Agder i Mandal, Lindesnes og Lyngdal kommuner. Det er ca. 26 kilometer i luftlinje og planområdet høyde over havet varierer fra 0–344 meter over havet. Geologisk omfattes berørte arealer av harde bergarter med lite innslag av kalk, bortsett fra mindre arealer med amfibiolitt. Arealene er hovedsakelig dekket av tynne morenemasser. Det meste av området er dekket av barskog, men det er også betydelige arealer med boreal lauvskog og edellauvskog. Området er spredt bebygd i østre del med småskala kulturlandskap. Det er også noe bebyggelse fra Lenefjorden og vestover. For øvrig passerer korridorene områder med større sammenhengende skogområder med lite veier.

To store anadrome vassdrag, Mandalselva og Audna krysser traseene. Litleåna er et mindre anadromt vassdrag som hører til Lyngdalsvassdraget som krysser i vest. Lyngdalsvassdraget er vernet

etter Verneplan III. For øvrig omfatter planområdet mange vann og mindre vassdrag og bekker, særlig mellom Mandalselva og Audna.

Naturtyper og vegetasjon

Berggrunnen innenfor planområdet består av bergarter som er hovedsakelig fattige på plantenæringsstoffer, noe som gir et begrenset potensial for forekomster av plantesamfunn og sjelden flora knyttet til næringsrik berggrunn. De vegetasjonsmessige rikeste områdene med naturtyper av middels eller stor verdi forekommer der det er noe tykkere løsmassedekke og gunstig lokalklima. Dette er særlig i den østre delen ved Mandalselva, ved høydepartiet Monafjellan vest for Audna, i skråningene langs Lenefjorden og ved Litlåni. Det er edellauvskog med rik bakkevegetasjon og med naturtyper som rasmark-lindeskog, alm-lindeskog og lågurt-eikeskog (nær truet). Det er mange innslag av eiker innenfor forskriftsmålet for hule eiker. Mange av disse står i produktiv skog og omfattes ikke av forskriften. Samlet sett er det få registrerte områder med naturtype gammel barskog.

Floraen gjenspeiles av berggrunnen, men det er registrert enkelte rødlistede arter i skog og antallet rødlistede arter vil ganske sikkert stige ved mer detaljerte undersøkelser av området. Det er enkelte partier med småskala kulturlandskap i østre del mellom Blørstad og Mandalselva og helt i vest ved Lenefjorden, men det er ikke registrert spesielle verdifulle kulturlandskap i nasjonale databaser.

De søndre delene av planområdet for tilførselsveiene til Tredal og til Udland, har innslag av rike naturtyper i edellauvskog med middels til stor verdi.

Landskapsøkologiske sammenhenger

Flere vilttrekk krysses av korridorene. Det er gitt mange innspill på trekkveier, både lokale trekkveier og større regionale trekk som forbinder beiteområder i indre skogområder med kystområder. Særlig hjort har mer eller mindre godt markerte sesongtrekk som kan strekke seg over flere kommuner. Trekkene går hovedsakelig innover i landet på våren og ut til kysten på høsten. Etablering av en 4-felts ny E39 lenger inn i landet vil uvilkarlig skape nye barrierer for særlig hjort, og ivaretagelse av de viktigste trekkveiene krever kunnskap om hvor disse korridorene går. Ivaretagelse av større landskapsøkologiske korridorer, vil også gi sikre passasjer for andre pattedyr og viltlevende arter som bruker de områdene som vil få ny E39.

Området mellom Udland/Stedjedalen og tunnelportalen ved Bjelland, er viktig korridorer for å forbinde skogarealene nord for planlagt vei med skog- og kystområdene sør for veien. De sør- og vestvendte skråningene mellom Osestad og Flaten ved Lenefjorden er svært viktige for hjort om vinteren i tillegg til at det er en viktig portal mot Austadhalvøya og Lindesneshalvøya. De er også viktig for sårbare fuglearter og potensial for å ivareta disse på sikt. Gulltjorn ved Litlåni er en viktig overvintringslokalitet for vannfugl i Lyngdal kommune samtidig som Litleånivassdraget er viktig som landskapsøkologisk korridor.

De registrerte områdene med edellauvskog har også stor betydning som landskapsøkologisk korridor. Dette gjelder særlig områdene mellom Lenefjorden og Herdal. Flere steder er det registrert viktige lokaliteter for spetter, blant annet i dalen ved Soderland. Minst to kjente hekkelokaliteter av

fiskeørn ligger nær traseene. Det er også kjent at hønsehauk hekker i nærheten av linjene. Eikeråsheia mellom Lenefjorden og Haugdalsvatnet har potensial for hekking av en sterkt truet rovfuglart.

Vann og vassdrag

Mandalselva er nasjonalt laksevassdrag og har svært stor verdi. Det tas betydelige fangster av laks og sjøørret hvert år. Flere sideelver til vassdraget er anadrome der Sodelandsbekken peker seg ut. Audna er et viktig anadromt vassdrag med stor verdi. Vassdraget huser også bestander av sårbare arter som elvemusling og ål.

Det er mange mindre og større vann innenfor planområdet. Disse har tidligere vært forsøringsutsatt og populasjonene av fisk bærer preg av dette ved at vannene ofte er overbefolket av ørret. Grunndalsvatnet har noe betydning for innlandsfiske og Kittelsbekken som renner fra vannet er anadrom i nedre del ved Tredal.

Mellom Audna og Herdal er det flere mindre anadrome vassdrag. Deler av Tredalselva, Osestad-elva, Sjølingstadbekken og Lenebekken er anadrome og er alle vurdert å ha middels verdi. Litlåni i Lyngdal har en lang anadrom strekning også oppstrøms for tiltaket og er gitt middels til stor verdi.

Vannmiljø

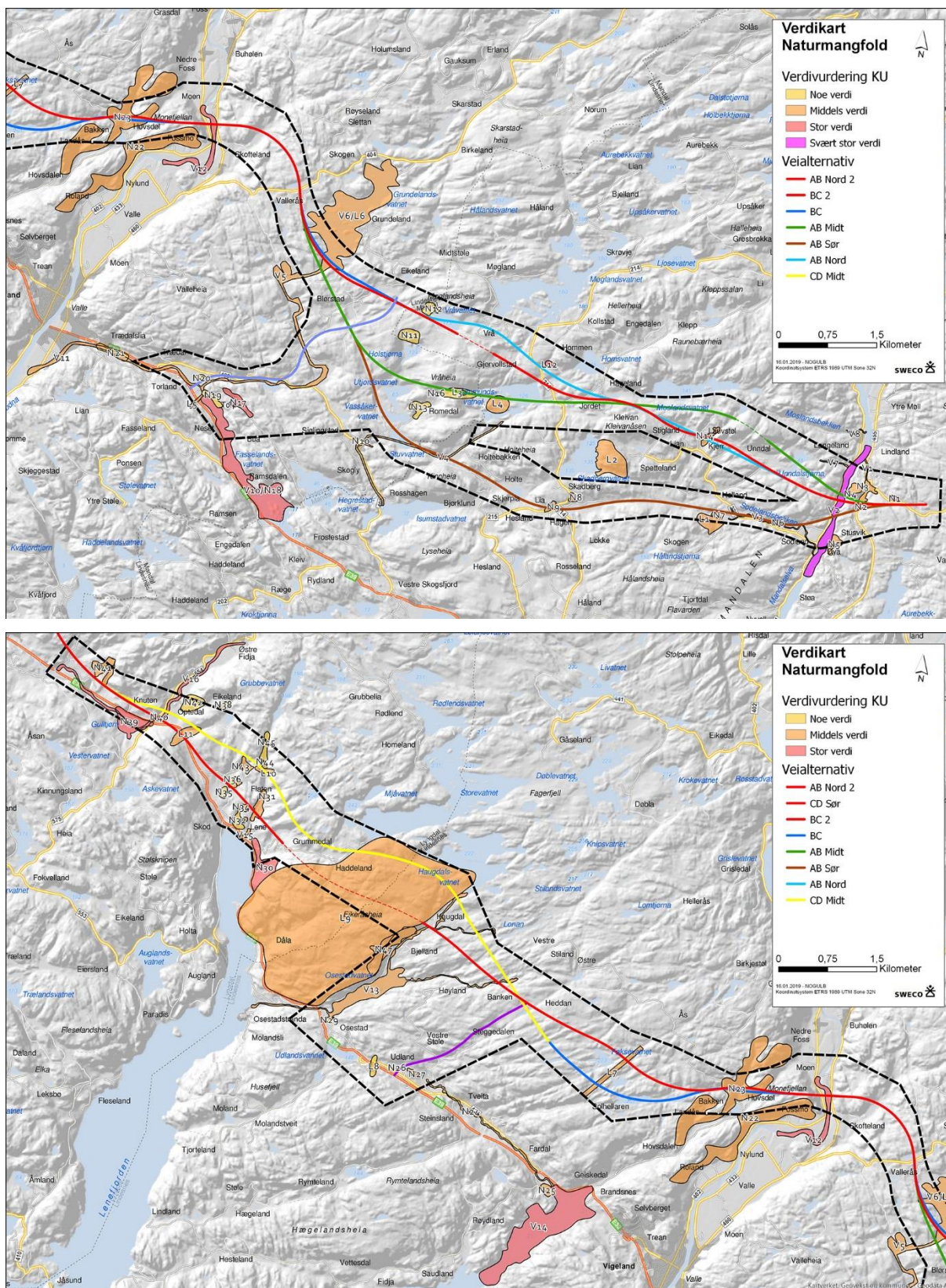
Korridorene krysser en rekke vannforekomster. Det er gjort en overordnet sårbarhetsvurdering av vannforekomster i henhold til Statens vegvesens veileder 597 (2016). En mer detaljert vurdering gjøres i forbindelse med vurdering av sårbarhet i henhold til vannforskriften i ytre miljø-planen. Her vil det utarbeides en plan for overvåkning av resipienter før, under og etter anlegget er gjennomført. Når linja er fastlagt vil det gjennomføres en detaljert sårbarhetsvurdering av de enkelte vannforekomster i henhold til vannforskrift og naturmangfoldloven.

Geotoper

Det er ikke registrert geotoper (et avgrenset område med en bestemt geologisk sammensetning) innenfor plan- eller influensområdet.

Fremmede arter

Det er ikke registrert fremmede arter spesielt på dette nivået i utredningen. Dette vil ivaretas med mer detaljert kartlegging i neste fase, og problematikken vil bli fulgt opp i henhold til forskrift.



Figur 5-8 Verdikart for fagtema naturmangfold.

5.4.3 Samlet vurdering av naturmangfold for delstrekning AB

Av alternativene på delstrekningen AB rangeres AB Nord 2 som nummer 1 (best), AB Midt som nummer 2, AB Nord som nummer 3 og AB Sør som nummer 4 (dårligst).

AB Nord 2 sparer kulturlandskapet ved Hageland og Gjervoldstad og gir tunnel under deler av Vråheia der en landskapsøkologisk korridor ivartas med dette alternativet. Alternativet unngår gjenfylling av Unndalstjørna og utfyllingen i Ommundsvatnet blir liten i forhold til ved AB Midt, der en større del av vannet fylles ut. AB Nord vil ha stor negativ virkning for jordbrukslandskapene ved Hageland, Gjervoldstad og Vrå. AB Sør berører viktige jordbrukslandskap, men gir utfylling i flere tjern samt at en viktig anadrom bekk påvirkes over en lengre strekning.

Vurdering av alternativ AB Nord

AB Nord vil ha omtrent samme påvirkning på åspartiet like øst for Mandalselva som AB Midt. Alternativet vil unngå Unndalstjørna og kulturlandskapet rundt Unndal med nokså rike skogtyper og stor innblanding av edle lauvtrær. Alternativet berører ikke registrert naturtype ved Lauvstøl. Ved Vrå og Hageland ligger traséen i randsonen mellom kulturlandskap og skog og vil ha stor barriereeffekt. For AB Nord vil Vråheia deles i to og dette er viktige områder for hjortevilt med flere trekk. Særlig vil traseen danne en barriere og avskjære landskapsøkologiske korridorer mellom Vråheia og områder nord og sør for denne. Jordbrukslandskapet ved Gjervoldstad påvirkes sterkt. Vråvatnet og Blørstادتjørna fylles helt eller delvis igjen med dette alternativet og den sørlige delen av Grundelandsvatnet blir sterkere påvirket enn AB Midt og Sør ved fyllinger og bro.

Samlet vurdering for AB Nord er stor negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Nord 2

AB Nord 2 avviker fra AB Nord ved at den går nærmere Ommundsvatnet, sør for Gjervoldstad og i tunnel under østlige deler av Vråheia. Øst for Hageland vil alternativet ha samme konsekvens som AB Nord. Vest for Hageland vil de negative konsekvensene reduseres ved at kulturlandskapet ved Gjervoldstad unngår direkte inngrep.

Deler av Vråheia som landskapsøkologisk korridor vil opprettholdes ved dette alternativet og utfyllingen i Vråvatnet blir mindre.

Samlet vurdering for AB Nord 2 er satt til middels negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Midt

AB Midt vil påvirke naturlandskapet og vegetasjonen på østsida av Mandalselva sterkt. Alternativet vil ha fylling i Unndalstjørna, Ommundsvatnet og Utjordsvatnet. Ved Unndalstjørna vil vegetasjon og akvatisk liv i og rundt vannet bli sterkt forringet. Tunnelen under Moslandsheia vil avhjelpe barriereeffekten fra veien noe. Ommundsvatnets søndre del vil bli forringet av fylling i vannet og en nær truet rovfuglart påvirkes. Fram til kulturlandskapet ved Blørstad går linja hovedsakelig i høye fyllinger og dype skjæringer og vil ha sterk barrierevirkning. Ved utløpet av Grundelandsvatnet vil sørenden av vannet bli noe forringet, men det forutsettes at bekkedalen passerer med bro slik at bekken/elva med tiliggende vegetasjon opprettholdes.

Samlet vurdering for AB Midt gir middels til stor negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Sør

Alternativ AB Sør vil krysse det anadrome vassdraget Sodelandsbekken. Bekken og dalen langs Sodelandsbekken med registrerte naturtyper og spettelie, vil bli sterkt forringet, avhengig av hvor eksakt trase legges. Kulturlandskapet og verdiene knyttet til Holtetjørn vil bli sterkt forringet. Vannene Stuvvatnet, Vassåkvatnet og Utjordsvatnet vil bli sterkt forringet av veifyllinger. Den negative påvirkningen kan reduseres ved å redusere utfylling i vannene mest mulig. Ved Blørstad vil veien skjære gjennom et variert natur- og kulturlandskap og skape en landskapsøkologisk barriere. Ved utløpet av Grundelandsvatnet vil sørenden av vannet bli noe forringet, men det forutsettes at bekkedalen passerer med bro slik at bekken/elva med tilliggende vegetasjon opprettholdes.

Samlet vurdering for AB Sør gir stor negativ konsekvens.

5.4.4 Samlet vurdering av naturmangfold for delstrekning BC

Alternativene vil skape store barrierevirkninger og gi inngrep i viktige naturtyper vest for Audna. BC 2 vurderes som et noe bedre alternativ enn BC, på grunn av at dette alternativet unngår å krysse over flere tjern i området.

På delstrekningen vil konsekvensene for området mellom Grundelandsvatnet og Skofteland særlig være betydelige barrierevirkninger. Et sammenhengende utmarksområde vil avskjæres av en dyp skjæring nord for fv. 405, mens lite berørte skog- og myrområder avskjæres sør for fv. 405. En svært dyp skjæring nord for fv. 405, kombinert med fyllinga ved Skofteland, vil skape en absolutt barriere for faunaen. Barrierevirkningen kan reduseres betydelig dersom den dypeste delen av skjæringen erstattes med tunnel, alternativt faunapassasje i lokk.

Audna krysses i høy bro og selv om området har stor verdi for naturmangfold, vurderes påvirkningen som ubetydelig ved krysningspunktet.

På strekningen Monafjellan-Faksevatn vil konsekvensen være middels til stor negativ ved at en naturtype med middels til stor verdi gjennomskjæres nord for Hovstøltjørn.

Vurdering av alternativ BC

Alternativ BC og BC 2 følger samme korridor fram til Bakken vest for Hovstøl. Alternativ BC innebærer negative konsekvenser ved fylling i tjernene Laksåsvatnet og Stemmen og kryssing av et viktig villtrekk ved Faksevatn.

Samlet sett vurderes BC å gi middels til stor negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ BC 2

Alternativet BC 2 følger samme trasé fram til Monafjellan. Herfra går BC 2 nord for vannene Stemmen, Lille Faksevatn og Faksevatnet. Villtrekket ved Faksevatnet ville ikke berøres, men det innebærer at det må etableres en tilsvarende faunapassasje nord for Faksevatnet der trekkveien krysser BC 2.

Samlet sett vurderes BC 2 å gi middels stor negativ konsekvens.

5.4.5 Samlet vurdering av naturmangfold for delstrekning CD

Alternativene berører i stor grad viktige verdier knyttet til tema naturmangfold. CD Sør vurderes som det klart beste alternativet fordi lang tunnel under Eikeråsheia sparer viktige vilttrekk og et større sammenhengende naturområde med sårbare arter.

Vurdering av alternativ CD Midt

CD Midt går i store skjæringer over Eikeråsheia sør for Haugdalsvatn og Storevatn og vil ha stor negativ konsekvens både for hjortevilt og potensialet for sårbare arters bruk av området. Ett større sammenhengende naturområde med lite forstyrrelser vil bli sterkt berørt. Vestre del av CD Midt vil gi stor negativ konsekvens ved at mange naturtyper krysses samt at våtmarksområder, anadromt vassdrag og vilttrekk ved Litlåni kan påvirkes.

Samlet sett vurderes konsekvensene å være store til svært store negative.

Vurdering av alternativ CD Sør

For CD sør vil tunnelen fra Haugdal til Grummedal spare et større, viktig lite berørt naturområde og en trekkorridor. På denne strekningen vil det være en forbedret situasjon i forhold til dagens vei langs Lenefjorden. Vestre del fra tunnelportal ved Grummedal til Herdal, vil gi stor negativ konsekvens ved at mange naturtyper krysses samt at våtmarksområder, anadromt vassdrag og vilttrekk ved Litlåni kan påvirkes.

Samlet sett vurderes konsekvensene som middels til stor negativ for CD Sør.

5.4.6 Samlet vurdering av naturmangfold tilførselsveier

Tilførselsvei Tredal

Tilførselsvei Tredal vil særlig kunne påvirke negativt naturverdier ved Tredal og i vassdraget oppstrøms. Det er registrert mange naturtyper ved Tredal og vassdraget forbi området er anadromt.

Tiltaket vurderes å gi middels til stor negativ konsekvens, men konsekvensen vil kunne reduseres ved avbøtende tiltak og justeringer av trasé.

Tilførselsvei Udland

Tilførselsvei mellom ny E39 ved Stedjedalen og eksisterende E39 ved Udland vil skape en barriere øst-vest. Ved Udland og langs Fardalsbekken til Tarvannet er det registrert mange naturtyper, men bortsett fra to lokaliteter ved Udland, vil ikke disse bli direkte berørt. Fardalsvassdraget vil være sårbart for forurensninger særlig i anleggsfasen.

Konsekvensene av tilførselsvei Udland vurderes samlet som noe negativ.

5.4.7 Konsekvenser i anleggsperioden

Anleggsperioden vil være lang og strekke seg fra perioden når anleggssonen blir avskoget til vei-anlegget sluttføres. I denne fasen vil det være stor aktivitet innenfor anleggssonen og området vil være lite attraktivt for mange viltarter. Det vil være en fare for negativ påvirkning på særlig akvatiske organismer ved utfylling, sprengning, anleggsveier, deponier med mer. Viktige gyte- og oppvekst-

bekker for ørret vil kunne være særlig utsatt for tilslamming i anleggsfasen. Ved avvirkning av anleggsbeltet bør det, så langt mulig, tas hensyn til økosystemer og arter slik at barriereeffekter, viktige økologiske elementer og forurensning til vassdrag reduseres mest mulig.

5.4.8 Skadeforebyggende tiltak som gir endret konsekvensgrad

Hensyn til lokalt eller regional viktige vilttrekk ivaretas ved å etablere tunnel eller kombinere bruer med viltunderganger, eventuelt bygge viltlokk. Vilttrekk ved Litleåna, Grubbedalen, Eikeråsheia, Faksevatn og Vråheia framstår som særlig viktige å ivareta. Likeledes bør det etableres faunapassasjer mellom Skofteland og Grundelandsvatnet samt minst to faunapassasjer mellom Grundelandsvatnet og Mandalselva. Ytterligere detaljert dokumentasjon om hvor de mest brukte trekkveiene går, innhentes og fastsettes i detaljplanfasen. Det er vesentlig med en god dialog med rettighetshavere og viltinteresser i dette arbeidet.

Ved dagens E39 ved Udland og ved Tredal går det vilttrekk. Når E39 legges om, vil sannsynligheten for viltpåkjørsler på disse arealene minske.

Ved krysning av fiskeførende og særlig anadrome bekker må det tas særlige hensyn ved etablering av kulvert- eller bruløsning for å sikre framtidig bruk. Dette gjelder særlig vassdrag som er klassifisert som å ha høy sårbarhet. Overvåkningsprogram gjennomføres med prøvetakninger før, under og etter anleggsfase.

5.4.9 Konklusjon

Fagtemaet omhandler virkninger knyttet til det økologiske landskapet. For fagtemaet vurderes følgende alternativkombinasjon som best:

AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør

Ny E39 gjennom planområdet vil fragmentere større naturområder som i dag er lite berørt av inngrep. Tiltaket vil stedvis ha store negative konsekvenser for naturmangfold. Alle korridorene vil i større eller mindre grad påvirke viktige naturtyper. De største naturtypeverdiene finnes mellom Lenefjorden og Herdal, i åspartiet nord for Hovstøltjønn og i heia øst for Mandalselva. Innenfor disse lokalitetene vil det også være et særlig potensial for forekomst av rødlistede arter.

Flere vann og mindre vassdrag vil bli påvirket sterkt negativt ved at hele eller deler av vann vil få fyllinger og ved at mindre bekkedaler fylles igjen og bekker legges i rør. Dette vil kunne ha særlig negative konsekvenser i vassdrag med anadrom fisk og i vassdrag der vannkvaliteten er moderat eller dårlig fra før. Der hvor ny E39 krysser større bekkedaler eller vann anbefales bruløsning.

Terrenget er nokså kupert i østre del og svært kupert i vest nord for Lenefjorden. Ny E39 vil gi store skjæringer og fyllinger som, sammen med at veien vil bli inngjerdet, vil føre til at tiltaket vil ha stor barrierevirkning for hjortevilt og andre viltarter. Tunnel under Eikeråsheia for alternativ CD Sør vil spare et stort utmarksområde for inngrep og barrierevirkning sammenlignet med trasé i dagen i CD Midt.

Flere av traséene passerer områder med registrerte hekkefunn av truede rovfuglarter og med potensial for dette.

5.5 Kulturarv

5.5.1 Definisjon av fagtema og influensområde

Fagtema kulturarv beskriver de registrerte kulturminnene og kulturmiljøene innenfor planområdet og tiltakets influensområde. For kulturarv dekker influensområdet de områder utenfor planområdet som vil bli visuelt berørt av tiltaket. En skal også beskrive det overordnede kulturlandskapet, samt sammenhengen mellom de registrerte kulturmiljøene innenfor kulturlandskapet.



Figur 5-9 Hageland. Foto: M.Fiskevold, Sweco, juni 2018.



Figur 5-10 Ødegårdsanlegget på Berland (KM20). Foto: A. K. Birkeland, Sweco, juli 2018..

5.5.2 Kulturlandskapet og kulturmiljøenes verdi

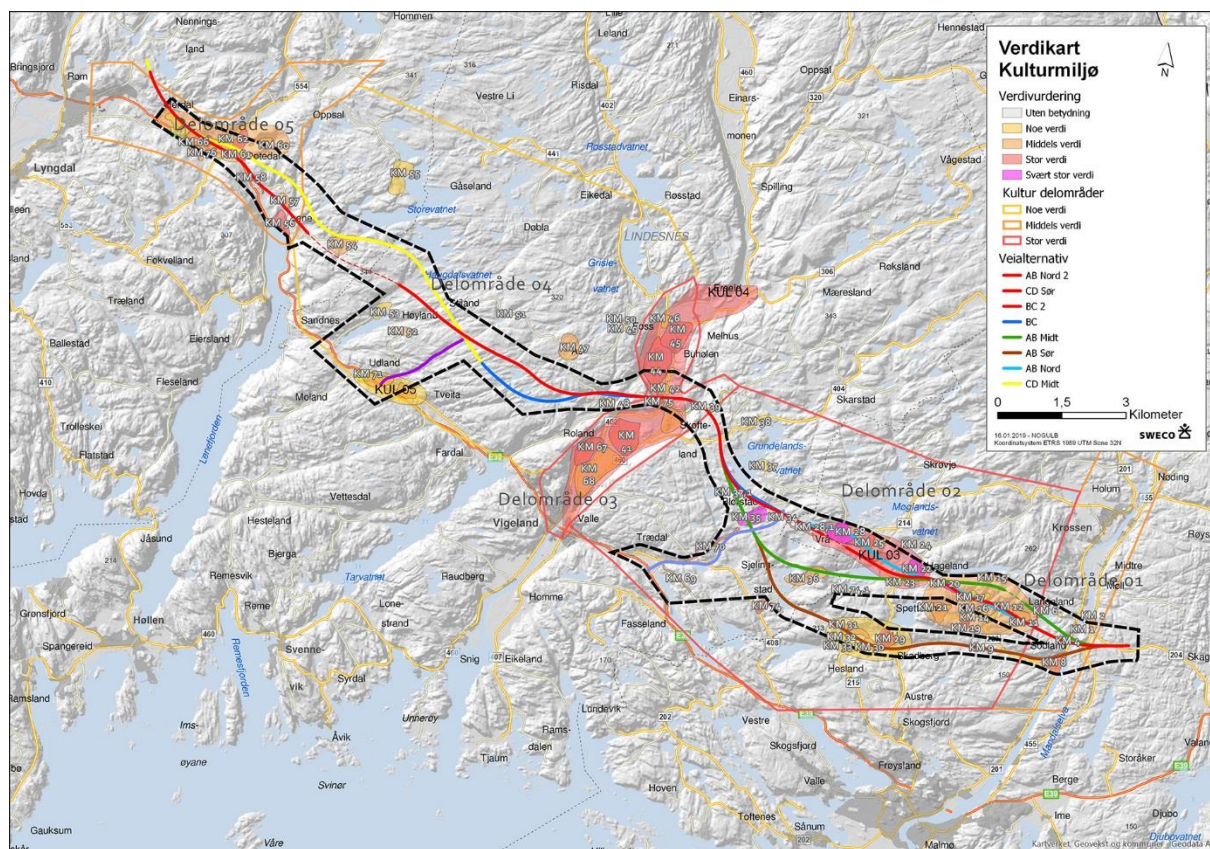
Planområdet er delt inn i fem delområder etter avgrensning av ulike kulturlandskap. Delområdet i øst er lavlandet rundt Mandalselva. Kulturlandskapet er preget av bynære boligområder og eldre gårdstun. Kulturmiljøene er sammensatte tunområder med stor tidsdybde, en rekke bevarte eldre bygninger og både fredede og ikke-fredede kulturminner som vitner om eldre bosetning og utnyttelse av utmarksressurser.

Heiområdene i Mandal kommune er neste delområde. Her er det et unikt kulturlandskap med stor tidsdybde og autentisitet. Det er registrert et stort antall kulturmiljøer her. Mange av disse har svært stor tidsdybde med blant annet en rekke automatisk fredede kulturminner knyttet til bosetning fra steinalder frem til moderne tid. Det er et stort antall bevarte eldre bygninger som representerer den typiske gårdsbosetningen i innlandet på Sørlandet. Her er blant annet et komplett ødegårdsanlegg fra jernalder/ middelalder og et svært godt bevart intrikat system av ferdselsveier fra ulike tidsperioder. Her er også bevarte nyere tids industriminne i form av demninger knyttet til Sjølingstad Uldvarefabrik (KM74) og kverner knyttet til grendenes produksjon av kornprodukt.

Videre vestover til Audnedalen åpner kulturlandskapet seg i en vid dal med bratte sider. På elveavsetningene i dalbunnen er det svært gode forhold for jordbruk, noe som gjenspeiler seg i den store rikdommen i registrerte kulturminner, både automatisk fredede kulturminner som bosetningsspor og gravminner og et stort antall nyere tids ferdselsveier og stående eldre bygninger. Det er en del moderne bygninger og infrastruktur her, men kulturlandskapet er fremdeles svært godt lesbart. De registrerte kulturmiljøene har stor tidskontinuitet, og konteksten og lesbarheten er i stor grad bevart til tross for moderne elementer.

Kulturlandskapet i heiområdene vest for Audnedalen er ikke så funnrikt, men de kulturminnene og -miljøene som er registrert her, vitner om utnyttelse av utmarksressurser og marginal gårdsbosetning. Det er vurdert at det er potensial for nye funn av automatisk fredede kulturminner i områdene ned mot lavlandet, særlig ved KM9 Haddeland.

Kulturlandskapet i de vide dalene fra Lenefjorden til Rom i Lyngdal har også kulturhistorisk verdi, men dette området er til dels svært preget av moderne infrastruktur (dagens E39). Landskapet er fremdeles relativt godt lesbart, og mange av de registrerte kulturmiljøene har fremdeles bevart sin kontekst og autenticitet. Kulturmiljøene er av ulik art, og varierer fra fredede og ikke-fredede veiminner, store gårder i de lavereliggende områdene med lang tidskontinuitet og en lang rekke automatisk fredede bosetningsspor, gravminner og stående eldre bygninger, til mer marginale gårdsbosetninger og midlertidige bosetnings- og aktivitetsområder som hellere knyttet til ferdsel og jakt/fiske.



Figur 5-11 Verdikart for fagtema kulturarv.

5.5.3 Samlet vurdering av kulturarv for delstrekning AB

Av de fire alternativene på strekningen AB rangeres AB Midt som nummer én (best), AB Nord 2 som nummer to, AB Sør som nummer tre, og AB Nord som nummer fire (dårligst).

Vurdering av alternativ AB Nord

Alternativet går i tilnærmet rett linje mellom Mandalselva og Skofteland. Det skjærer gjennom landskapet og danner store terrenginngrep både som skjæringer og store fyllinger. Alternativet vil fysisk

berøre svært mange kulturmiljø, der flere av dem er vurdert til høy og svært høy kulturhistorisk verdi. Tiltaket vil fjerne kulturmiljøet på Bjerland (KM20). I tillegg vil det stå for så store skader på miljøene Gjervollstad (KM25) og Vrå (KM28) at de ikke lenger vil kunne defineres som helhetlige kulturmiljø. Konsekvensgraden er vurdert til kritisk negativ.

Vurdering av alternativ AB Nord 2

Alternativet medfører et svært stort inngrep i kulturlandskapet mellom Unndal og Bjerland (KM20). Det svært verdifulle kulturmiljøet på Bjerland (KM20) vil bli fjernet, noe som medfører svært stor negativ konsekvens for dette miljøet. Det vil komme en tunnel ved Vrå (KM28), slik at dette kulturmiljøet vil bli spart. Det er altså inngrepet i den østlige delen av traséalternativet som veier tyngst, og gjør at konsekvensgraden for samlet alternativ er vurdert til stor negativ.

Vurdering av alternativ AB Midt

Alternativet krysser elva og går i en stor skjæring fram til Unndal. Her går det videre på en stor fylling for så å gå i tunnel nordvestover med utløpet sør for Ommundsvatnet. Herfra går den i et rett strekk vestover og fysisk berører kulturmiljøene på Bjerland (KM20), Jordet (KM23) og Blørstad (KM35). Alternativet vil gå tvers igjennom miljøet på Blørstad (KM35) med svært stor kulturhistorisk verdi. Miljøet vil bli så skadet at det kan opphøre å være definert som kulturmiljø. Konsekvensgraden er vurdert til stor negativ.

Vurdering av alternativ AB Sør

Alternativet krysser Mandalselva og går i skjæring ned mot kulturmiljøet på Sodland (KM8). Dette vil medføre at alle de historiske bygningene i dette miljøet blir revet, og at innmarka dekkes av en stor fylling. Kulturmiljøet vil per definisjon bli fjernet. Videre vestover vil alternativet medføre til dels store skader på miljøene Haugen (KM29), Lia (KM30) og Holte (KM31). Mest trolig vil hele kulturmiljøet på Lia (KM30) bli fjernet. Alternativet er vurdert til å få svært stor negativ konsekvens.

5.5.4 Samlet vurdering av kulturarv for delstrekning BC

Alternativene BC og BC 2 krysser Audnedalen rett nord for Skofteland, der dalen snevres inn til det smaleste. Brukonstruksjonen har en gunstig plassering i forhold til kulturlandskapet, og skaper i mindre grad brudd i den overordnede sammenhengen mellom de registrerte kulturmiljøene. Det er ikke registrert særlig med kulturminneverdier på heia vest for Audnedal. Det er derfor vurdert at de to alternativene har lik påvirkning på de registrerte kulturmiljøene som ligger her. Alternativene har middels negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ BC

Alternativet er vurdert til å føre til at de registrerte kulturmiljøene i Delområde 03 Audnedalen og Delområde 04 Heia mellom Audnedalen og Haddeland blir noe forringet, og derfor ha middels negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ BC 2

Alternativet er vurdert til å føre til at de registrerte kulturmiljøene i Delområde 03 Audnedalen og Delområde 04 Heia mellom Audnedalen og Haddeland blir noe forringet, og derfor ha middels negativ konsekvens.

5.5.5 Samlet vurdering av kulturarv for delstrekning CD

Av de to alternativene på delstrekning CD, rangeres CD Sør som best og CD Midt som dårligst. Begge alternativene vil gjøre skade på registrerte kulturmiljøene Haddeland (KM9), Optedal (KM61) og Postveien (KM62). Det er vurdert at alternativet CD Midt er mest negativt siden det vil medføre store inngrep i kulturmiljøet på Optedal (KM61), som har stor kulturhistorisk verdi. Begge alternativene vil også skade kulturmiljøene på Raunesteinslia (KM64) og Herdal (KM65).

Vurdering av alternativ CD Midt

Alternativets trasé går høyt i landskapet oppe på heia før den skrår ned til Oftedal, krysser elva og går parallelt (noe høyere) enn dagens E39. Alternativet vil skjære rett igjennom kulturmiljøet på Oftedal og skade det (herunder også flere automatisk fredede kulturminner) i så stor grad at det vil opphøre å bli definert som et helhetlig kulturmiljø. Traséen følger så den fredede Postveien (KM62) ved Knuten. Begge kulturmiljøene er vurdert til stor verdi. Alternativet er vurdert til stor negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ CD Sør

Alternativet ligger nær dagens E39, og dagens bebyggelse. Alternativet vil medføre visuelle påvirkninger for kulturmiljøet på Lene (KM56) og Flaten (KM57), samt fysisk skade Postveien (KM62) både sør og vest for Optedal, samt kulturmiljøet på Optedal (KM61). Her vil det skade/fjerne automatisk fredede kulturminner. Alternativet er vurdert til stor negativ konsekvens.

5.5.6 Samlet vurdering av kulturarv for tilførselsveier

Tilførselsvei Tredal

AB tilførselsvei går fra Tredal til Blørstad (KM35). Tilførselsveien vil skade det automatisk fredede veifaret (KM70) som følger parallelt med dagens bilvei. Det er derfor vurdert at tiltaket gir middels negativ konsekvens.

Tilførselsvei Udland

Alternativet vil ha liten innvirkning på de registrerte kulturmiljøene. Miljøene er også vurdert til ikke å ha særlig stor verdi. Alternativet er vurdert til å ha noe negativ konsekvens.

5.5.7 Konsekvenser i anleggsperioden

Langs hele tiltaket vil anleggsgjennomføringen skape svært store inngrep i landskapet i form av fyllinger og skjæringer som får store negative visuelle konsekvenser for lesbarheten av kulturlandskapene og kulturmiljøene. Støy fra anleggsgjennomføringen vil også forringe opplevelsen av kulturminneverdiene.

Det er gjort en betydelig jobb med å sikre kulturmiljø som ikke skal skades/fjernes fra utilsiktet påvirkning i anleggsfasen. Det er blant annet regulert en lang rekke båndleggingssoner (H730) ved automatisk fredede kulturminner med bestemmelser for hvordan de skal sikres i anleggsfasen, for eksempel ved bruk av inngjerding. Det er også laget hensynssoner for bevaring kulturmiljø (H570) for å sikre de automatisk fredete kulturminnene i anleggsfasen. For kulturmiljø med stor eller svært stor verdi som vurderes som særlig sårbare for skader og som ligger tett på anleggsområde er det

i tillegg til hensynssonene regulert til formål bevaring kulturmiljø. Det vises til gjeldende bestemmelser og plankart i YM-planen for å sikre at krav i reguleringsplanen blir overholdt.

5.5.8 Skadeforebyggende tiltak som kan gi endret konsekvensgrad

Det vil særlig være aktuelt med skadeforebyggende tiltak i delstrekning AB og arealet som er definert av utreder som delområde 02. Her vil de alternativene som er utredet få kritisk negativ konsekvens for kulturlandskap og registrerte kulturmiljø. Å bygge tunnel gjennom Skreheia fra Unndal til Hageland vil få stor positiv innvirkning på konsekvensgraden for fagtema *kulturarv*, om en kombinerer dette med AB Nord 2. En vil da kunne spare de store kulturmiljøene med høye verdier på Bjerland (KM20), Hageland (KM22), Gjervollstad (KM25) og Vrå (KM28).

5.5.9 Konklusjon

Fagtemaet omhandler virkninger knyttet til det kulturhistoriske landskapet. For fagtemaet vurderes følgende alternativkombinasjon som best:

AB Midt - BC 2 - CD Sør

Det er vurdert at tiltaket gir store negative konsekvenser for registrerte kulturminner og -miljø i utredningsområdet. Spesielt følgende forhold vil bidra til å forringe kulturminneverdiene i området:

- Alle korridorene har store terrenginngrep innenfor kulturlandskap med stor autentisitet og kulturhistorisk verdi. Landskapet har per i dag få store moderne inngrep.
- Inngrepet i alle alternativene for delstrekning AB skaper store fysiske og visuelle barrierer mellom de registrerte kulturmiljøene. Lesbarheten av sammenhengen mellom miljøene blir sterkt forringet.
- Alternativ AB Nord og AB Midt fjerner eller skader flere automatisk fredede kulturminner innenfor kulturmiljø med svært stor og stor kulturhistorisk verdi.

Det er tiltakets påvirkning på kulturlandskapet, og kulturmiljø og -minner innenfor delstrekning AB som er førende for rangeringen av alternativene. Det er bare små nyanser som skiller alternativene i de andre delstrekningene. For strekning AB er konsekvensgraden kritisk negativ for AB Nord. Alternativet er så negativt for kulturarv at ingen kombinasjoner med dette alternativet vil kunne rangeres høyt. Alternativ AB Sør har konsekvensgrad svært stor negativ. Kombinasjoner med dette alternativet vil heller ikke kunne rangeres høyt. Av tilførselsveiene er tilførselsvei ved Udland vurdert til å være best.

5.6 Naturressurser

5.6.1 Definisjon av fagtema og influensområde

Fagtemaet naturressurser omfatter i denne utredningen jordbruk, utmarksarealer og vann- og mineralressurser. Naturressursene vurderes ut fra samfunnets interesser og behov for å ha ressursgrunnlaget tilgjengelig for fremtiden. I fagtemaet inngår både fornybare og ikke-fornybare ressurser.

Influensområdet for fagtema *naturressurser* kan variere innenfor de ulike kategoriene innen naturressurstemaet. Influensområdet for jordbruksområder vil ofte være større enn bare arealbeslaget

fra ny vei. Ny vei kan for eksempel medføre arealfragmentering, barrieredannelse og medføre vanskeligheter for drift. Influensområde for vannforekomster vil omfatte nedbørsfeltet for den enkelte forekomst.



Figur 5-12 Ommundsvatnet. Foto: F. Løset, Sweco, juli 2018.



Figur 5-13 Moen, med utsikt mot området der veikorridoren er planlagt. Foto: M. Fiskevold, Sweco, juni 2018.

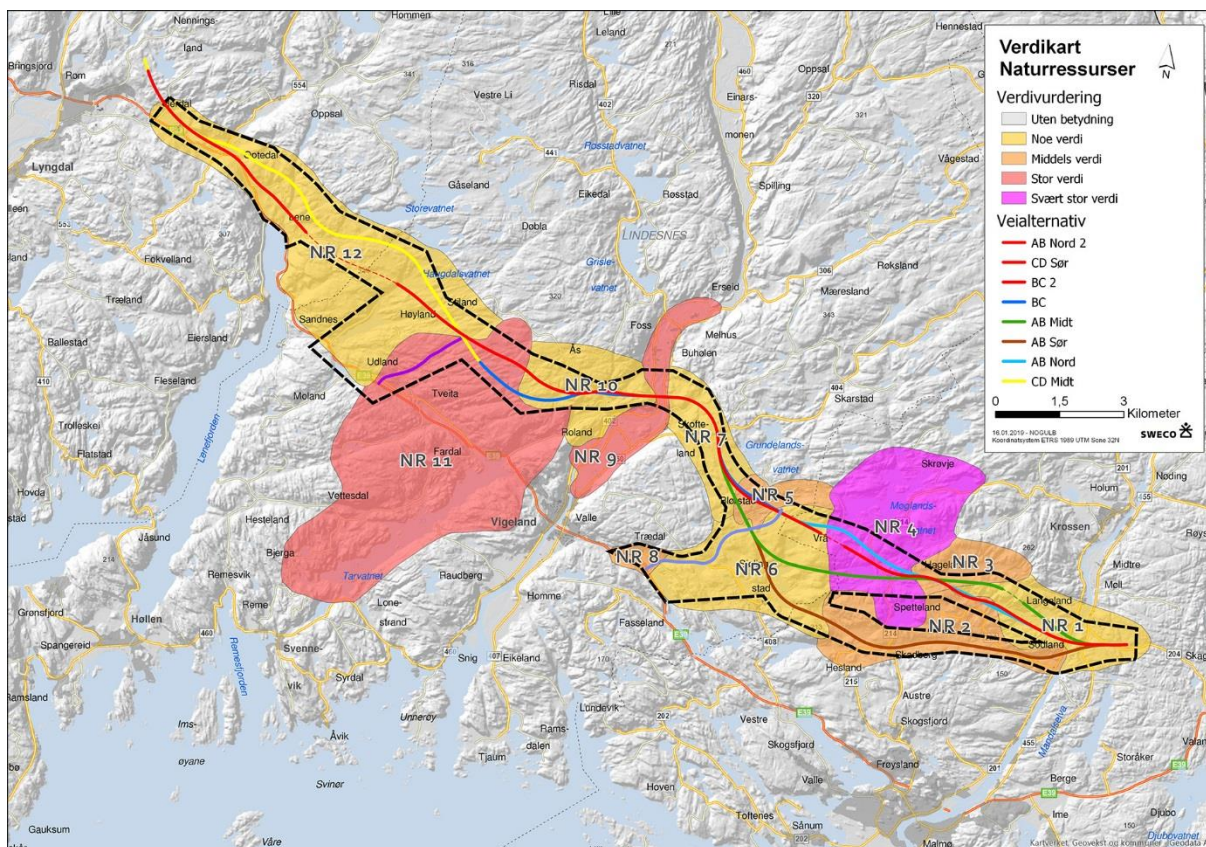
5.6.2 Naturressursenes verdi

De viktigste ressursene i området for fagtema naturressurser er knyttet til drikkevannskildene i Mandal kommune og Lindesnes kommune, og til jordbruk.

Drikkevannskildene i Mandal kommune er av svært god kvalitet og forsyner en veldig stor andel av befolkningen. Nedslagsfeltet til drikkevannskildene er derfor av svært stor verdi. Drikkevannskilden i Lindesnes kommune forsyner også en stor del av befolkningen (men mindre andel enn i Mandal), og er av stor verdi.

Det mest verdifulle jordbruksområdet i utredningsområdet befinner seg i Audnadalen i Lindesnes kommune. Elveslettene langs Audna består av større sammenhengende arealer av fulldyrka jord, og er av stor verdi. For øvrig inneholder undersøkelsesområdet spredte gårdsbruk med gras- og husdyrproduksjon. Arealene består av en kombinasjon av mindre teiger med fulldyrka jord og innmarksbeiter. Kjøtt- og melkeproduksjon er viktigste driftsform. De viktigste områdene og grendene er her vurdert å være av middels verdi for fagtema naturressurser.

Jakt- og fiskeressursene i undersøkelsesområdet er vurdert å være av en viss næringsmessig betydning, og er dermed vurdert å være av noe verdi for naturressurser. Mineralressurser berøres i ubetydelig grad av planområdet.



Figur 5-14 Verdikart for fagtema naturressurser.

5.6.3 Forutsetninger for konsekvensutredningen av naturressurser i prosjektet

Som en del av selve tiltaket forutsettes det at Ommundsvatnet utgår som suppleringsvann til drikkevannsforsyningen, og at Møglandsvatnet etableres som nytt suppleringsvann. Det legges til grunn at det etableres en ny vannledning mellom Møglandsvatnet til eksisterende pumpestasjon ved Ommundsvatnet.

Påvirkning og konsekvens for de ulike alternativene har derfor blitt vurdert i samsvar med dette i konsekvensutredningen.

5.6.4 Samlet vurdering av naturressurser for delstrekning AB

Av alternativene på delstrekningen AB rangeres AB Nord 2 som nummer 1 (best), AB Midt som nummer 2, AB Sør som nummer 3 og AB Nord som nummer 4 (dårligst). AB Nord 2 berører nedbørsfelt for reservedrikkevannskilde Moslandsvatnet, men vurderes å berøre jordbruk i noe mindre grad enn AB Midt. AB Midt berører nedbørsfelt for Moslandsvatnet i større grad enn AB Nord 2. AB Sør unngår nedbørsfeltet for reservedrikkevann, men vurderes å påvirke jordbruk negativt i stor grad. AB Nord berører nedbørsfelt for Moslandsvatnet og Møglandsvatnet, i tillegg til å berøre jordbruk negativt i stor grad.

Vurdering av alternativ AB Nord

Alternativet kan gi fare for påvirkning av drikkevannssystemet i Mandal kommune siden korridoren passerer gjennom nedbørsfeltet Møglandsvatnet og reservevannskilden Moslandsvatnet. Påvirkningsgraden vurderes likevel som begrenset. Hovedvannkilden Skadbergvatnet berøres ikke, verken direkte eller i nedbørsfeltet. Flere spredte gårdsbruk mellom Hageland og Blørstad blir betydelig berørt av alternativet. Det er derfor vurdert at tiltaket gir middels negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Nord 2

Alternativet kan gi fare for påvirkning av reservevannkilden Moslandsvatnet. Påvirkningsgraden vurderes likevel som begrenset. Hovedvannkilden Skadbergvatnet berøres ikke, verken direkte eller i nedbørsfeltet. Alternativet unngår i stor grad jordbruksarealene i området. Det er derfor vurdert at tiltaket gir noe negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Midt

Alternativet berører nedbørsfeltet for reservedrikkevannet Moslandsvatnet. Jordbruksarealer berøres i liten grad av alternativet. Det er derfor vurdert at tiltaket gir noe negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Sør

Alternativet berører ikke drikkevannskildene i Mandal kommune, verken direkte eller nedbørsfelt. Imidlertid vil jordbruksområder fra Sodland til Holte bli betydelig forringet. Det er derfor vurdert at tiltaket gir middels negativ konsekvens.

5.6.5 Samlet vurdering av naturressurser for delstrekning BC

Alternativ vurderes å i liten grad forringe viktige verdier for naturressurser, men BC 2 vurderes som bedre alternativ enn BC, på grunn av at dette alternativet unngår å krysse over innsjøer i området.

Vurdering av alternativ BC

Alternativet berører i liten grad viktige verdier knyttet til tema naturressurser. Området nyttes til jakt og fiske, og alternativet vil i noen grad forringe muligheten for utøvelse av dette, særlig på grunn av kryssing/fylling ved innsjøen Stemmen. Det er derfor vurdert at tiltaket gir noe negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ BC 2

Alternativet berører i liten grad viktige verdier knyttet til tema naturressurser. Området nyttes til jakt og fiske, og alternativet vil i noen grad forringe muligheten for utøvelse av dette. Det er derfor vurdert at tiltaket gir noe negativ konsekvens.

5.6.6 Samlet vurdering av naturressurser for delstrekning CD

Alternativene berører i liten grad viktige verdier knyttet til tema naturressurser. CD Sør vurderes som beste alternativ, på grunn av tunnel som i større grad ivaretar interesser knyttet til vilt og utøvelse av jakt.

Vurdering av alternativ CD Midt

Alternativet berører i liten grad viktige verdier knyttet til tema naturressurser. Et større jordbruksområde ved Optedal blir forringet. Området nyttes til jakt og fiske, og alternativet vil i noen grad forringe muligheten for utøvelse av dette. Det er derfor vurdert at tiltaket gir noe negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ CD Sør

Alternativet berører i liten grad viktige verdier knyttet til tema naturressurser. Et større jordbruksområde ved Optedal blir berørt. Området nyttes til jakt og fiske, og alternativet vil i noen grad forringe muligheten for utøvelse av dette. Tunnel ivaretar imidlertid interesser knyttet til vilt og jakt på deler av strekningen. Det er derfor vurdert at tiltaket gir noe negativ konsekvens.

5.6.7 Samlet vurdering av naturressurser for tilførselsveier

Tilførselsvei Tredal

Alternativet vil medføre nedbygging av jordbruksareal ved Tredal og i betydelig grad forringe dette området. Jordbruksarealene ved Tredal er vurdert til middels verdi. Det er derfor vurdert at tiltaket gir middels negativ konsekvens.

Tilførselsvei Udland

Alternativet berører jordbruksarealer ved Udland, slik at disse blir noe forringet. Jordbruksarealene ved Udland er vurdert til middels verdi. Det er derfor vurdert at tiltaket gir noe negativ konsekvens.

5.6.8 Skadeforebyggende tiltak som kan gi endringer i konsekvensgrad

Dagens drikkevannsystem i Mandal kommune består av Skadebergsvatnet, Ommundsvatnet og Møglandsvatnet med nedbørsfelt. I tillegg er Moslandvatnet pekt ut av kommunen som en reservannskilde som kan tas i bruk i fremtiden dersom det oppstår behov for det. Det er i planen allerede lagt inn som en forutsetning for tiltaket at Ommundsvatnet utgår som suppleringskilde, og erstattes av Møglandsvatnet. Dette er med på å markant redusere konsekvensgraden, særlig for alternativ AB Midt, men også for AB Nord 2 og AB Nord.

I denne fagrapporten er det særlig virkninger for drikkevann og jordbruk som gir økt konsekvensgrad. De største konsekvensene i utredningsområdet er knyttet til disse deltemaene, og er lokalisert i delstrekning AB. Linjeføring og tiltak for å unngå nedbørsfelt for drikkevann/reservedrikkevann og jordbruksarealer er det som først og fremst kan redusere konsekvensgraden i delstrekning AB.

5.6.9 Konsekvenser i anleggsperioden

Hvis anlegget berører nedbørsfelt for drikkevannskilder, vil avrenning og tilførsel av finpartikler være en problemstilling som må håndteres. Avrenning av partikler fra gravearbeider, sprengning og utbyggingen for øvrig vil trolig være en større utfordring for drikkevannskilder enn avrenning og forurensning fra ordinær drift av veianlegget, (i alle fall hvis man ser bort fra ulykkesrisiko som tankbilvelt o.l.). Det må settes inn tiltak som hindrer avrenning til eventuelle drikkevannskilder i anleggsperioden.

Det midlertidige beslaget av jordbruksarealer vil være større enn det permanente beslaget som følge av selve veianlegget. De ulike alternativene berører alle jordbruksarealer i større eller mindre grad. Det bør vurderes om matjord som berøres i det midlertidige anleggsbeltet skal fjernes og mellomlagres i ranker, for så å tilbakeføres på jordbruksarealene etter at anlegget er utbygd. Konsekvensen er i alle tilfeller at det ikke kan drives ordinær jordbruksdrift i anleggsbeltet under utbyggingen.

Eventuelle dreneringssystemer i anleggsbeltet kan bli skadet på grunn av belastning fra tunge anleggsmaskiner. Disse må i så fall reetableres etter at anlegget er ferdig utbygd.

Avbøtende tiltak i anleggsfasen som ivaretar jordbruksjord og sikrer eventuelle berørte drikkevannskilder, må utredes i detaljreguleringsfasen når man vet hvilken korridor som er lagt til grunn for ny E 39. Eksempler kan være presis avtaking og opprasking av matjordlag og undergrunnsjord for senere tilbakeføring, og avskjærende, tette grøfter for å lede vann vekk fra sårbar resipient.

5.6.10 Konklusjon

Fagtemaet omhandler virkninger knyttet til produksjonslandskapet. For fagtemaet vurderes følgende alternativkombinasjon som best:

AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør

For fagtema naturressurser er det særlig ressurser knyttet til drikkevannsforsyning og jordbruk som blir negativt berørt av tiltaket.

- Alternativ AB Nord medfører middels negativ konsekvens som følge av noe forringelse av suppleringsvannet, samt forringelse av jordbruk.
- Alternativ AB Sør medfører middels negativ konsekvens, som følge av forringelse av jordbruk. Det er alternativ AB Sør som vil medføre størst nedbygging av jordbruksarealer og dyrkbar jord.
- De resterende alternativene er vurdert å medføre noe negativ konsekvens for naturressurser.

For fagtema naturressurser er det først og fremst vurderinger i delstrekning AB som har vært utslagsgivende for anbefaling om samlet alternativ. Det er langs denne delstrekningen vi finner de største verdiene og størst forskjell i konsekvensgrad mellom alternativene. Langs delstrekningene BC og CD er forskjellene mellom alternativene mer marginale.

Ser man alle alternativene langs strekningen i sammenheng, vurderes det at kombinasjonene AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør og AB Midt – BC 2 – CD Sør gir minst negativ konsekvensgrad. Av disse er førstnevnte, AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør, rangert som nummer 1 på grunn av at dette alternativet har noe mindre eksponering mot reservedrikkevannskilden Moslandsvatnet enn AB Midt – BC 2 – CD Sør.

5.7 Samlet vurdering av ikke-prissatte konsekvenser: landskapsanalyse

De ikke-prissatte temaene (landskapstemaene) vurderer, som beskrevet i metodeavsnittet 5.1, virkningene av et tiltak på landskapet slik begrepet er vidt definert i den europeiske landskapskonvensjonen (ELK). Med landskap menes i denne sammenhengen de samlede verdiene som behandles tematisk av hvert enkelt fagtema.

5.7.1 Prinsipielle føringer for sammenstilling av fagverdier

Sammenstillingen av funnene i konsekvensanalysen gir ikke nødvendigvis et entydig resultat. I enkelte områder kompletterer og underbygger virkningene hverandre. I andre områder vil utfallet i større grad variere fra et fagtema til et annet. Langs noen strekninger kan relativt små justeringer av traséen gi store virkninger for både vurdering av påvirkning og konsekvens. I andre partier kreves det derimot større omlegginger for at tiltaket ikke skal redusere eksisterende verdier eller kunne gi grunnlag for en vesentlig verdiøkning.

Potensialet for verdiøkning og sårbarheten for verdireduksjon er heller ikke nødvendigvis likt for alle tema. For enkelte fagtema vil hovedsakelig lokalisering i nye områder ha betydning for vurderingen. Dette gjelder for eksempel for fagtemaene kulturarv og naturmangfold. For disse vil da *sårbarhet* være mer utslagsgivende enn *potensial*. For andre fagtema, slik som landskap og friluftsliv, vil både lokalisering av tiltaket i nye områder og potensialet som ligger i det å fjerne eksisterende anlegg, måtte vurderes opp mot hverandre. Sammenstillingen av de ikke-prissatte konsekvensene vil derfor i stor grad være basert på en nyansert argumentasjon.

Variasjonen innenfor de ulike fagtemaene og i de fagkulturene som temaene springer ut av, gjør det nødvendig å relatere de ulike verdiene til et felles vurderingsgrunnlag i sammenstillingen. I rapporten er dette gjort ved å videreføre forståelsen av at alle de ikke-prissatte fagtemaene representerer aspekter ved et felles og delt landskap. Sammenstillingen vektlegger derfor verdier der flere landskapskvaliteter, med andre ord fagtemaer, styrker og utfyller hverandre. I tillegg er det tatt spesielle hensyn til enkelttema når tiltaket gir stor miljøskade i områder med stor eller svært stor verdi. Disse to kriteriene videreføres også som henholdsvis *landskap* og *særegenhet fremfor representativitet* i den avsluttende diskusjonen av prosjektets samlede samfunnsøkonomiske lønnsomhet.

5.7.2 Samlet vurdering av ikke-prissatte konsekvenser for delstrekning AB

De vurderte alternativene Innenfor delstrekning AB gir svært ulik konsekvensgrad for de ikke-prissatte fagtemaene. I og med at alle alternativene lokaliseres i områder der innslaget av store infrastrukturprosjekter er fraværende i dag, gir alle negative konsekvenser.

AB Nord 2 er det alternativet som gir minst negative konsekvenser for landskapsfagene samlet sett, og dermed rangeres som best. Dette skyldes blant annet Vråtunnelen som bidrar til å bevare sammenhengen mellom landskapsområdene rundt Møglandsvatnet, Vrå, Vråheia og Romedal i det punktet der veien ligger høyest over havet. Vei i dagen forbi Bjerland og inntil Hageland påvirker imidlertid disse svært viktige landskapsområdene fortsatt negativt. Oldtidsgården på Bjerland må frigis. Alternativet gir også store, negative endringer i landskapet videre østover mot Unndalstjørna.

AB Midt er det nest beste alternativet for landskapsfagene. Årsaken er at alternativet unngår de mest verdifulle landskapsområdene i korridoren (Hageland – Vrå). Alternativet gir likevel omfattende terrengbehandling ved blant annet Unndal og sør for Moslandsvatnet. Veien legges på fylling gjennom Ommundsvatnet og videre med omfattende terrengbehandling gjennom Manneskaret, over Utjordsvatnet og til Blørstad. Her berører alternativet også det svært viktige kulturlandskapet på Blørstad.

Både AB Nord og AB Sør gir svært store negative konsekvenser for landskapsfagene. Dette skyldes blant annet at ingen av alternativene har tunneler, som i de to øvrige alternativene bidrar til å bevare kvaliteter av stor og svært stor verdi. Mellom Unndal og Vråvatnet bryter alternativ AB Nord stort sett alle visuelle, kulturhistoriske og økologiske kvaliteter som dannes av sammenhengen mellom landformer, dyrket mark og gårdsbebyggelse. Alternativet vil gå gjennom og til dels fjerne de verdifulle kulturmiljøene ved Bjerland, Hageland, Gjervoldstad og Vrå. AB Sør følger de overordnede landformene noe bedre enn AB Nord. Derfor rangeres alternativet som noe bedre enn AB Nord. Alternativet gir likevel størst beslag av jordbruksareal av alle de fire alternativene. Det vil også fragmentere mange visuelle, kulturhistoriske og økologiske sammenhenger på Sodland, Lia, Holte og Blørstad.

Vurdering av alternativ AB Nord

AB Nord går i tilnærmet rett linje mellom Mandalselva og Grundelandsvatnet. Alternativet krysser Mandalselva ca. 40 meter over elven og gir store skjæringer på vestsiden av dalen der åssiden ligger tett på elven.

Mellom Unndal og Vråvatn bryter tiltaket stort sett alle visuelle kvaliteter som dannes av sammenhengen mellom landformer, dyrket mark og gårdsbebyggelse. Alternativet vil gå gjennom og til dels fjerne de verdifulle kulturmiljøene ved Bjerland, Hageland, Gjervoldstad og Vrå. Flere spredte gårdsbruk mellom Hageland og Blørstad blir betydelig berørt av alternativet. Ved Vrå og Hageland ligger traseen i randsonen mellom kulturlandskap og skog og vil ha en tydelig barriereeffekt. Kulturlandskapet ved Gjervold påvirkes sterk. Alternativet vil medføre betydelig negativ konsekvens for friluftsområdet Mosland – Langeland i form av å danne barriere med store skjæringer og fyllinger mellom friluftsområdet Mosland – Langeland og tiliggende skogsområde på sørsiden av veien, og ved at veien vil medføre støy inn i friluftsområdene på begge sider, i tillegg til visuell forringelse. Vråvatnet kan bli ødelagt som fiskevann.

Samlet vurdering for AB Nord er svært stor negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Nord 2

AB Nord 2 går i dagen frem til Vråskaret. På denne strekningen bryter tiltaket stort sett alle visuelle kvaliteter som dannes av sammenhengen mellom landformer, dyrket mark og gårdsbebyggelse. Alternativet vil medføre betydelig negativ konsekvens for friluftsområdet Mosland – Langeland i form av å danne barriere med store skjæringer og fyllinger mellom friluftsområdet Mosland – Langeland og tiliggende skogsområde på sørsiden av veien. Veien vil medføre støy og luftforurensning inn i friluftsområdene på begge sider. Tunnelene under Vrå bevarer imidlertid det verdifulle kultur-

miljøet ved Vrå. Her opprettholdes viktige passasjer for friluftsliv, driftsveier og vilt på tvers av veiltaket. Når Ommundsvatnet opphører som suppleringsvann, vil heller ikke tiltaket berøre nedbørsfeltet for drikkevannssystemet i Mandal kommune.

Samlet vurdering for AB Nord 2 er middels negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Midt

Alternativet inneholder en tunnel og er hovedsakelig lagt utenom landskapene som dannes av grendene på strekningene Unndal – Stigland og Hageland – Vrå. Likevel har alternativet en rekke negative konsekvenser for de samlede landskapsverdiene i området. Dette gjelder spesielt i den østlige og vestlige delen av traséen. I øst vil traséen påvirke naturlandskapet, vegetasjonen og friluftslivet sterkt. Traséen vil ha fylling i Unndalstjørna og Utjordsvatnet. I vest blir Ommundsvatnet forringet ved å deles i to. Også sammenhengen mellom Vråheia og området sør for denne deles i to. Dette er viktige områder for hjortevilt med flere trekk. Både forbindelsen mellom Romedal og Ommundsvatnet, Utjordvatnet og Holstjørna brytes. Fram til kulturlandskapet ved Blørstad går linje hovedsakelig i høye fyllinger og dype skjæringer. Kulturlandskapet ved Blørstad forringes sterkt. Når Ommundsvatnet tas ut av drikkevannsforsyningen, har alternative få negative konsekvenser for naturressurser.

Samlet vurdering for AB Midt er stor negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ AB Sør

Alternativ AB Sør vil krysse det anadrome vassdraget Sodelandsbekken. Bekken og dalen langs Soderlandsbekken med registrerte naturtyper og spettelier, vil bli sterkt forringet. Alternativet vil også forringe de nordligste delene av Hålandsheia ved å danne en barriere til friluftsområder nord for heia og dagens adkomst fra Skogen. Sentrale deler av Hålandsheia vil imidlertid ikke bli berørt. Grender, kulturlandskap og jordbruksområder fra Sodland til Holte blir sterkt forringet. Vannene Stuvvatnet, Vassåkvatnet og Utjordsvatnet vil bli sterkt forringet av veifyllinger. Den negative påvirkningen kan reduseres ved å redusere utfylling i vannene mest mulig. Ved Blørstad vil veien skjære gjennom et variert natur- og kulturlandskap og skape en landskapsøkologisk barriere. AB Sør er det eneste alternativet som ikke berører eksisterende drikkevann eller nedbørsfeltene til eksisterende drikkevann i Mandal kommune.

Samlet vurdering for AB Sør er svært stor negativ konsekvens.

5.7.3 Samlet vurdering av ikke-prissatte konsekvenser for delstrekning BC

Mellom Bakken og Stedjedalen er det vurdert virkninger av to alternativer innenfor korridoren. Selv om konsekvensene av disse alternativene er nokså like, er likevel det nordlige alternativet BC 2 rangert høyere enn det sørlige alternativet BC. Begge alternativene innebærer omfattende terrengarbeider og gir stor barriereeffekt for friluftsliv og hjortevilt. Med BC 2 unngår man å fylle igjen vannene Landåstjønna, Stemmen og Svarttjørn, fjerne speiderhytta på øya i Stemmen og opprettholder vilttrekket sør for Store Faksevatnet. I tillegg berører BC 2 nedbørsfeltet til Tarvatnet i mindre grad enn BC.

Vurdering av alternativ BC

Mellom Bakken og Stedjedalen følger alternativet draget mellom Bakken og Stemmen. Fra Stemmen til Svartetjønn i Stedjedalen dreier alternativet nordover slik at det dermed hovedsakelig ligger på tvers av hovedretningene i landformen. Alternativet har en rekke middels negative landskapskonsekvenser. Vannene Landåstjønna, Stemmen og Svarttjørn fylles igjen, speiderhytta på øya i Stemmen fjernes og villtrekket sør for Store Faksevatnet avskjæres. Alternativet berører øvre del av nedbørsfeltet til drikkevannskilden Tarvatnet.

Samlet vurdering for BC er middels negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ BC 2

Mellom Bakken og Stedjedalen følger alternativet draget nord for Bakken og Landåstjønna før det dreier nordvestover og blir ført nord for Faksevatnet og Svartetjønn i Stedjedalen. Alternativet har en rekke middels negative landskapskonsekvenser. Alternativet avskjærer et friluftsområde og et større sammenhengende utmarksområde med trekkveier for hjortevilt. Alternativet ligger i ytterkanten av nedbørsfeltet til drikkevannskilden Tarvatnet.

Samlet vurdering for BC 2 er middels negativ konsekvens.

5.7.4 Samlet vurdering av ikke-prissatte konsekvenser for delstrekning CD

CD Midt medfører svært omfattende terrengarbeider på hele strekningen. De omfattende terrenginngrepene, spesielt skjæringen sør for Haugdalsvatnet og de vekselvise skjæringene og fyllingene mellom Haddeland og Optedal, gir store funksjonelle barrierer for vilt, turstier og driftsveier. Mellom Optedal og Haddeland er også alternativet lokalisert i overgangen mellom fjordrommets avslutning og heiplataet innenfor. Dette medfører at de omfattende terrenginngrepene som veien gir, vil bli svært godt eksponert. Alternativ CD Midt innebærer også at et stort anlegg og støykilde introduseres i det store, for en stor del uberørte landskapsrommet som defineres av heiene rundt Storevatnet og Haugdalsvatnet. Den lange tunnelen på CD Sør opprettholder eksisterende ruter for villtrekk, store friluftsområder og gir en vesentlig mindre eksponert linjeføring i lia nordøst for Lenefjorden. Alternativ CD Sør rangeres derfor som bedre enn CD Midt. Begge alternativene gir store negative konsekvenser i dagstrekningene frem mot Herdal.

Vurdering av alternativ CD Midt

Sør for Haugdalsvatnet og Storevatnet gir alternativet store negative konsekvenser for friluftsliv ved å danne en barriere og tilføre støy og luftforurensning i et regionalt viktig friluftsområde og nært inntil et statlig sikret friluftsområde. Alternativet vil også ha stor negativ konsekvens både for hjortevilt og potensialet for sårbare arters bruk av området. Som et betydelig inngrep i et ellers tilnærmet inngrepsfritt landskap, vil tiltaket representere en nyskapt funksjonell og visuell barriere.

I lia nord for Lenefjorden ligger alternativ CD Midt i dype skjæringer. Tiltaket går konsekvent på tvers av områdets mange åsrygger og avskjærer disse. Tiltaket etterlater seg skjemmende inngrep og bryter grunnleggende med landskapsbildets karakter. I likhet med CD sør, vil viktige naturtyper og dyretrekk påvirkes negativt vest for Haddeland og ha stor negativ konsekvens her. Et jordbruksområde ved Optedal blir berørt.

Samlet vurdering for CD Midt er svært stor negativ konsekvens.

Vurdering av alternativ CD Sør

For CD sør vil tunnelen fra Haugdal til Grummedal spare et større, viktig viltområde og en trekkorridor og vil være en forbedret situasjon i forhold til dagens vei langs Lenefjorden. Tunnelen opprettholder også friluftsområdet og landskapsbildet i det hovedsakelig uberørte landskapsrommet som dannes av heiene rundt Storevatnet og Haugdalsvatnet.

Alternativet ligger på en hylle i åssiden nord for Lenefjorden. Tiltaket innebærer likevel omfattende terrengbehandling og vil visuelt danne en lineær struktur som bryter åssidens naturlige forløp. Terrenginngrepene vil også danne en barriere for ferdsel, og veien medfører trafikkstøy og luftforurensning. Viktige naturtyper og dyretrekk påvirkes negativt vest for Haddeland, og et større jordbruksområde ved Optedal blir berørt.

Samlet vurdering for CD Sør er middels negativ konsekvens.

5.7.5 Samlet vurdering av ikke-prissatte konsekvenser for tilførselsveier

Tilførselsvei Tredal

Tilførselsveien berører ingen kjente automatisk eller vedtaksfredede kulturminner, men berører Postveien på flere steder. Tilførselsveien følger for det meste terrenget og kan derfor ivareta vannsystemene i området på en god måte. Det å berøre nordvestre side av Slåttelona anses som akseptabelt framfor å gå rundt vannet. Veikorridoren forholder seg til den eksisterende Sjølingstadsveien forbi Slåttelona, som kan gi noen utfordringer i en anleggsperiode. Dette vurderes likevel som akseptabelt framfor å gå rundt vannet. Mulighetene for terrengtilpassing vil kunne gi veikorridoren rom for forbedringer. Slik veikorridoren nå ligger, påvirkes flere bygg i Tredal. Grunnforhold i området er ikke vurdert inngående. Det må arbeides videre med hvordan påkobling av eksisterende veier og avkjørsler kan løses i tilknytting til tilførselsveien.

Samlet vurdering for alternativ Tilførselsvei Tredal er middels negativ konsekvens.

Tilførselsvei Udland

Tilførselsveien berører ingen kjente automatisk eller vedtaksfredede kulturminner. Tilførselsveien følger for det meste terrenget og kan derfor ivareta vannsystemene i området på en god måte. Mulighetene for terrengtilpassing vil kunne gi veikorridoren rom for forbedringer. Slik veikorridoren nå ligger påvirkes et gårdstun ved Udland og et bygg i Stedjedalen. Grunnforhold i området er ikke vurdert inngående, men antas å være noe utfordrende.

Samlet vurdering for alternativ Tilførselsvei Udland er middels negativ konsekvens.

5.7.6 Oppsummering og rangering

Tabell 5-1. Sammenstilling av konsekvens for de ulike alternativene

	AB				BC		CD		Tilførselsvei	
	AB Nord	AB Nord 2	AB Midt	AB Sør	BC	BC 2	CD Midt	CD Sør	Tredal	Udland
LANDSKAPSBILDE	Svært stor negativ	Middels negativ	Stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Kritisk negativ	Stor negativ	Middels negativ	Middels negativ
Rangering	4	1	2	3	1	1	2	1		
FRILUFTSLIV / BY- OG BYGDELIV	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Stor negativ	Middels negativ	Noe negativ	Noe negativ
Rangering	2	1	4	3	2	1	2	1		
NATUR-MANGFOLD	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Middels til stor negativ	Middels til stor negativ	Middels negativ	Stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Noe negativ
Rangering	2	1	3	4	2	1	2	1		
KULTURARV	Kritisk negativ	Svært stor negativ	Stor negativ	Svært stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Svært stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Noe negativ
Rangering	4	2	1	3	1	1	2	1		
NATURRES-SURSER	Middels negativ	Noe negativ	Noe negativ	Middels negativ	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ	Middels negativ	Noe negativ
Rangering	4	1	2	3	2	1	1	2		
SAMLET IKKE-PRIS-SATT	Svært stor negativ	Middels negativ	Stor negativ	Svært stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Svært stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Noe negativ
Rangering	4	1	2	3	2	1	2	1	2	1

5.7.7 Skadeforebyggende tiltak som kan endre konsekvensgraden

Beskrivelsen av metoden for de ikke-prissatte fagtemaene (V712, punkt 6.1.4) angir at fagutredningene kan komme med forslag til aktuelle skadereduserende tiltak som kan bidra til å redusere de negative virkningene for verdiene i et område. Disse tiltakene kommer i tillegg til de som er kostnadsberegnet og utredet.

I prosjektet er det identifisert fire skadereduserende tiltak som vil kunne gi endret grad av påvirkning for verdier angitt i delområder. Det er kun angitt skadereduserende tiltak for den strekningen med høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet (AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør). Tiltakene er angitt og kostnadsberegnet i

tabell 5-2.

Tabell 5-2. Tabellen viser forslag til skadereduserende tiltak som vil kunne gi endret konsekvensgrad for delområder

Tiltak	Lengde (m)	Eks. kostnad (MNOK):	Ny kostnad (MNOK):	Kostnadsendring (MNOK)
Tunnel under Skreheia	1040	2 427	2 649	+ 222
Tunnel mellom Skoftedalen og Vallerås.	470	2 020	2 056	+ 36
Bro over Skoftedalen.	230	2 020	2 279	+259
Forlenget tunnel under Grummedal.	500	2 770	2 773	+3

Tunnel under Skreheia

Landskapsbilde: Unngår Hageland og inngrep i Skreheia. Påvirkning reduseres fra *forringet* til *forringet/noe forringet*. Konsekvensgrad *betydelig miljøskade* (- -) opprettholdes.

Friluftsliv / by- og bygdeliv: Tunnel reduserer barriereeffekt og støy over Skreheia, og er positivt for bruken av heia og nærområdene. Inngrepet i resterende del av delområdet Mosland – Langeland vurderes likevel såpass stort at påvirkning på delområdet som helhet fortsatt vurderes å bli *forringet*. Konsekvensgrad *betydelig miljøskade* (- -) opprettholdes.

Naturmangfold: Unngår kulturlandskapet ved Hageland og vil ivareta en grønnstruktur nord-sør i området. Gir muligheter for å etablere en faunapassasje over tunnel. Påvirkning reduseres fra *sterkt forringet* til *forringet*. Konsekvensgrad alvorlige miljøskade kan nedjusteres til *betydelig miljøskade*.

Kulturarv: Unngår Bjerland. I kombinasjon med AB Nord 2 vil dette bevare kulturmiljøene Bjerland, Hageland, Gjervollstad og Vrå med store kulturhistoriske verdier. Med mindre fyllinger og skjæringer i kulturlandskapet kan påvirkningen reduseres til *forringet*, og konsekvensgrad alvorlig/kritisk miljøskade kan nedjusteres fra *alvorlig miljøskade* (- - -) til *betydelig miljøskade* (- -) for delområdet.

Naturressurser: Unngår alle nedbørsfelt i drikkevannssystemet. Konsekvensgrad *noe miljøskade* (-) opprettholdes.

Tunnel mellom Skoftedalen og Vallerås.

Landskapsbilde: Unngår et vesentlig terrenginngrep i heia. Påvirkning redusere fra *sterkt forringet* til *noe forringet*. Konsekvensgrad *noe miljøskade* (-) opprettholdes.

Friluftsliv / by- og bygdeliv: Tunnel reduserer barriereeffekt og støy, og er positivt for bruken. Påvirkning reduseres fra *sterkt forringet* til *forringet*. Området er imidlertid vurdert til *noe verdi* og selve konsekvensgraden vil derfor ikke endres.

Naturmangfold: Vei i dagen vil skape en absolutt barriere over en lengre strekning. En tunnel vil opprettholde en landskapsøkologisk korridor mellom Grundelandsvatnet og Skoftedalen som i betydelig grad vil redusere barrierevirkningen for fauna på strekningen. Påvirkning reduseres fra *forringet/sterkt forringet* til noe *forringet*. Konsekvensgrad *betydelig miljøskade* reduseres noe.

Kulturarv: Viser til vurderingene gjort under landskapsbilde. Tunnelen vil få positiv virkning på lesbarheten av det overordnede kulturlandskapet. Endret påvirkning er vurdert til å være såpass liten at dette ikke endrer konsekvensgraden *alvorlig miljøskade* (- - -) for delområdet.

Bro over Skoftedalen

Landskapsbilde: Unngår et vesentlig terrenginngrep i dalen. Påvirkning *noe forringet/ubetydelig endring* opprettholdes. Konsekvensgrad *noe miljøskade* (-) opprettholdes (grad av påvirkning og konsekvens skyldes primært brokrysningen av Audnedalen).

Friluftsliv / by- og bygdeliv: Bro i stedet for fylling vil kunne opprettholde lokal turvei fra Skotland. Påvirkning reduseres fra *sterkt forringet* til *noe forringet* og konsekvensgrad *noe miljøskade* (-) til noe/ubetydelig (0/-).

Naturmangfold: Vil opprettholde en mulighet for faunapassasje, unngår inngrep i bekk og naturområde i dalbunnen i Skoftedalen. Påvirkning reduseres fra *sterkt forringet* til *forringet*. Konsekvensgrad *stor miljøskade* reduseres ved at barriereeffekt av fylling fjernes og økosystemet i stor grad opprettholdes.

Kulturarv: Bro vil være mindre terrenginngrep i dalen. Det vil trolig bli noe mindre visuell påvirkning på de registrerte kulturmiljøene i området, særlig for lesbarheten av kulturmiljøet i Lene. Endret påvirkning er vurdert til å være såpass liten at dette ikke endrer konsekvensgraden *alvorlig miljøskade* (- - -) for delområdet.

Forlenging tunnel under Grummedal

Landskapsbilde: Unngår et vesentlig terrenginngrep i dalen. Påvirkning reduseres fra *forringet* til *noe forringet*. Konsekvensgrad reduseres fra *alvorlig miljøskade* (- - -) til *betydelig miljøskade* (- -).

Friluftsliv / by- og bygdeliv: Forlenging tunnel reduserer barriereeffekt og støy, og er i noen grad positivt for Gåseland sør- området. Inngrepet i resterende del av delområdet Grummedal - Herdal med verdi *noe* vurderes likevel såpass stort at påvirkning på delområdet som helhet fortsatt vurderes å bli *forringet*. Konsekvensgrad *noe miljøskade* (-) opprettholdes.

Naturmangfold: Forlengelse av tunnel ved Grummedal kan redusere effekten av tiltaket noe på viktige naturtyper. Påvirkning reduseres noe fra *forringet/sterkt forringet*. Konsekvensgrad opprettholdes til tross for mindre inngrep ved Grummedal.

Kulturarv: Valgte alternativ har *ubetydelig miljøskade for delområdet* (0). Forlenging tunnel vil ikke ha innvirkning på påvirkning eller konsekvens.

5.8 Konklusjon

Temaet omfatter alle fagtema som inngår i den samfunnsøkonomiske landskapsanalysen. For ikke-prissatte konsekvenser vurderes følgende alternativkombinasjon som best (se Tabell 1-3):

AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør

Tabell 5-3. Tabellen viser den alternativkombinasjonen som er ranger som best av hvert enkelt ikke-prissatt fagtema.

Fagtema	Alternativkombinasjon	Samlet konsekvensgrad
Landskapsbilde	AB Nord 2 - BC 2 - CD Sør	Middels negativ konsekvens
Friluftsliv	AB Nord 2 - BC 2 - CD Sør	Middels negativ konsekvens
Naturmangfold	AB Nord 2 - BC 2 - CD Sør	Middels negativ konsekvens
Kulturarv	AB Midt - BC 2 - CD Sør	Stor negativ konsekvens
Naturressurser	AB Nord 2 - BC 2 - CD Sør	Noe negativ konsekvens

Med unntak av fagtema kulturmiljø rangerer alle de ikke-prissatte fagtemaene alternativkombinasjonen AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør høyest. Unntaket for fagtema kulturmiljø skyldes at AB Nord 2 ødelegger det svært viktige kulturmiljøet rundt ødegården på Bjerland. For de andre fagtemaene følger alternativ AB Nord 2 de store strukturene i landformen relativt godt og unngår dermed mange landskap med stor eller svært stor verdi. Vråtunnelen og fjerningen av Ommundsvatnet som del av tiltaket, har i denne sammenhengen vært direkte utslagsgivende for konsekvensgraden og rangeringen.

For delstrekning BC 2 er det små forskjeller på alternativene. Begge alternativene innebærer omfattende terrengarbeider og gir stor barriereeffekt for friluftsliv og hjortevilt. Med BC 2 unngår man å fylle igjen vannene Landåstjønna, Stemmen og Svarttjørn, fjerne speiderhytta på øya i Stemmen og opprettholder vilttrekket sør for Store Faksevatnet. BC 2 berører også nedbørsfeltet til Tarvatnet i mindre grad enn BC 1.

CD Midt medfører svært omfattende terrengarbeider på hele strekningen. De omfattende terrenginngrepene, spesielt skjæringen sør for Haugdalsvatnet og de vekselvise skjæringene og fyllingene mellom Haddeland og Optedal, vil bli svært eksponert i landskapsbildet og gi store funksjonelle barrierer for vilt, turstier og driftsveier. Alternativet innebærer også et stort teknisk anlegg og støykilde introduseres i det store, for en stor del uberørte landskapsrommet som defineres av heiene rundt Storevatnet og Haugdalsvatnet. Den lange tunnelen på CD Sør opprettholder eksisterende ruter for vilttrekk, store friluftsområder og gir en vesentlig mindre eksponert linjeføring i lia nordøst for Lenefjorden. Begge alternativene gir store negative konsekvenser i dagstrekningene videre frem mot Herdal.

Samlet vurdering av alle alternativer er gitt i tabell 5-4:

Tabell 5-4. Tabellen viser samlet konsekvensgrad og rangering for fagtemaer og delstrekninger. Nederste rad angir samlet rangering for den samfunnsøkonomiske analysen.

Delstrekning	AB				BC		CD		Tilførselsvei	
Alternativ	AB Nord	AB Nord 2	AB Midt	AB Sør	BC	BC 2	CD Midt	CD Sør	Tredal	Udland
Konsekvensgrad	Svært stor negativ	Middels negativ	Stor negativ	Svært stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Svært stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Noe negativ
Rangering	4	1	2	3	2	1	2	1	2	1

6 Sammenstilling av samfunnsøkonomisk analyse

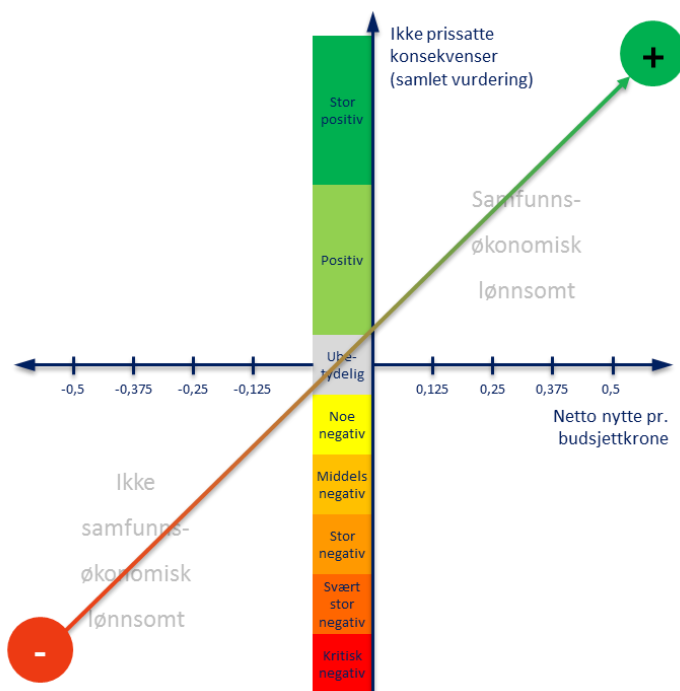
Målet med den samfunnsøkonomiske analysen er å gi en systematisk og etterprøvbar fremstilling av hvordan tiltaket påvirker velferden for samfunnet. De samfunnsøkonomiske fordelene ved de ulike alternativene avveies mot ulempene de samme alternativene fører med seg.

6.1 Metode for sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser

Sammenstillingen av de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene i den samfunnsøkonomiske analysen skal se de ulike fagtemaene i sammenheng med hverandre. Selv om resultatet av de prissatte konsekvensene indikeres med en kroneverdi, og de ikke-prissatte konsekvensene indikeres med en ni-delt konsekvensskala, vil de begge være uttrykk for ulike aspekter ved velferden i samfunnet. Det er tiltakets samlede betydning for denne velferden som diskuteres i sammenstillingen. I denne diskusjonen vil skillet mellom prissatte og ikke-prissatte konsekvenser være underordnet den overordnede avveiningen av tiltaket som helhet. Dette innebærer at de enkelte fagtemaene blir brukt som kunnskapsgrunnlag for å kunne si noe om tiltakets samlede virkninger for miljø og samfunn. Sammenstillingen deles i to trinn:

6.1.1 Oppsummering av resultater fra prissatte og ikke-prissatte konsekvenser

Det rangerte resultatet av den samlede vurderingen av henholdsvis de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene settes opp et diagram (se Figur 6-1). Sammenstillingen gjøres for hver delstrekning. Resultatet kommenteres.



Figur 6-1 Figuren viser sammenstillingsmatrisen i den samfunnsøkonomiske analysen. Metodisk vil alternativer som plasseres i nedre venstre hjørne være svært samfunnsøkonomisk ulønnsomme, mens alternativer som plasseres i øvre høyre hjørne være svært samfunnsøkonomisk lønnsomme. Kilde: Håndbok V712

6.1.2 Diskusjon av prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet

De alternativkombinasjonene som gir best samfunnsøkonomisk lønnsomhet for henholdsvis de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene diskuteres ut fra et felles kriteriesett. De samlede virkningene vil vurderes i forhold til følgende problemstillinger:

1. Muligheter fremfor forringelse: Styrking av samfunnsverdier er vektlagt i forhold til svekkelse av samfunnsverdier.
2. Investeringskostnader og netto nytte: Lave investeringsutgifter og god netto nytte vektlegges.
3. Landskap: Områder der ulike landskapsverdier utfyller og forsterker hverandre vurderes som viktigere enn områder der enkeltverdier er mer rådende. Forvaltningen av de samlede landskapsverdiene bidrar til at prosjektet i større grad ivaretar Norges forpliktelser i henhold til den europeiske landskapskonvensjonen. I denne vurderingen inngår også store, sammenhengende naturområder.
4. Gjenbruk av arealer og tiltakets dimensjoner: Fordelen med gjenbruk av eksisterende veiarealer er avveid i forhold til tiltakets dimensjoner og krav til nytt arealbeslag.
5. Særegenhet fremfor representativitet: De kvalitetene som er unike på traséen, er vurdert som mer utslagsgivende enn de verdiene som er mer utbredte og vanlige.
6. Varighet fremfor midlertidighet: Konsekvenser av midlertidig karakter (anleggsfasen) er vurdert som mindre utslagsgivende enn konsekvenser av varig karakter (driftsfase med lang tidshorisont).

6.2 Oppsummering av resultater fra prissatte og ikke-prissatte konsekvenser

Det rangerte resultatet av den samlede vurderingen av henholdsvis de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene settes opp i et felles diagram. Sammenstillingen gjøres for hver av delstrekningene:

- AB: Mandalskrysset – Grundelandsvatnet
- BC: Grundelandsvatnet - Stedjedalen
- CD: Stedjedalen – Herdal
- Tilførselsveier og kryss

Resultatet kommenteres. Sammenstillingen gjøres på grunnlag av resultater vist i tabell 6-1.

6.2.1 Sammenstilling av delstrekning AB

AB Sør gir negativ trafikanntytte og negative landskapskonsekvenser

AB Sør har, som det eneste alternativet, negativ netto nytte (lang og nest dyrest), men også svært store negative konsekvenser for landskapsfagene. Dette skyldes blant annet at alternativet vil krysse det anadrome vassdraget Sodelandsbekken, forringe de nordligste delene av Hålandsheia og fragmentere det varierte natur- og kulturlandskapet rundt Holtetjønna og Blørstad. Dessuten vil vannene Stuvvatnet, Vassåkervatnet og Utjordsvatnet bli sterkt forringet av veifyllinger. AB Sør rangeres derfor lavest av alle alternativene på strekningen AB (som nummer fire).

AB Nord og AB Midt gir betydelig forskjeller i konsekvens for de de prissatte og ikke-prissatte fagtemaene

AB Nord er ca. 10.100 meter og har en beregnet netto nytte per budsjettkrone på 0,14. AB Midt har noe mindre positiv netto nytte enn AB Nord. Dette skyldes både at alternativet er ca. 500 meter lengre, ca. 400 millioner kroner dyrere på grunn av tunnel og masseflytting, og det har vesentlig dårligere kurvatur i øst (5 % stigning over en strekning på ca. 3 km). AB Midt er også negativ for friluftsliv, naturmangfold og landskapsbilde fra Ommundsvatnet og vestover, og for de samlede landskapsvirkningene ved Blørstad.

Landskapskonsekvensene er imidlertid mindre negative for AB Midt enn for AB Nord. Dette skyldes delvis at tunnelen reduserer barrierevirkningen for vilt og friluftsliv, men også at alternativet unngår befolkede områder, dyrket mark og de store konsentrasjonene av svært verdifulle kulturminner. Når tiltaket medfører at Ommundsvatnet utgår som suppleringssvann, kommer heller ikke alternativet i berøring med nedslagsfeltet for Mandal kommunes drikkevannssystem slik det ellers fungerer i dag. Den positive trafikanntnytt sett i sammenheng med at vesentlige landskapsverdier opprettholdes, ligger til grunn for at AB Midt samlet sett vurderes som like samfunnsøkonomisk lønnsom som AB Nord.

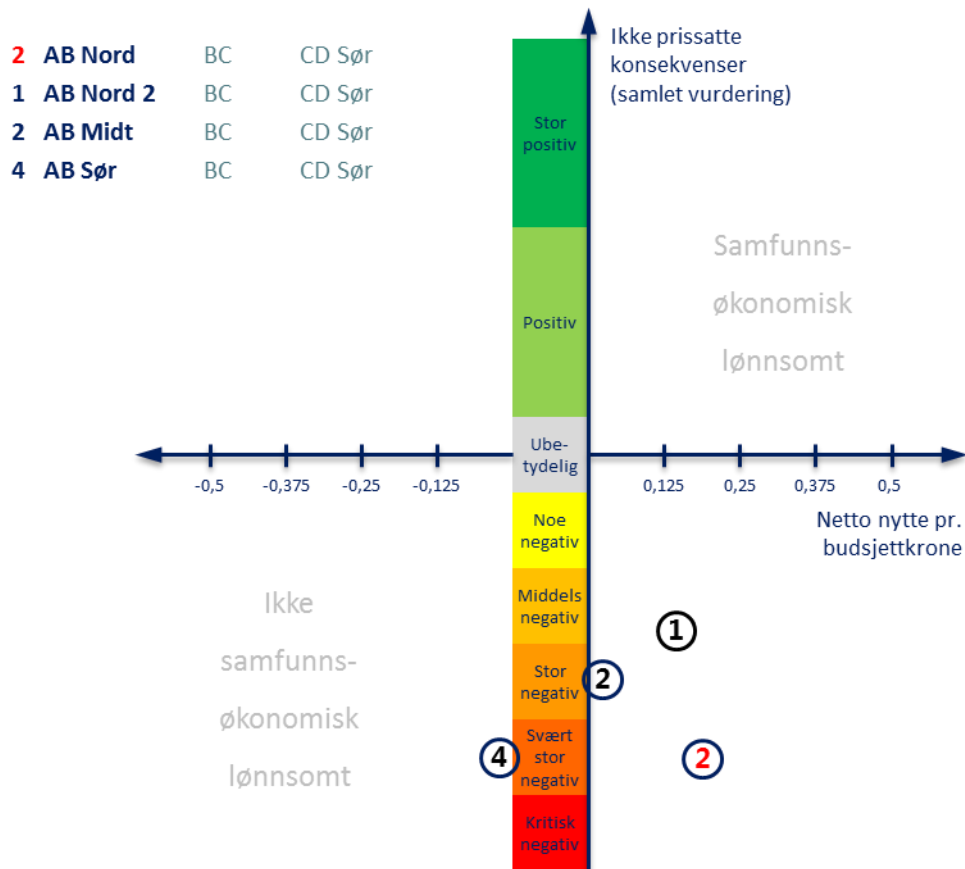
AB Nord 2 gir god trafikanntytte og minst negative landskapskonsekvenser

Med utgangspunkt i de ikke-prissatte konsekvensene danner alternativene AB Sør, AB Nord og AB Nord 2 ytterpunktene i utredningen. AB Nord gir omtrent like stor negativ konsekvens som AB Sør. Dette skyldes blant annet at AB Nord mellom Unndal og Vråvatn bryter stort sett alle visuelle kvaliteter som dannes av sammenhengen mellom landformer, dyrket mark og gårdsbebyggelse. Alternativet vil gå gjennom og til dels fjerne de svært verdifulle kulturmiljøene ved Bjerland, Hageland, Gjervoldstad og Vrå. De tverrfaglige landskapsverdiene som dannes av kulturmiljø, landskapsbilde og naturmangfold, vil bli betydelig redusert som følge av betydelige barriereeffekter og omfattende fragmentering av landskapet.

AB Nord 2 har tilnærmet lik kjøre lengde som AB Nord, men vesentlig bedre kurvatur, spesielt for tungtrafikk. Netto nytte reduseres imidlertid som følge av investerings- drifts og vedlikeholdskostnader knyttet til blant annet Vråtunnelen. Investeringskostnadene gjør AB Nord 2 ca. 175 millioner kroner dyrere enn AB Nord. Vråtunnelen reduserer de negative virkningene for de samlede landskapsfagene. Dette skyldes først og fremst fordelene av å bevare sammenhengen mellom landskapsområdene rundt Møglandsvatnet, Vrå, Vråheia og Romedal i det punktet der veien ligger høyest over havet. Vei i dagen forbi Bjerland og inntil Hageland påvirker imidlertid disse svært viktige landskapsområdene vesentlig negativt.

AB Nord 2 rangeres derfor høyest av alle alternativene på strekningen AB. Resultatet av den samlede vurderingen er vist i Figur 6-2:

Strekning AB



Figur 6-2 Figuren viser at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten varierer vesentlig for de ulike alternativene på delstrekningene AB. AB Nord 2 gir klart best samfunnsøkonomisk lønnsomhet for både de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene. AB Sør gir klart dårligst samfunnsøkonomisk lønnsomhet for både de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene. For AB Nord og AB Midt er det større forskjell på nytten vurdert i de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene.

6.2.2 Sammenstilling av delstrekning BC

Sammenstilling av alternativ BC på strekningen som er felles for BC og BC 2

De to alternativene i korridoren BC følger den samme traséen fra Vallerås til Bakken. De krysser Audnedalen rett nord for Skofteland, det vil si området der dalen snevres inn og deles opp i to landskapsrom. Vest for Audnedalen fortsetter korridoren til Stedjedalen. Fra Bakken følger BC en mer sørlig trasé enn BC 2.

Mellom Vallerås og Bakken medfører korridoren omfattende terrengarbeider og konstruksjoner. Dette skyldes hovedsakelig at veien mellom Audnedalen ligger i et landskap opptil 200 meter høyere enn den flate Audnedalen. De omfattende terrenginngrepene, blant annet skjæringen mellom Vallerås og Skoftedalen og fyllingen over Skoftedalen, gir samtidig store funksjonelle barrierer for vilt, turstier og driftsveier. I tillegg gir korridoren store beslag av produktiv skog og noe dyrket mark

i Skoftedalen. Både masseflytting og konstruksjon utgjør en betydelig del av investeringskostnaden på hele prosjektet.

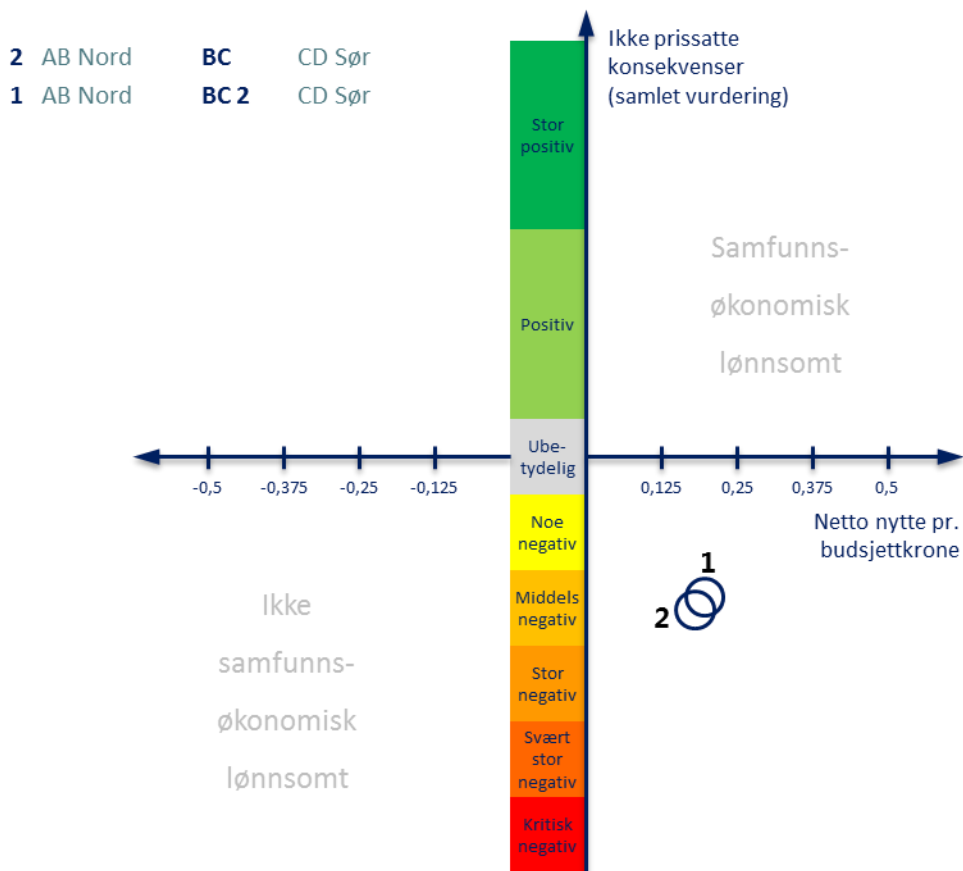
Brokonstruksjonen over Audnedalen bryter forløpet i dalrommet. Samtidig er den lokalisert slik at den følger og fremhever de store linjene i landformen. Vest for Audnedalen ligger korridoren mellom to høydedrag. Øst for dalen ligger korridoren mellom to mindre koller. Inngrepet i bunnen av selve Audnedalen begrenses til arealet for bropilarene og landkarene. Det blir ingen pilarer i den lakseførende elva Audna. I Hogsдалen nordvest for Monefjellan bryter korridoren vilttrekk, driftsveier og turveier. Viktige naturtyper med edellauvskog og rik bakkevegetasjon ved Monefjellan fragmenteres.

BC 2 gir marginalt bedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn BC

Mellom Bakken og Stedjedalen er det vurdert virkninger av to alternativer innenfor korridoren. Selv om konsekvensene av disse alternativene er nokså like, er likevel det nordlige alternativet BC 2 rangert høyere enn det sørlige alternativet BC. Begge alternativene innebærer omfattende terrengarbeider og gir stor barriereeffekt for friluftsliv og hjortevilt. BC 2 er imidlertid kortere (ca. 250 m) og billigere enn BC. Med BC 2 unngår man også å fylle igjen vannene Landåstjønna, Stemmen og Svarttjørn, fjerne speiderhytta på øya i Stemmen og opprettholder vilttrekket sør for Store Faksevatnet. BC 2 berører også nedbørsfeltet til Tarvatnet i mindre grad enn BC. Ulemper ved BC 2 er at alternativet ligger ca. 20 meter høyere i terrenget og har lengre partier med større helning enn BC.

Resultatet av den samlede vurderingen er vist i figur 6-3.

Strekning BC



Figur 6-3 Figuren viser at alternativ BC 2 er noe mer samfunnsøkonomisk lønnsomt enn BC. Forskjellene er imidlertid små.

6.2.3 Sammenstilling av delstrekning CD

CD Sør gir omtrent lik trafikanntytte, men vesentlig mindre negative landskapskonsekvenser enn CD Midt

De to alternativene i korridoren CD følger hver sin trasé mellom Stedjedalen og Herdal. Av de to alternativene rangeres CD Sør som nummer 1 (best) og CD Midt som nummer 2 (dårligst). Det er vesentlige forskjeller på de samlede konsekvensene av de to alternativene.

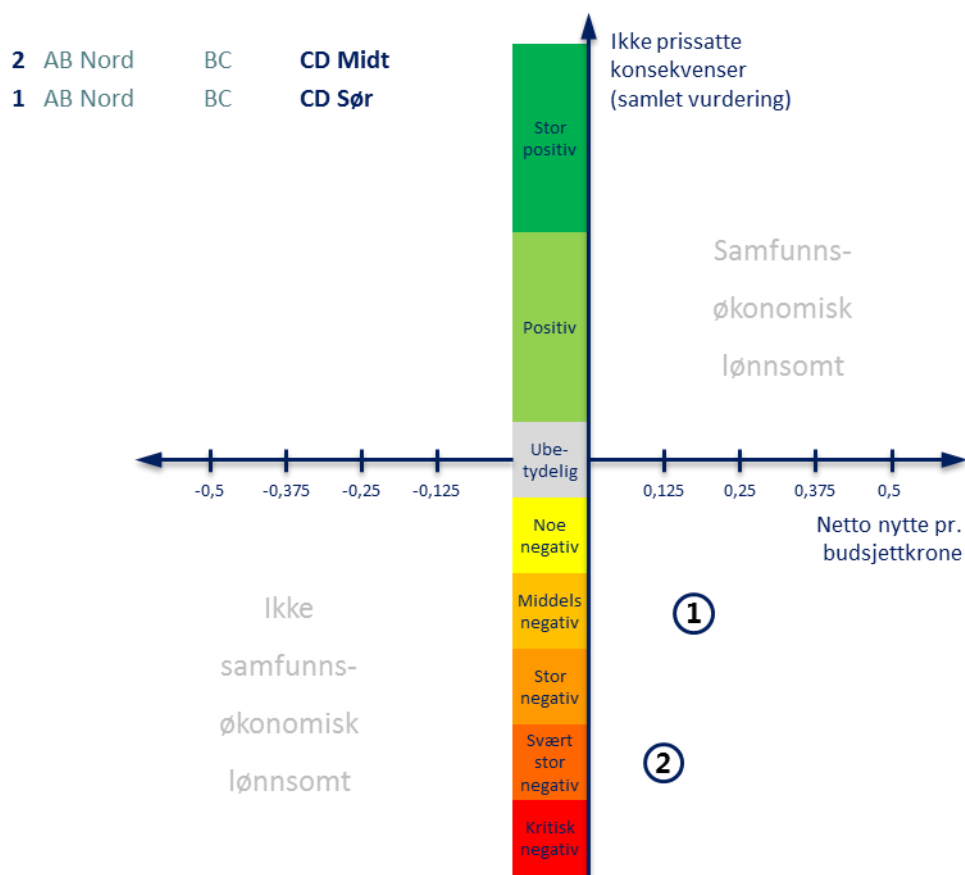
CD Midt medfører svært omfattende terrengarbeider på hele strekningen. Spesielt skjæringen sør for Haugdalsvatnet og de vekselvise skjæringene og fyllingene mellom Haddeland og Optedal, gir store funksjonelle barrierer for vilt, turstier og driftsveier. Mellom Optedal og Haddeland er også traséen lokalisert i overgangen mellom fjordrommets avslutning og heiplatået innenfor. Dette medfører av de omfattende terrenginngrepene som veien gir, vil bli svært godt eksponert. Alternativet innebærer også et stort teknisk anlegg og støykilde introduseres i det store, for en stor del uberørte landskapsrommet som defineres av heiene rundt Storevatnet og Haugdalsvatnet. Veien legges

også i skjæring i et forholdsvis høytliggende og åpent område som kan gi utfordringer for vinterdrift av veien.

CD Midt har noe dårligere trafikanntytte enn CD Sør. Alternativet er riktignok noe billigere (100 MNOK, men er lengre (ca. 400 meter) og har større helning enn CD Sør. Den er spesielt negativt at alternativ CD Midt mellom Optedal og Haddeland har en helning på 4,5 % over en strekning på 3 kilometer. På den andre siden er kostnader knyttet til drift- og vedlikehold av tunnelen naturligvis høyere for CD Sør. Den lange tunnelen på CD Sør opprettholder eksisterende ruter for vilttrekk, store friluftsområder og gir en vesentlig mindre eksponert linjeføring i lia nordøst for Lenefjorden. Begge alternativene gir store negative konsekvenser i dagstrekningene frem mot Herdal.

Resultatet av den samlede vurderingen er vist i figur 6-4.

Strekning CD



Figur 6-4 Figuren viser at alternativ CD Sør har adskillig mindre negative konsekvenser for de ikke-prissatte konsekvensene sammenlignet med CD Midt. For de prissatte konsekvensene gir CD Sør noe mer nytte enn for CD Midt. I den samlede vurderingen fremstår dermed CD Sør som mest samfunnsøkonomisk lønnsom.

6.2.4 Samletabell for delstrekninger

Tabell 6-1. Tabellen viser samlet konsekvensgrad og rangering for fagtemaer og delstrekninger. Nederste rad angir samlet rangering for den samfunnsøkonomiske analysen (både prissatte og ikke-prissatte konsekvenser). Kostnadene er oppgitt i millioner kroner.

	AB				BC		CD	
	AB Nord	AB Nord 2	AB Midt	AB Sør	BC	BC 2	CD Midt	CD Sør
LANDSKAPSBILDE	Svært stor negativ	Middels negativ	Stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Kritisk negativ	Stor negativ
Rangering	4	1	2	3	1	1	2	1
FRILUFTSLIV / BY- OG BYGDELIV	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Stor negativ	Middels negativ
Rangering	2	1	4	3	2	1	2	1
NATURMANGFOLD	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ	Middels til stor negativ	Middels til stor negativ	Middels negativ	Stor negativ	Middels negativ
Rangering	2	1	3	4	2	1	2	1
KULTURARV	Kritisk negativ	Svært stor negativ	Stor negativ	Svært stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Svært stor negativ	Stor negativ
Rangering	4	2	1	3	1	1	2	1
NATURRESSURSER	Middels negativ	Noe negativ	Noe negativ	Middels negativ	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ
Rangering	4	1	2	3	2	1	1	2
SAMLET IKKE-PRISSATT	Svært stor negativ	Middels negativ	Stor negativ	Svært stor negativ	Middels negativ	Middels negativ	Svært stor negativ	Middels negativ
Rangering	4	1	2	3	2	1	2	1
TRAFIKANTNYTTE	7 370	7 510	7 030	6 470	7 370	7 430	6750	7 370
INVESTERINGSKOSTNAD (DELPARSELL FRA ANSLAG)	1 970	2 130	2 330	2 110	2 070	2 020	2 690	2 770
NETTO NYTTE	880	750	70	-240	880	1 000	570	880
NN PR. BUDSJETT-KRONE	0,14	0,12	0,01	-0,04	0,14	0,17	0,10	0,14
SAMLET PRISSATT	1	2	3	4	2	1	2	1
SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE	2	1	2	4	2	1	2	1

6.2.5 Samlet vurdering av konsekvens for tilførselsveier og kryss

I prosjektet er det vurdert virkningene av tilførselsveier ved Tredal og ved Udland. Hensikten med vurderingen er å kunne anbefale hvilken kombinasjon av tilførselsveier som vil gi den mest samfunnsøkonomiske lønnsomheten for prosjektet.

Nytten for trafikanter og transportbrukere (de som skal bruke veien) for ny E39 med kryss på Tredal øker med ca. 650 millioner.

Nytten for trafikanter og transportbrukere (de som skal bruke veien) for ny E39 med kryss på Udland øker med ca. 100 millioner.

Det vil si vesentlig mindre tidsbesparelse for de som benytter tilførselsveien ved Udland enn de som benytter tilførselsveien ved Tredal. Dette gjør kryss ved Tredal vesentlig bedre enn kryss ved Udland.

Tilførselsvei ved Tredal

Det har vært vurdert flere ulike løsninger for tilførselsvei mellom Tredal og Blørstad. Grunnlaget for valget var lengden på tilførselsveien, som også gjenspeiler seg i kostander. Den totale kostanden for kryss med tilførselsvei estimeres til ca. 290 millioner kroner. Mulighet for kryssplassering både med eksisterende og ny E39, anses som gode og fornuftige. Tilførselsveien berører ingen kjente automatisk eller vedtaksfredede kulturminner, men berører Postveien på flere steder. Tilførselsveien følger for det meste terrenget og kan derfor ivareta vannsystemene i området på en god måte. Det å berøre nordvestre side av Slåttelona anses som akseptabelt framfor at veien legges rundt vannet. Veikorridoren forholder seg til den eksisterende Sjølingstadveien forbi Slåttelona, som kan gi noen utfordringer i en anleggsperiode. Dette vurderes likevel som akseptabelt framfor å legge veien rundt vannet. Mulighetene for terrengtilpassing gir veikorridoren rom for forbedringer. Slik veikorridoren nå ligger påvirkes flere bygg i Tredal. Grunnforhold i området er ikke vurdert inngående. Det må arbeides videre med hvordan påkobling av eksisterende veier og avkjørsler kan løses i tilknytting til tilførselsveien.

Etablering av tilførselsvei Tredal medfører at trafikk mellom Vigeland/Spangereid og Mandalskrysset (Kristiansand) sparer ca. 5 minutter i reisetid og 3,5 km kilometer reiselengde i forhold til å benytte dagens E39 og tilførselsvei til Mandalskrysset. Dette vil si at tilførselsveien avlaster eksisterende E39 mellom Mandal og Tredal og tilførselsveien til Mandalskrysset. Nytten for trafikanter og transportbrukere (de som skal bruke veien) øker med ca. 650 millioner. Dette vil si at hvis det etableres tilførselsvei ved Tredal øker nytten for trafikanter og transportbrukere mer enn investeringskostnaden øker og netto nytte (antall kroner samfunnet får igjen minus antall kroner samfunnet investerer) øker.

Tilførselsvei Udland

Det har vært vurdert flere ulike løsninger for tilførselsvei mellom Undal og Svarttjern. Grunnlaget for valget var lengden på tilførselsveien, som også gjenspeiler seg i kostander. Den totale kostanden for kryss med tilførselsvei estimeres til ca. 220 millioner kr. Mulighet for kryssplassering både med eksisterende og nye E39 anses som gode og fornuftige.

Tilførselsveien berører ingen kjente automatisk eller vedtaksfredede kulturminner. Tilførselsveien følger for det meste terrenget og kan derfor ivareta vannsystemene i området på en god måte. Mulighetene for terrengtilpassing vil kunne gi veikorridoren rom for forbedringer. Slik veikorridoren nå ligger påvirkes et gårdstun ved Udland og et bygg i Stedjedalen. Grunnforhold i området er ikke vurdert inngående, men antas å være noe utfordrende.

Etablering av tilførselsvei Udland medfører ca. 8 km lengre reisevei og ingen spart reisetid for trafikk som skal mellom Vigeland og Mandalskrysset (Kristiansand). For trafikk mellom Vigeland/Spangereid og Lyngdal spares ett minutt, men man må kjøre ca. 2 km lengre. Det vil si vesentlig mindre besparelse for de som benytter tilførselsveien ved Udland enn de som benytter tilførselsveien ved Tredal. Nyten for trafikanter og transportbrukere (de som skal bruke veien) som bruker tilførselsvei Udland øker med ca. 100 millioner. Dette vil si at hvis det etableres tilførselsvei ved Udland øker nyten for trafikanter og transportbrukere mindre enn investeringskostnaden øker og netto nytte (antall kroner samfunnet får igjen minus antall kroner samfunnet investerer) synker.

6.2.6 Samletabell for tilførselsveier og kryss

Tabell 6-2. Tabellen viser samlet For de ikke-prissatte konsekvensene gjelder konsekvensen kun tilførselsvei. Kostnadene er oppgitt i millioner kroner.

	Krysskombinasjoner			
	Ingen kryss	Tredal	Udland	To kryss
I kombinasjon med:	AB Nord - BC – CD Sør	AB Nord - BC – CD Sør	AB Nord - BC – CD Sør	AB Nord - BC – CD Sør
LANDSKAPSBILDE		Middels negativ	Middels negativ	
FRILUFTSLIV / BY- OG BYGDELIV		Noe negativ	Noe negativ	
NATURMANGFOLD		Middels negativ	Noe negativ	
KULTURARV		Middels negativ	Noe negativ	
NATURRESSURSER		Middels negativ	Noe negativ	
SAMLET IKKE-PRISSATT		Middels negativ	Noe negativ	
Rangering		2	1	
TRAFIKANTNYTTE	7 370	8 010	7 470	8 040
INVESTTERINGSKOSTNADER pr KOMBINASJON (FRA ANSLAG)	6 810	7 100	7030	7 320
NETTO NYTTE	880	1 390	850	1 210
NN PR. BUDSJETTKRONE	0,14	0,22	0,13	0,19
SAMLET PRISSATT	3	1	4	2
SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE	3	1	4	2

6.3 Diskusjon av prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet

Uavhengig av om vurderingen av velferden i samfunnet fremstilles gjennom beregninger eller beskrivelser, innebærer analysen mange verdivalg. Alle verdivalgene knyttes opp til spørsmålet om hvordan arealet innenfor utredningsområdet disponeres til samfunnets beste.

6.3.1 Styrking av samfunnsverdier er vektlagt i forhold til svekkelse av samfunnsverdier

Rent analytisk representerer realiseringen av tiltaket en like god mulighet for å forsterke som å svekke eksisterende samfunnsverdier. Avgrensningen av planområdet og definisjonen av referansealternativet innebærer likevel at prosjektet gir størst samfunnsøkonomisk lønnsomhet for de prissatte konsekvensene. Her gir alle alternativer bortsett fra AB Sør samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Den gode netto nytten har vært helt vesentlig for vurderingen av prosjektets samlede samfunnsøkonomiske lønnsomhet.

For landskapskonsekvensene gir derimot alle alternativene negative konsekvenser. For disse verdiene har prosjektet handlet om å begrense verditapet. De negative konsekvensene av tiltaket skyldes først og fremst at alle alternativene lokaliseres i områder der innslaget av store infrastrukturprosjekter er fraværende i dag.

6.3.2 Investeringskostnader

En vesentlig del av resultatet fra nytte-kostnadsanalysen ligger i investeringskostnaden. Men også nyttekomponentene for trafikanter, operatører og samfunnet for øvrig viser store forskjeller mellom alternativene. Korte, rette linjer uten omfattende masseflytting gir generelt lave investeringskostnader og god netto nytte. Ved omfattende terrengbehandling (høye fyllinger og skjæringer) vil imidlertid tunneler både kunne redusere investeringskostnadene og øke trafikantrykken. Særlig for trafikkantnyttene gjelder dette både for Vråtunnelen og Eikeråsheitunnelen.

6.3.3 Landskap

De ikke-prissatte konsekvensene vurderer alternativene i forhold til hvordan de påvirker, forsterker eller svekker de identifiserte, tverrfaglige samfunnsverdiene som er identifisert på strekningen. Slike komplekse og rike landskap finnes i områdene mellom Hageland og Vrå på delstrekning AB og mellom Lenefjorden og Storvatnet på delstrekning CD. På begge disse strekningene vil henholdsvis alternativene AB Nord og CD Midt gi en svært synlig og gjennomgående visuell og funksjonell barriere gjennom landskapet. AB Nord 2 med tilhørende Vråtunnel begrenser verditapet i området mellom Hageland og Vrå. CD Sør opprettholder eksisterende landskapsverdier i området mellom Lenefjorden, Eikeråsheia og Storevatnet.

6.3.4 Særegenhet fremfor representativitet

De kvalitetene som er unike i korridorene, er vurdert som mer utslagsgivende enn de verdiene som er mer utbredte og vanlige. Dette gjelder verdier som er gitt stor eller svært stor (nasjonal) verdi. I den sistnevnte kategorien finnes Mandalselva (friluftsliv og naturmangfold), nedbørsfeltene til Skadebergsvatnet og Ommundsvatnet (naturressurser) og kulturmiljøene Bjerland, Hageland, Vrå og

Blørstad (kulturarv). Når Ommundsvatnet utgår som suppleringsvann, vil heller ikke tiltaket gi vesentlig konsekvens for drikkevannssystemet i Mandal kommune. Samtidig vil AB Nord 2 med tilhørende Vråtunnel opprettholde noe av særpreget i området mellom Hageland og Vrå.

6.3.5 Gjenbruk av arealer og tiltakets dimensjoner

Fordelen med gjenbruk av eksisterende veiareal er avveid i forhold til tiltakets dimensjoner og krav til nytt arealbeslag. Eksisterende E39 vil hovedsakelig bli liggende slik den ligger i dag. Tiltaket vil derimot gi noe redusert trafikkmengde sammenlignet med referansealternativet. Omfanget av eventuelle utbedringstiltak er så begrenset at de får marginal konsekvens for de ikke-prissatte fagtemaene. For de prissatte fagtemaene støy- og luftforurensning vil de gi en viss positiv effekt.

6.3.6 Varighet fremfor midlertidighet

Konsekvenser av midlertidig karakter er vurdert som mindre utslagsgivende enn konsekvenser av varig karakter. Dette innebærer blant annet at en negativ virkning i anleggsfasen er tillagt mindre betydning enn virkninger i driftsfasen. På denne måten står også de omfattende, men forbigående ulempene i et avklart forhold til tiltakets svært lange tidshorisont. Det er spredt bosetning i området, og ulempene i anleggsfasene vurderes dermed som mindre utslagsgivende for valg av alternativ.

6.4 Resultat av samfunnsøkonomisk analyse

6.4.1 Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Overordnet kan man si at netto nytten (prissatte konsekvenser) i prosjektet er svært god, men at virkningen for de samlede landskapsfagene (ikke-prissatte konsekvenser) er negativ. Kort vei uten tunneler gir store kjøretidsbesparelser og lavere kostnader. Samtidig gir veien svært omfangsrik terrengbehandling med store barriereeffekter for vilt, friluftsliv og driftsveier. Tiltaket medfører også fjerning av kulturmiljøer av nasjonal verdi og arealbeslag av produktiv skog, dyrket mark og enkelte boligområder. Tiltaket fører til støybelastning for så vel bebyggelse som friluftsliv.

Avveiningen mellom det positive nytte-kostnadsresultatet og de negative landskapsvirkningene er særlig fremtredende på delstrekning AB. AB Nord 2 representerer samlet sett det beste alternativet for å kunne få med seg trafikanthytten fra AB Nord og samtidig tilpasse seg omgivelsene for å redusere konsekvensgraden for de ikke prissatte temaene. AB Nord 2 gir en liten økning i investeringskostnaden sammenlignet med AB Nord, det billigste alternativet. AB Nord 2 er imidlertid best på alle de øvrige nyttekomponentene innenfor nytte-kostnadsanalysen.

På delstrekningen BC og CD gir alternativene BC 2 og CD Sør den beste samfunnsøkonomiske lønnsomhet i prosjektet for både de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene.

Basert på sammenstillingen av de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene gir derfor følgende kombinasjon best samfunnsøkonomisk lønnsomhet i prosjektet:

AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal

Resultatet er vist i tabell 6-3.

Tabell 6-3. Tabellen viser de alternativkombinasjonene som gir best samfunnsøkonomisk lønnsomhet for henholdsvis de prissatte (venstre kolonne) og ikke-prissatte konsekvensene (midtre kolonne). I begge kolonnene er det oppgitt netto nytte pr. budsjettkrone og samlet konsekvensgrad for de ikke-prissatte konsekvensene. Samlet vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet er beskrevet i kolonnen til høyre.

Best alternativkombinasjon for:		Vurdering av samlet samfunnsøkonomisk lønnsomhet
Prissatte konsekvenser	Ikke-prissatte konsekvenser	
AB Nord 0,14 Svært stor negativ	AB Nord 2 0,12 Middels negativ	AB Nord har best netto nytte, noe bedre enn AB Nord 2. Begge alternativene gir svært god netto nytte. AB Nord har vesentlig større negative landskapskonsekvenser enn AB Nord 2. AB Nord 2 ivaretar dermed den gode trafikanntypen, men gir vesentlig mindre negative landskapskonsekvenser enn AB Nord.
BC 2 0,17 Middels negativ	BC 2 0,17 Middels negativ	BC 2 har best netto nytte og gir middels negative landskapskonsekvenser.
CD Sør 0,14 Middels negativ	CD Sør 0,14 Middels negativ	CD Sør har best netto nytte og gir middels negative landskapskonsekvenser.

6.4.2 Nytte-kostnadsanalyse av AB Nord 2 – BC 2 -CD Sør med kryss på Tredal

Kombinasjonen AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal har ikke vært beregnet i nytte-kostnadsanalysen som har ligget til grunn for sammenligningen av alternativer. Dette skyldes at for de prissatte konsekvensene har kombinasjonen AB Nord – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal vært rangert som best for de prissatte konsekvensene. Det er derfor utført en tilleggsberegning der AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal sammenlignes med AB Nord – BC 2 – CD Sør med kryss på Tredal.

Tabell 6-4. Sammenstilling av prissatte konsekvenser av vurderte alternativ, mill. kroner diskontert. Alle tall forholder seg til analyseperioden på 40 år.

Tema	AB Nord -BC 2 - CD Sør Tredal	AB Nord 2 - BC 2 - CD Sør Tredal
Trafikant- og transportbruker-nytte	8 080	8 220
Operatørnytte	110	110
Budsjettkonsekvens for det offentlige	-6 230	-6 480
Samfunnet for øvrig		
Ulykker	1 130	1 130
Støy og luftforurensing inkl. klimagassutslipp	-330	-290
Skattekostnad	-1 250	-1 300
SUM Samfunnet for øvrig	-440	-460
Netto nytte	1 520	1 390
Netto nytte pr. budsjettkrone (NNB)	0,24	0,22
Investeringskostnad (fra Anslag)	7 050	7 220
NNB, rangering	1	2

Kombinasjonen AB Nord – BC 2 – CD Sør Tredal har en netto nytte på 1,5 milliarder kroner og en netto nytte per budsjettkrone på 0,24.

Hvis vi bytter ut AB Nord med AB Nord 2, reduseres netto nytte med 130 millioner kroner og netto nytte per budsjettkrone blir på 0,22. Forskjellene mellom alternativene er at AB Nord 2 har litt bedre trafikantnytte som følge av bedre kurvatur, enn AB Nord, men litt høyere investeringskostnad og drift og vedlikeholdskostnader som følge av tunnel.

7 Tilleggsutredninger

Det er gjennomført to tilleggsutredninger i prosjektet:

1. Tilleggsutredning av ny E39 med vei til Spangereid.
2. Tilleggsutredning av drikkevannsforsyningen i Mandal kommune.

7.1 Tilleggsutredning av ny E39 med vei til Spangereid

7.1.1 Definisjon av fagtema

Tilleggsutredningen omfatter forhold som ikke inngår i den tradisjonelle samfunnsøkonomiske utredningen. Hensikten er å avdekke om det er forhold utenfor området eller nyttekomponenter som ikke inngår i den samfunnsøkonomiske analysen som vil endre konklusjoner og anbefalinger i konsekvensutredningen..

Det er gjennomført en forenklet nytte-kostnadsanalyse tilknyttet ny E39 med en ny fv. 460 mellom Spangereid og Udland. Videre er det gjennomført vurderinger av næringstrafikk i Lindesnes med spesielt fokus på GE Healthcare. Vurderingene inngår i kapitlene nytte- kostnadsanalyse, netto ringvirkninger og arealbruksendring og andre lokale og regionale virkninger.

7.1.2 Nytte- kostnadsberegning

En ny vei mellom Spangereid og Udland er kostnadsberegnet til 890 millioner 2017-kr.

Beregningene med bruk av transportmodell og EFTEKT viser at investeringskostnadene er større enn nytten knyttet til ny vei til Spangereid. Således er ny vei ikke lønnsom etter kriteriene i prissatte konsekvenser. Dette gjelder uavhengig av hvilke kryss som etableres i tilknytning til ny E39.

Hvis ny vei til Spangereid bygges, er det best å bygge denne sammen med ny E39 og kryss ved Tredal. Dette er når vi ser på systemet som en helhet og inkluderer kostnadene. Deretter er det ny E39 i kombinasjon med kryss både på Tredal og Udland. For de som skal bruke veien er dette den beste kombinasjonen, men også den dyreste.

Når vi ser på hele transportsystemet som helhet, kommer ny vei til Spangereid i kombinasjon med ny E39 og kryss kun på Udland dårligst ut. Den dårlige nytten skyldes at andre betydelige trafikkstrømmer, blant annet for trafikk mellom Vigeland – Kristiansand, har betydelig nytte av at krysset på Tredal bygges.

7.1.3 Netto ringvirkninger

Ny vei til Spangereid (fv. 460) vil kunne gi produktivetsgevinster av å knytte tettsteder i Lindesnes tettere til Kristiansand og Mandal.

Basert på beregninger utført for andre samferdselsprosjekt kan man si noe om hva størrelsespotensialet for netto ringvirkninger kan tenkes å være. Erfaringer tilsier at agglomerasjonsvirkninger) er den klart største netto ringvirkningen, og utgjør mellom 10-30 prosent av trafikantnytt i norske veiprojekt. Agglomerasjonsvirkninger handler om fordelene bedrifter og konsumenter har av å

være lokaliserte i nærheten av hverandre, utover de fordelene som følger av kortere reisetid. Eksempelberegninger viser at ny fv. 460 kan ha et potensial for netto ringvirkninger på 20-105 millioner kroner. Det er betydelig usikkerhet til mulig omfang, og det er viktig å være klar over faren for dobbelttelling ved å inkludere netto ringvirkninger.

Hvis ikke fv. 460 forbedres kan dette føre til en forverring av rammebetingelsene for det lokale næringslivet. Slike konsekvenser inngår ikke i vurderingene av netto ringvirkninger.

7.1.4 Arealbruksendringer og andre lokale og regionale virkninger av ny vei til Spangereid

Det vurderes at ny E39 i kombinasjon med ny vei til Spangereid har innvirkning på næringsliv, arbeidsliv, arbeidsmarkedet og bosetting.

Regionforstørring som i hovedsak vil følge av ny E39 Mandal-Lyngdal vil også kunne påvirke bosettingsmønsteret, og dermed en sterkere positiv befolkningsutvikling i de ulike kommunene. Med en forbedring i infrastruktur til byene i regionen vil det gi bedre muligheter for pendling, og dermed også mulighet for mer spredt bosetting.

De lokale effektene knytter seg til hva som skjer i umiddelbar nærhet til traseen. Ny fv. 460 til Spangereid vil i hovedsak gi virkninger for det lokale næringslivet og bosettingen mellom Vigeland og Spangereid. Fv. 460 er i dag allerede mye brukt, og det er betydelige negative konsekvenser av å ha all gjennomgangstrafikk gjennom sentrum i Vigeland som i dag. Boligområdene som befinner seg mellom sentrum og Spangereid forringes av eksisterende vei. Det er ikke gitt at veien har kapasitet til fremtidig trafikkbelastning med ønsket nærings- og befolkningsutvikling. Eksempelvis har GE Healthcare en offensiv vekstplan som innebærer en tre-dobling i godstrafikken frem til 2030. Bedriften er avhengig av gode rammevilkår, hvor vei inngår som en av faktorene.

7.1.5 Samlet vurdering

Ny vei til Spangereid endrer ikke konklusjonene i konsekvensutredningen for ny E39 Mandal – Lyngdal øst. Denne viser at det gir best samfunnsøkonomisk lønnsomhet å bygge ny E39 med kryss på Tredal.

Selv om beregningene viser at det er negativ samfunnsøkonomisk nytte ved å bygge en ny vei til Spangereid, er det god nytte for trafikanter og transportbrukere (de som skal benytte veien) i tiltaket. Det er også flere andre gode argumenter for å forbedre veitilbudet mellom Spangereid og E39. Flere av argumentene har en samfunnsøkonomisk verdi som ikke fullt ut fanges opp i nytte-kostnadsanalysen. I denne sammenheng nevnes spesielt:

- Forutsigbarhet og robusthet for næringstrafikken
- Tettere arbeidsmarkedet
- Lokal og regional utvikling i området
- Avlastning av Vigeland sentrum

Dersom analysen avgrenser seg til strekningen mellom Spangereid og eksisterende E39, viser resultatene at det er mange grunner som taler for å forbedre veitilbudet på strekningen. Det viktigste er å komme seg til eksisterende E39 med et forbedret veitilbud. Dette kan være løsninger som går i mer rett linje mot Vigeland og mer rettet mot østoverrettet trafikk.

7.2 Tilleggsutredning av drikkevann i Mandal kommune

7.2.1 Bakgrunn

I forbindelse med planlegging av ny E39 Mandal – Lyngdal berører flere av alternativene nedbørsfelt og/eller vannkilder for drikkevann i Mandal kommune. Hoveddrikkevannskilde for Mandal kommune er Skadbergvatnet. Selve vannkilden eller nedbørsfeltet til Skadbergvatnet berøres ikke av foreslåtte veialternativer. Ved behov pumpes imidlertid i dag ekstra vann fra Ommundsvatnet opp i Skadbergvatnet. Ommundsvatnet er dermed et suppleringsdrikkevann. Ommundsvatnet med nedbørsfelt blir berørt av de foreslåtte veialternativene. Nedbørsfeltet for Ommundsvatnet inkluderer Homsvatnet, Møglandsvatnet og Ljosevatnet. I tillegg berøres nedbørsfeltet for potensielt fremtidig drikkevannskilde Moslandsvatnet.

I henhold til drikkevannsforskriften er det forbudt å forurense drikkevann, og forbudet omfatter alle aktiviteter, fra vanntilsigsområdet til tappepunktene, som medfører fare for at drikkevannet blir forurenset. Vannverkseieren skal sikre at drikkevannet er helsemessig trygt, og planlegge nødvendige tiltak for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden. Med nødvendig beskyttelse menes den beskyttelsen som trengs for at det ferdige drikkevannet som leveres er helsemessig trygt. Vannverkseieren skal også sikre at vannforsyningssystemet er utstyrt og dimensjonert, samt har driftsplaner og beredskapsplaner for å kunne levere tilstrekkelige mengder drikkevann til enhver tid.

7.2.2 Virkninger av tiltaket på nåværende og fremtidige drikkevannskilder

Det vurderes at forslag til veialternativ i områdereguleringen har vesentlig risiko for å påvirke dagens drikkevannssystem i Mandal kommune negativt. Det må derfor gjennomføres tiltak som ivaretar drikkevannsforskriftens krav til helsemessig trygt drikkevann. I områdereguleringen foreslås en omlegging av drikkevannssystemet ved at Ommundsvatnet utgår som suppleringskilde og erstattes med Møglandsvatnet. Dette vil fjerne risiko for negativ påvirkning fra vei på hoveddrikkevannskilde og suppleringskilde. Foreslått veitrasé i områdereguleringen vil ikke berøre nedbørsfeltene for Skadbergvatnet eller Møglandsvatnet.

Forslag til veitrasé berører imidlertid nedbørsfelt for den potensielle reservevannskilden Moslandsvatnet. Moslandsvatnet er sikret som drikkevann i kommuneplan for Mandal kommune. Her må det gjennomføres tiltak som hindrer avrenning og spredning av forurensning. Slike tiltak innebærer etablering av tette grøfter og sedimentasjonsbasseng for oppsamling og kontroll med overvann som leder vannet ut og vekk fra nedbørsfeltet, samt etablering av skjerm/voll o.l. som hindrer spredning gjennom luft. Strekningen må også sikres mot påvirkning fra akutte ulykker, tankbilvelt o.l. Dersom veien utformes slik at avrenning oppstrøms avskjæres, vil nedbørsfeltet til Moslandsvatnet reduseres med ca. 0,2 km². Nedbørsfeltet til Moslandsvatnet er i dag ca. 2 km².

Med disse tiltakene nevnt ovenfor blir det vurdert at drikkevannskildene og nedbørsfeltene ikke vil få økt forekomst av forurensning.

7.2.3 Vurdering av drikkevannskapasitet

I Hovedplan vannforsyning for Mandal kommune (2018) er det utarbeidet prognose for forbruk i år 2057. Denne legges til grunn for vurderingene av kapasitet i denne rapporten. Det totale vannforbruket i år 2057 er beregnet til 2 080 500 m³/år, og maks. 138 l/s (maks time). Møglandsvatnet har en kapasitet med midlere avløp på 208,5 l/s. Dette innebærer at Møglandsvatnet har kapasitet til å levere nok vann.

7.2.4 Muligheter for reservevannskilder for drikkevann

Det foreslås at fremtidig drikkevannssystem består av Skadbergvatnet som hovedkilde, Møglandsvatnet som suppleringskilde, og Moslandsvatnet som mulig fremtidig reservekilde. Dette vurderes som tilstrekkelig tilgjengelig kapasitet for å oppfylle krav i drikkevannsforskriften. Det er derfor ikke vurdert andre reservekilder ut over disse. Det gjøres tiltak gjennom områdereguleringen for å ivareta Moslandsvatnet som reservekilde i fremtiden.

7.2.5 Avbøtende og skadeforebyggende tiltak

Selv om forslaget i områdereguleringen innebærer at nedbørsfeltene til Skadbergvatnet og Møglandsvatnet unngås, vil en mindre del av nedbørsfeltet til Moslandsvatnet berøres. Det bør her gjennomføres tiltak som hindrer negativ påvirkning fra veianlegget.

Slike tiltak omfatter:

- etablering av tette grøfter som leder vann vekk fra nedbørsfeltet.
- sedimentasjonsbasseng for oppsamling og kontroll med overvann.
- etablering av skjerm/voll o.l. som hindrer spredning gjennom luft.
- fysisk barriere som hindrer ulykker/utkjøring inn i nedbørsfeltet

Omleggingen av drikkevannssystemet som beskrevet ovenfor er kostnadsestimert til ca. 12-15 millioner kroner.

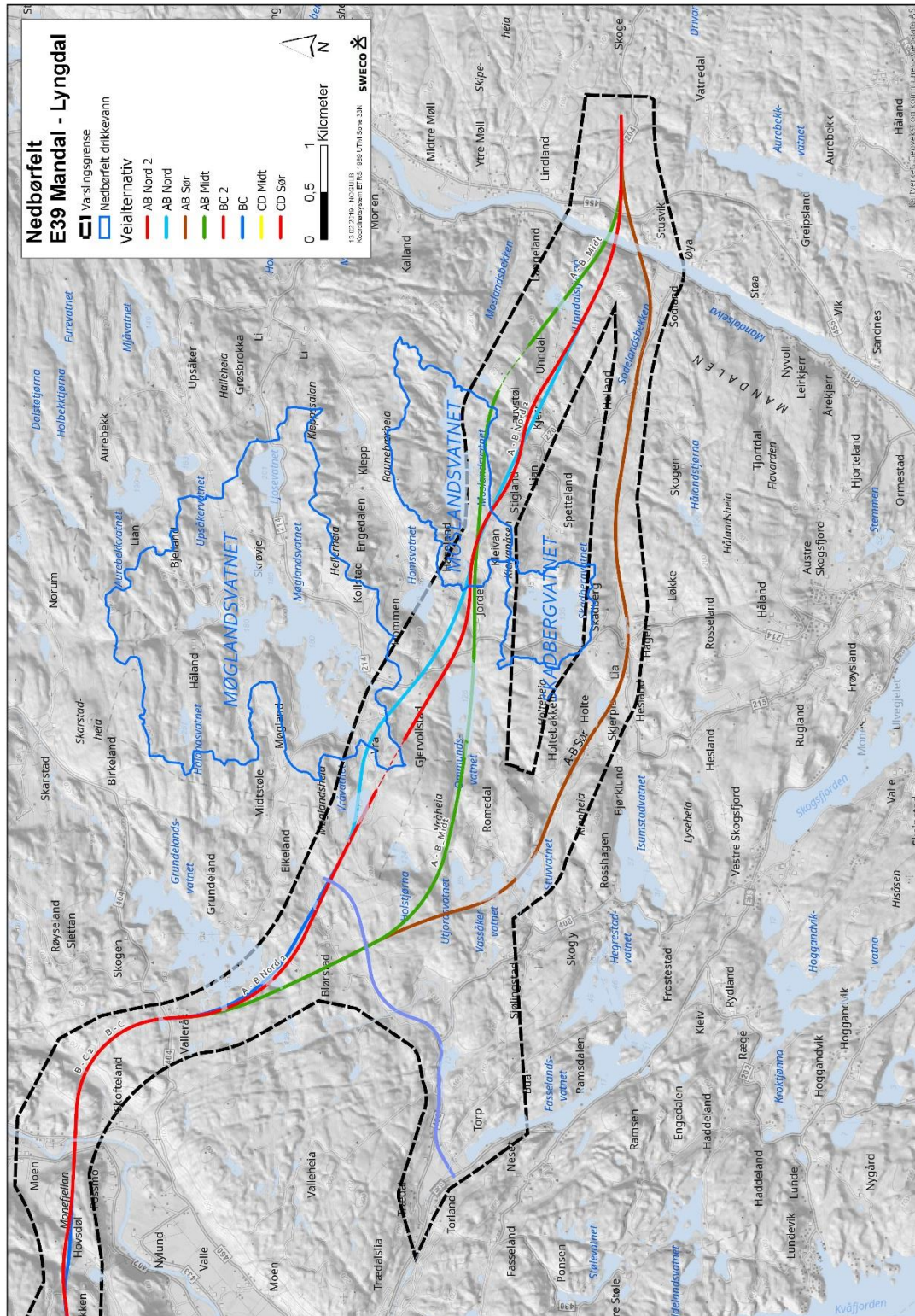
7.2.6 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i Skadbergvatnet er ifølge hovedplan vannforsyning for Mandal kommune (2018) god. Ommundsvatnet har noe dårligere kvalitet som følger av aktivitet i nedslagsfelt og dette vannet tilføres til overflaten av Skadbergvatnet.

Asplan Viak AS har utarbeidet forslag til prøvetakingsprogram, i utgangspunktet for ett år, frem til april 2019. Det inngår her prøvetaking av Skadbergvatnet, Ommundsvatnet, Møglandsvatnet og Moslandsvatnet. Resultatene så langt viser at Ommundsvatnet har dårligst bakteriell status blant vannene, mens Møglandsvatnet har høyeste fargetall (humus).

Etter Skadbergvatnet har Moslandsvatnet best verdier på farge og turbiditet, mens Møglandsvatnet har verdier som ligger noe over Ommundsvatnet.

Alle vannene har resultater knyttet til mikroorganismer og tarmbakterier som ligger over grenseverdiene i drikkevannsforskriften, men Ommundsvatnet skiller seg ut med klart dårligst status.



Figur 7-1 Kartet viser nedbørfeltet av drikkevannsforsyningen i Mandal etter at Ommundsvatnet utgår som suppleringsvann.

8 ROS

Det overordnede formålet med denne ROS-analysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og materielle verdier, og å skille mellom de ulike alternativene med hensyn på nevnte verdier.

Hovedkonklusjonene fra analysen er at:

- Konsekvensene for drikkevann knyttet til alternativ AB Nord, AB Nord 2 og AB midt vil være høyere enn for alternativ AB Sør. AB Midt går direkte over Ommundsvannet, mens de nordlige linjene ligger i nedbørsfeltet. Begge linjene berører reservedrikkevannet Moslandsvannet.
- A-B nord har lengst og høyest skjæringer, deretter kommer A-B syd og til slutt A-B Midt. AB Nord 2 kommer bedre ut grunnet blant annet tunnel. Høye og store skjæringer medfører en økt risiko for steinsprang både i anleggsfasen og driftsfasen.
- Alle alternativene for AB har stor risiko for akutt utslipp ved en eventuell ulykke, men AB Nord, AB Nord 2 og AB Midt vil være nærmest drikkevannskilden.
- Flomfare eksisterer for alle alternativene. Noen har noe høyere risiko grunnet veihoogde, men dette må utredes nærmere i detaljreguleringen.
- For CD er det noe høyere risiko knyttet til høye og lange skjæringer i forhold til CD sør, hvor CD sør har tunnel som tradisjonelt sett har lavere risiko for steinsprang enn store skjæringer i dagen.

Det bemerkes at punktene over gjelder for hele områdereguleringen. Prosjektet har en foreslått veitrasé (AB-Nord 2), samt at det er foreslått en omlegging av Ommundsvannet. Dette er beskrevet i tilleggsutredning (ref 20) for drikkevann. Ved denne omleggingen vil en fjerne risiko for negativ påvirkning på hoveddrikkevannskilde og suppleringskilde, ved foreslått veitrasé. Områdereguleringen vil da ikke berøre nedbørsfeltene for Skadbergvann eller Møglandsvann.

Det er ikke identifisert noen prosjektoppore for noen av alternativene på dette tidspunktet. Men en del av risikoene vil kreve tiltak for å havne i akseptabelt område.

9 Nye Veiers anbefaling

Nye Veier skal med grunnlag i de gjennomførte utredningene komme med en begrunnet anbefaling til ansvarlig myndighet (Mandal, Lindesnes og Lyngdal kommuner) om tiltaket bør gjennomføres eller ikke. Anbefalingen skal i utgangspunktet basere seg på resultatet av den samfunnsøkonomiske analysen. I tillegg skal eventuelle tilleggsutredninger, risiko- og sårbarhetsanalyse og mål-oppnåelse trekkes inn i vurderingen.

9.1 Samfunnsøkonomisk analyse

Basert på sammenstillingen av de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene (se kapittel 6.4) gir følgende kombinasjon best samfunnsøkonomisk lønnsomhet i prosjektet:

AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør med kryss Tredal

Overordnet kan man si at netto nytten (prissatte konsekvenser) i prosjektet er svært god, men at virkningen for de samlede landskapsfagene (ikke-prissatte konsekvenser) er negativ. Kort vei uten tunneler gir store kjøretidsbesparelser og lavere kostnader. Samtidig gir veien svært omfangsrik terrengbehandling med store barriereeffekter for vilt, friluftsliv og driftsveier. Tiltaket medfører også fjerning av kulturmiljøer av nasjonal verdi og arealbeslag av produktiv skog, dyrket mark og enkelte boligområder. Tiltaket fører til støypbelastning for så vel bebyggelse som friluftsliv.

Avveiningen mellom det positive nytte-kostnadsresultatet og de negative landskapsvirkningene er særlig fremtredende på delstrekning AB. AB Nord 2 representerer samlet sett det beste alternativet for å kunne få med seg trafikanntytten fra AB Nord og samtidig tilpasse seg omgivelsene for å redusere konsekvensgraden for de ikke prissatte temaene. AB Nord 2 gir en liten økning i investeringskostnaden sammenlignet med AB Nord, det billigste alternativet. AB Nord 2 er imidlertid best på alle de øvrige nyttekomponentene innenfor nytte-kostnadsanalysen.

På delstrekningen BC og CD gir alternativene BC 2 og CD Sør den beste samfunnsøkonomiske lønnsomhet i prosjektet for både de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene.

Vurderingen av tilførselsveier og kryss mellom Mandalskrysset og Herdal viser at et kryss ved Blørstad med en tilførselsvei ned til Tredal vil gi den mest samfunnsøkonomiske lønnsomheten.

Nye Veier vurderer at ingen av de skadeforebyggende tiltakene vil tilføre prosjektet en vesentlig samfunnsøkonomisk merverdi i denne fasen.

9.2 Tilleggsutredninger

Det er gjennomført to tilleggsutredninger i prosjektet:

1. Tilleggsutredning av ny E39 med vei til Spangereid.
2. Tilleggsutredning av drikkevannsforsyningen i Mandal kommune.

Ny vei til Spangereid endrer ikke konklusjonene i konsekvensutredningen for ny E39 Mandal – Lyngdal øst. Denne viser at det gir best samfunnsøkonomisk lønnsomhet å bygge ny E39 med kryss på Tredal. Selv om beregningene viser at det er negativ samfunnsøkonomisk nytte ved å bygge en ny vei til Spangereid, er det god nytte for trafikanter og transportbrukere (de som skal

benytte veien) i tiltaket. Dersom analysen avgrenser seg til strekningen mellom Spangereid og eksisterende E39, viser resultatene at det er mange grunner som taler for å forbedre veitilbudet på strekningen. Det viktigste er å komme seg til eksisterende E39 med et forbedret veitilbud. Dette kan være løsninger som går i mer rett linje mot Vigeland og mer rettet mot østoverrettet trafikk. Tiltakshaver anser det ikke som dette prosjektets oppgave å bekoste og bygg ny fv. 460 fra Spangereid til Udland.

Det foreslås at fremtidig drikkevannssystem består av Skadbergvatnet som hovedkilde, Møglandsvatnet som suppleringskilde, og Moslandsvatnet som mulig fremtidig reservekilde. Løsningen innebærer altså at Ommundsvatnet utgår som suppleringskilde. Dette vurderes som tilstrekkelig tilgjengelig kapasitet for å oppfylle krav i drikkevannsforskriften. Foreslåtte veialternativer i område-reguleringen vil dermed ikke berøre nedbørsfeltene for Skadbergvatnet eller Møglandsvatnet. Nåværende kunnskapsgrunnlag viser at Møglandsvatnet har kapasitet til å levere nok vann. Grunnlaget viser også at vannkvaliteten i Møglandsvatnet generelt er bedre enn kvaliteten i Ommundsvatnet. Lindesnes kommunes drikkevann, Tarvannet, får også en forbedret situasjon. Ny E39 lokaliseres i områder langt nord for vannet og vil berøre en begrenset del av nedbørsfeltet til Tarvannet. Løsninger for behandling av veivann, vil medføre minimal påvirkning på dette vannet.

9.3 Risiko og sårbarhet

Risikovurderingen og sårbarhetsanalysen viser at det ikke er identifisert noen prosjektstoppere for noen av veialternativene på dette tidspunktet. Det er likevel en del av de identifiserte risikoene som vil kreve tiltak for å kunne oppfattes som akseptable. Dette er spesielt knyttet til de alternativene som har lange og høye skjæringer, som kan medføre økt risiko for steinsprang både i anleggs og driftsfasen.

9.4 Måloppnåelse

I planprogrammet er prosjektets samfunns- og effektmål definert. Mens samfunnsmålene omtaler de mer overordnede målene, kan effektmålene brukes for å vurdere konkret måloppnåelse. Konsekvensutredningen viser at prosjektet nå har svært god måloppnåelse på to av tre definerte effektmål. Det vil også være mulig å forbedre måloppnåelsen for reduserte klimagassutslipp i senere stadier av prosjektet.

Prosjektets effektmål:

1. Planprosjekt E39 Mandal – Lyngdal skal muliggjøre minimum 40% reduksjon i klimagassutslipp, målt i CO₂e verdier i forhold til gjeldende kommunedelplan, i byggefase og 75% reduksjon i driftsfase.
2. Planprosjekt E39 Mandal – Lyngdal skal muliggjøre kraftig reduksjon i utbyggingskostnadene for å sikre en tidlig gjennomføring av prosjektet.
3. Nettonytten i prosjektet skal være positiv samt betydelig bedre enn for gjeldende kommunedelplan.

Vurdering av måloppnåelse tar utgangspunkt i den alternativkombinasjonen som gir best samfunnsøkonomisk lønnsomhet (AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør). I KU Sammenligningsrapport sammenlignes denne i forhold til ny vurdering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for strekningen Mandalselva – Herdal innenfor avgrensningen til gjeldende kommunedelplaner.

9.4.1 Klimagassutslipp

Det er gjennomført klimagassberegninger i prosjektet. For ny E39 korridor (ORP) er det estimert et utslipp på ca. 142 400 tonn CO₂ ekvivalenter i byggefasen (uten torv og myr). Ved drift- og vedlikehold er det estimert et utslipp på ca. 39 300 tonn CO₂ ekvivalenter. For eksisterende kommunedelplan er det estimert et utslipp på ca. 167 200 tonn CO₂ ekvivalenter i byggefasen. Ved drift- og vedlikehold er det estimert et utslipp på ca. 42 200 tonn CO₂ ekvivalenter.

For begge strekningene er det beregnet klimagassutslipp som følge av drenering og flytting av berørte myr- og torvarealer i traseene. I ny E39 korridor er det estimert ca. 77 000 m² mer berørt myr- og torvareal enn i eksisterende KDP. Dette er beregnet til å medføre utslipp for berørte myr- og torvarealer for ny E39 korridor på ca. 26 000 tonn CO₂ ekv. mer enn i eksisterende KDP.

I henhold til utførte beregninger når vi ikke målet om 40 % reduksjon av klimagassutslipp målt i CO₂ ekv. i forhold til gjeldende kommunedelplanen. Ny E39 korridor er estimert til å redusere klimagassutslipp med 15 % sammenlignet med eksisterende kommunedelplan for byggefasen. Når det gjelder en reduksjon på 75 % i drifts- og vedlikeholdsfasen, klarer ikke den nye E39 korridoren å tilfredsstille dette målet. Reduksjonen blir på 7% i forhold til eksisterende kommunedelplan.

Dersom berøring av myr og torv, byggefasen og drifts- og vedlikeholdsfasen vurderes totalt, oppnår ny E39 korridor en reduksjon i klimagassutslipp på 0,5% sammenlignet med eksisterende KDP.

Beregningene for de to strekningene er utført med nøyaktig samme forutsetninger, noe som medfører at samme materialer, transportdistanser og konstruksjoner ligger til grunn i resultatene. Grunnen til at ønsket reduksjon ikke oppnås er blant annet store skjæringer i ny E39 korridor sammenlignet med eksisterende KDP. Dette medfører mer sprengning og mer transport av masser.

Det er flere tiltak som vil være aktuelle å vurdere videre for å oppnå en ytterligere klimagassreduksjon for ny E39 korridor. Det bør i detaljeringsfasen minimeres berøring av myr- og torvarealer der dette er mulig, det bør vurderes å innføre tiltak for å minimere transport av masser (f.eks. etablering av grov-/finknuser i linja, muligheter for lokale lagringsplasser osv.) og ved valg av materialer og utforming av konstruksjoner bør det velges løsninger som minimerer klimagassutslipp. Beregningene for begge strekningene er utført på et overordnet nivå, og usikkerhetsnivået i resultatene gjenspeiler detaljeringsnivået i prosjektet i denne fasen.

9.4.2 Reduksjon i utbyggingskostnadene

Som en del av arbeidet med ny E39 korridor, er den nye veikorridoren sammenliknet med korridoren i eksisterende kommunedelplan. Det er gjennomført en kostnadsanalyse i ANSLAG for begge

korridorene. Dette gir likt sammenlikningsgrunnlag. Investeringskostnadene for eksisterende kommunedelplan ligger på ca. 9 milliarder kroner. Investeringskostnadene for ny E39 korridor er estimert til ca. 7,3 milliarder kr.

Dette er en reduksjon i investeringskostnader på ca. 1,7 milliarder kroner. Noe som tilsvarer en reduksjon av investeringskostnader på ca. 23 % i forhold til eksisterende kommunedelplan. Måloppnåelsen på dette punktet er svært god.

9.4.3 Positiv netto nytte i forhold til gjeldende kommunedelplan

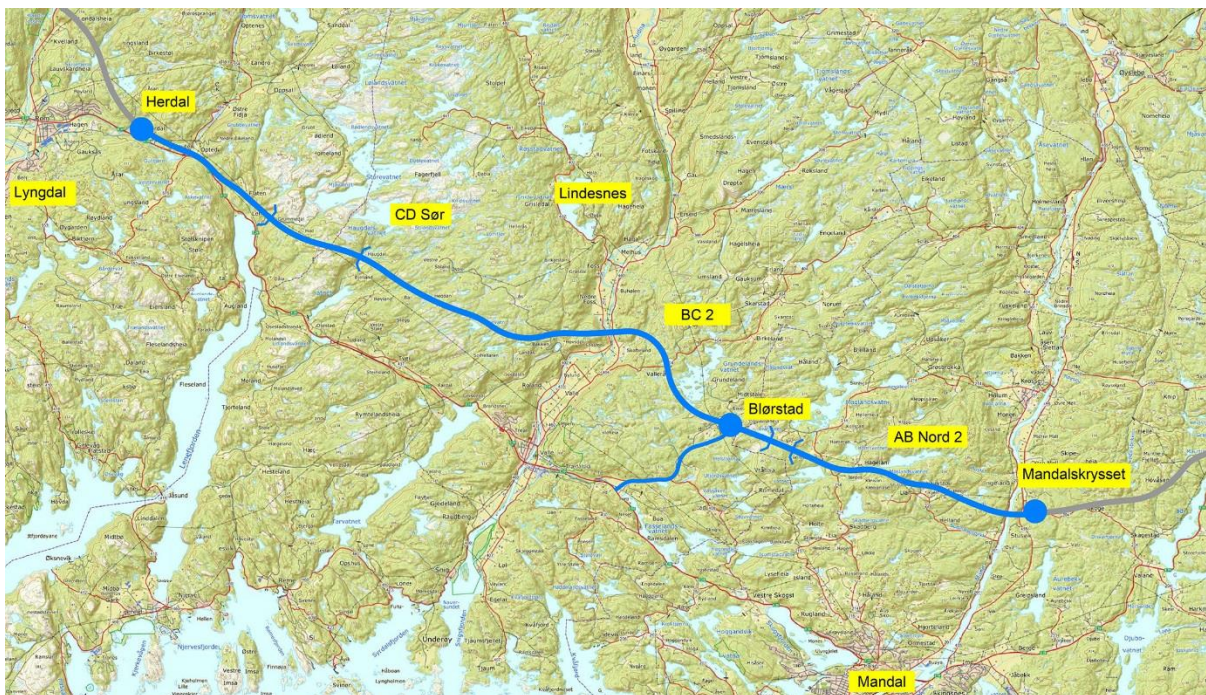
I forhold til gjeldende kommunedelplan er det utført en justert samfunnsøkonomisk analyse, for å kunne sammenlikne vurderingene med foreslått ny E39 korridor. De prissatte konsekvensene i den samfunnsøkonomiske analysen viser at eksisterende kommunedelplan har en netto nytte på ca. kr.-1 190 MNOK og en netto nytte per budsjettkrone på 0,14. Ny E39 korridor har en netto nytte på ca. kr.1 390 MNOK og en netto nytte per budsjettkrone på 0,22.

Måloppnåelsen på dette punktet er svært god.

9.5 Anbefaling

Nye Veier skal med grunnlag i de gjennomførte utredningene komme med en begrunnet anbefaling til ansvarlig myndighet (Mandal, Lindesnes og Lyngdal kommuner) om tiltaket bør gjennomføres eller ikke. Anbefalingen skal i utgangspunktet basere seg på resultatet av den samfunnsøkonomiske analysen. I denne analysen vurderes påvirkningen av prosjektet på ulike natur- og miljøforhold samt den beregnede økonomiske nytten som samfunnet får av veiprojektet. I tillegg skal eventuelle tilleggsutredninger, risiko- og sårbarhetsanalyse og måloppnåelse trekkes inn i vurderingen.

Basert på resultatet fra konsekvensutredningen anbefaler Nye Veier at kombinasjonen av veikorridorene AB Nord 2 – BC 2 – CD Sør vedtas og legges til grunn for videre planlegging av ny E39 mellom Mandal og Lyngdal øst. I tillegg anbefales det å vedta et kryss ved Blørstad med tilførselsvei ned til Tredal.



Figur 9-1 Figuren viser den valgte veikorridoren fra Mandal til Lyngdal øst, inkl. kryss ved Blørstad og tilførselsvei ned til Tredal (Kilde: Sweco).

I neste planfase vil den valgte alternativkombinasjonen optimaliseres innenfor områdereguleringens plangrense med tanke på å få en enda mer samfunnsøkonomisk lønnsom veilinje. Behovet for detaljerte kryssninger av ny E39 for fylkesveier, landbruksveier, faunapassasjer og elve-/bekkekryssninger vil bli gjennomført i neste fase.

Nye Veier fraråder å legge ny E39 i noen av de andre utredede veikorridorene, da dette vil redusere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet.

Begrunnelser for frarådelser er oppsummert i tabell 9-1.

Tabell 9-1. Tabellen viser en kort begrunnelse for hvorfor Nye Veier fraråder å gå videre med de andre utredede veikorridorene

Begrunnelser for frarådelser	
Alternativer	Det er sett på følgende momenter: prissatte og ikke-prissatte konsekvenser
AB Nord	Trafikantnyttene er bra, men alternativet har samlet sett en svært stor negativ konsekvens for de ikke-prissatte temaene. De ikke-prissatte temaene ble her vurdert som utslagsgivende. Kostnadsforskjellen på AB Nord og AB Nord 2 er liten.
AB Midt	Alternativet har maksimal stigning fra Mandalselva og krever utfylling gjennom Ommundsvatnet. Høye skjæringer og store fyllinger gir stor negativ konsekvens

	for de ikke-prissatte temaene. Alternativet vurderes derfor på lik linje med AB Nord.
AB Sør	Dårlig trafikanthytte og stor negativ konsekvens for ikke prissatte tema er grunnen til at dette alternativet frarådes. Selv om det ligger utenfor nåværende drikkevann i Mandal kommune, er det så mange andre negative konsekvenser med dette alternativet at det kommer dårligst ut av samtlige innenfor delstrekning AB
BC	Alternativet er veldig likt BC 2, men har en dårligere trafikanthytte som følge av at den er noe lengere enn BC 2. Alternativet er negativt for de ikke-prissatte fagene fordi det innebærer igjennfylling av to vann.
CD Midt	Alternativet har dårligere netto nytte enn CD Sør. Det gir også svært store negative konsekvenser for de ikke-prissatte temaene. Usikkerhetene rundt skjæringer og uttak av masse medfører også at dette alternativet frarådes.
Tilførselsvei Udland	Tilførselsveien gir negativ netto nytte. Behovet for veien uten en forbindelse til Spangereid anses som liten. Det tilrettelegges for en konstruksjon ved Stiland for å kunne ivareta et fremtidig kryss.

10 Kartvedlegg

Tabell 10-1. Tabellen gir en oversikt over alle kart som er produsert til konsekvensutredningen (ikke-prissatte konsekvenser).

Fagtema/karttype	AD	AB	BC	CD	Kilde
Generelt					
Tiltakskart					Statens kartverk
Landskapsbilde					
Verdikart					Fagutreder Sweco
Temakart: Synlighetskart					Fagutreder Sweco
Registreringskart: Landskap					Statens kartverk
Registreringskart: Landform					Statens kartverk
Friluftsliv / by- og bygdeliv					
Verdikart					Fagutreder Sweco
Registreringskart					Fagutreder Sweco
Naturmangfold					
Verdikart					Fagutreder Sweco
Registreringskart: Sårbare resipienter					Fagutreder Sweco
Registreringskart: Vilttrekk					Fagutreder Sweco
Kulturarv					
Verdikart					Fagutreder Sweco
Registreringskart: Delområder					
Naturressurser					
Verdikart					Fagutreder Sweco
Registreringskart: Pukk- og grusressurser					
Registreringskart: Nedbørsfelt drikkevann					
Registreringskart: Jordbruksressurser					
Registreringskart: AR5					
Potensielle nydyrkingsarealer					Fagutreder Sweco