



KU Fagrappport: Klimagassutslipp

Områderegulering med konsekvensutredning for E39 Mandal – Lyngdal øst

Oppdragsnr:	Sweco: 10205660 / Nye Veier: 115400
Oppdragsnavn:	E39 Mandal – Lyngdal Øst; Områdereguleringsplan med KU
Dokument nr.:	55
Filnavn	55 E39 Mandal-Lyngdal øst - KU Fagrapport Klimagassutslipp.docx

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	06.03.2019	1.gangsbehandling	NOKASJ, NO-KASO	NOKASO/ NOASTV	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.

Denne rapporten beskriver virkningene som veiltaket vil gi for klimagassutslipp. Konsekvensutredningen 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 utrede 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 områderegeringsplan 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 siv.ing. Karoline Veum Solberg.

Innhold

1	Sammendrag	5
1.1	Definisjon av fagtema	5
1.2	Definisjon av influensområdet	5
1.3	Sammenligning av alternativer for delstrekning AB.....	5
1.4	Sammenligning av alternativer for delstrekning BC	5
1.5	Sammenligning av alternativer for delstrekning CD	6
1.6	Vurdering av kryss	6
1.7	Skadeforebyggende tiltak	6
2	Innledning.....	8
2.1	Bakgrunn og formål med prosjektet.....	8
2.2	Tiltak og referansealternativ	8
2.3	Overordnet metodiske prinsipp.....	16
3	Metode for beregning av klimagasser	18
3.1	Beregningsverktøy og datagrunnlag.....	18
3.2	Forutsetninger for inndata og usikkerhet	18
3.3	Masseutskiftning i myr og torvmasser	19
3.4	Utslipp knyttet til transport i fremtiden	20
4	Rammer for utredningen	21
4.1	Definisjon av fagtema	21
4.2	Utredningskrav fra planprogram	21
4.3	Definisjon av influensområdet	21
4.4	Kunnskapsgrunnlag	22
5	Vurdering av konsekvenser for tiltaket.....	22
5.1	Samletabell for alternativer og delområder.....	23
5.2	Samlet vurdering av delstrekning AB, østre del av hovedkorridoren	23
5.3	Samlet vurdering av delstrekning BC, midtre del av hovedkorridoren	30
5.4	Samlet vurdering av delstrekning CD, vestre del av hovedkorridoren	35
5.5	Samlet vurdering av tilførselsveier	40
5.6	Konsekvenser i anleggsperioden	42
5.7	Skadeforebyggende tiltak	43
6	Konklusjon	44
6.1	Diskusjon og oppsummering av resultat.....	44
6.2	Konklusjon for valg av total strekning	45
7	Referanser	45

1 Sammendrag

1.1 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 EFFEKT versjon 6.62.

1.2 Definisjon av influensområdet

Planområdet strekker seg fra Mandalselva i Mandal kommune til Herdal i Lyngdal kommune. Planområdet omfatter det totale området som er direkte knyttet til tiltaket. Varslingsområdet er felles for de ulike fagene i konsekvensutredningen og er sammenfallende med det regulerte området. Tiltaket vil imidlertid også ha virkning utover planområdet. Dette kalles influensområde. 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.

1.3 Sammenligning av alternativer 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 (veg i dagen, bru og tunnel).

Det er ellers ikke stor forskjell mellom alternativene ifht. dagstrekning eller bruer.

AB Syd 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 marginal 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.

1.4 Sammenligning av alternativer 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 BC. Begge alternativene har 4,5% helning på samme sted i linja.

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.

1.5 Sammenligning av alternativer 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 Syd i tillegg til store fjell- og jordskjæringer.

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

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

1.6 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 Syd.

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.

1.7 Skadeforebyggende 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 brukonstruksjoner ved hjelp av fylling, men

dette må sees nærmere på før det kan anbefales som et konkret tiltak for dette prosjektet. Utslippsreduksjonen avhenger bl.a. av massebalansen på strekningen, altså om det er overskudd på masser eller ikke, som kan benyttes til en ev. fylling. I en senere fase kan det være aktuelt å se nærmere på forskjellige brudesignløsninger som har betydning for materialbehovet til bruene. Det er her ikke nødvendigvis en direkte sammenheng mellom kostnad på bruene 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 her ikke blitt utført noen vurderinger av tiltak som kan gi endringer i konsekvensgrad mellom alternativene.

2 Innledning

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.

2.1 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.

2.2 Tiltak og referansealternativ

2.2.1 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 kalles influensområde. Influensområdet vil være forskjellig for de ulike fagene i konsekvensutredningen.

2.2.2 Tiltaket og utredede alternativer

I en konsekvensanalyse representerer tiltaket den *årsaken* som utløser en *virkning*, 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 2-1). I tillegg er det utredet to tilførselsveier mellom planlagt og eksisterende E39, en til Tredal og en til Udland. Tiltaket vises på tiltakskartet (se figur 2-1). Detaljer av delstrekninger er vist på figur 2-2 til figur 2-6).

Tabell 2-1. 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:

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.

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.

Alternativ AB Midt

Alternativ AB Midt går fra Mandalskrysset til Grundelandsvatnet i tunnel gjennom Tollakshei. 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.

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.

Alternativ BC

Alternativ BC går fra Grundelandsvatnet til Stedjedalen. Korridoren ligger en 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.

Alternativ BC 2

Alternativ BC 2 går fra Grundelandsvatnet til Stedjedalen. Korridoren ligger en 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 Steggedalen følger alternativet draget nord for Bakken og Landåstjønna før det dreier nordvestover og blir ført nord for Faksevatnet og Svartetjønn i Steggedalen.

Alternativet er utredet med bro over Audnedalen.

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.

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.

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.

Tilførselsvei Udland

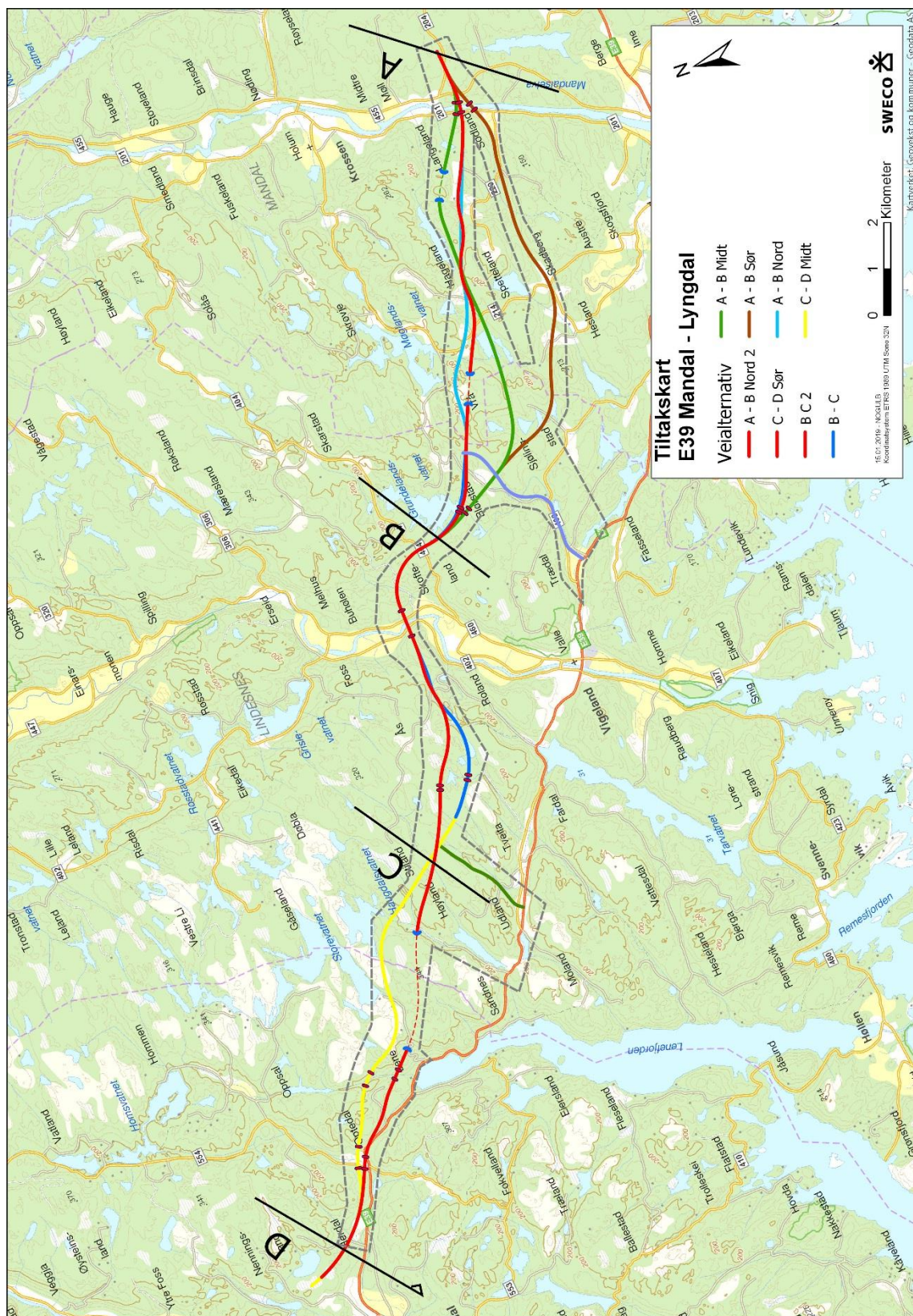
Alternativet kobles til det planlagte alternativet ved Stedjetjønn og følger Stedjedalen sørvestover til Udland. Alternativet kobler seg til eksisterende E39 ca. 500 meter sør for eksisterende rundkjøring.

Kryss

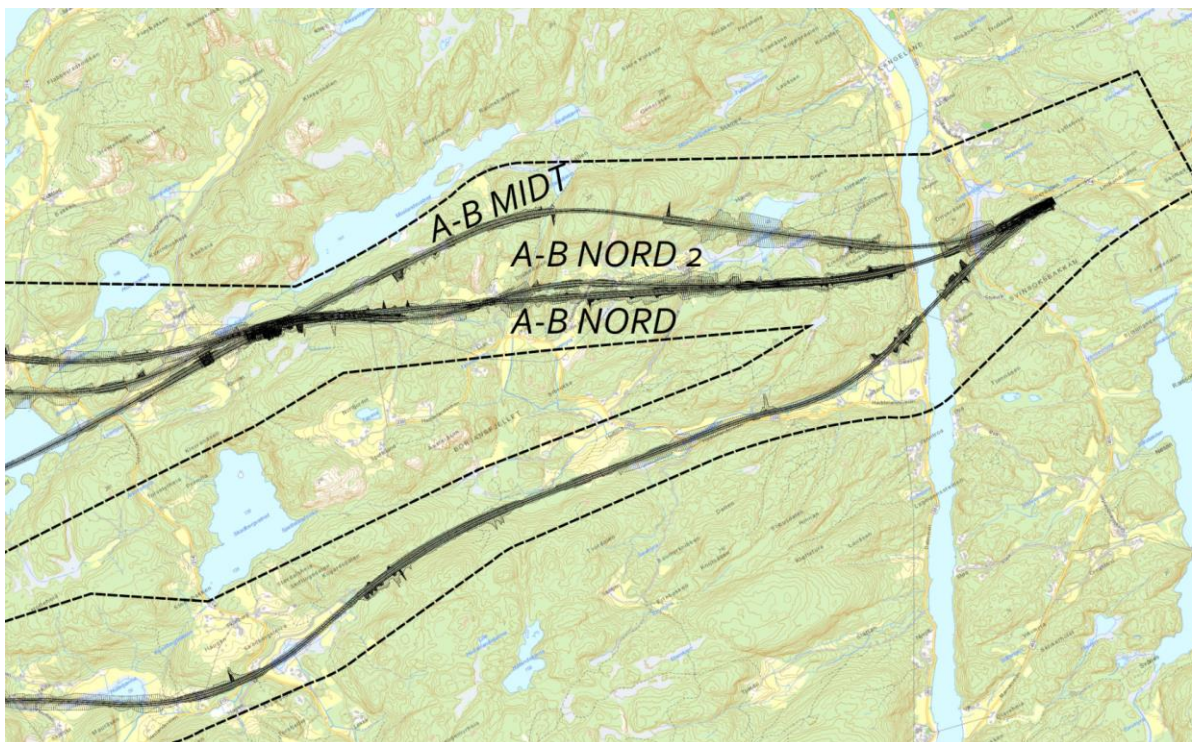
Utredningen tar høyde for at det kan anlegges inntil fire kryss langs hovedlinjen og inntil to kryss i avslutningen av tilførselsveiene mot eksisterende E39. Kryssene langs hovedlinjen er planlagt som toplanskryss, mens kryssene mellom tilførselsveiene og eksisterende E39 er planlagt som rundkjøringer.

Omlegging av drikkevannsforsyning

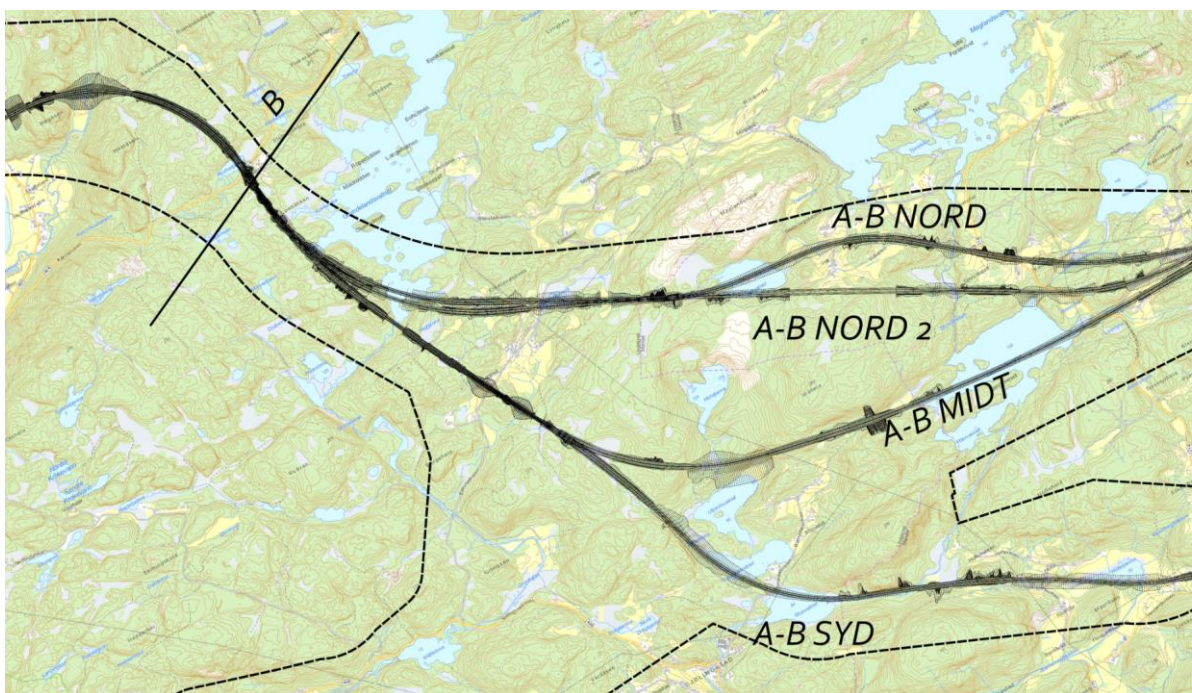
Ommundsvatnet utgår som suppleringsvann. Møglandsvatnet etableres som nytt suppleringsvann. Det etableres en ny vannledning mellom Møglandsvatnet til eksisterende pumpestasjon ved Ommundsvatnet. Omleggingen gjelder korridor AB Nord og AB Midt.



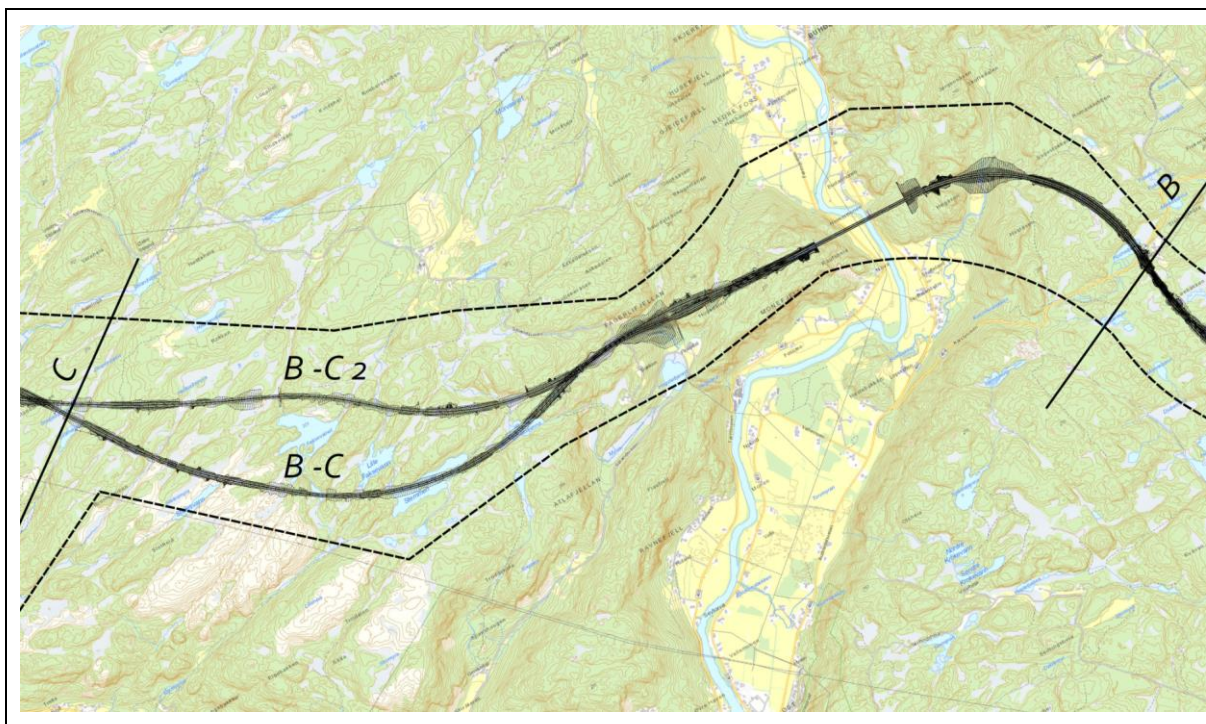
Figur 2-1 Kartet viser utredningsområdet og alternativer som er utredet.



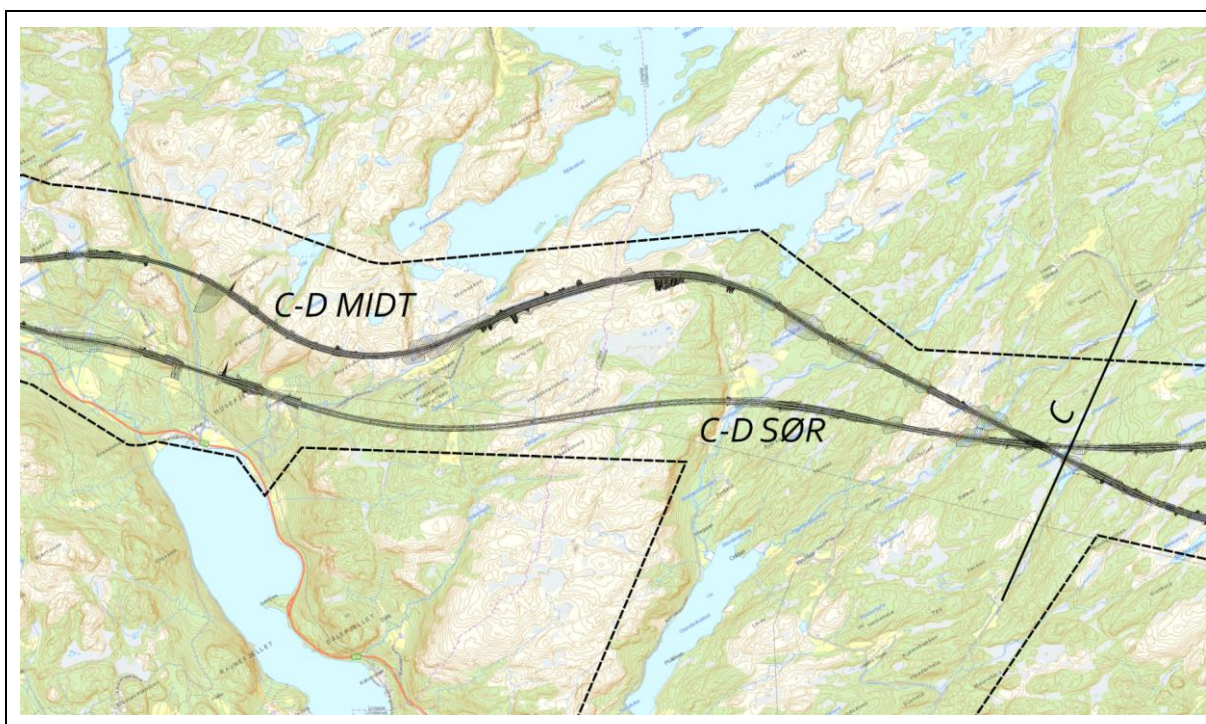
Figur 2-2 Kartet viser alternativer innenfor korridor AB (østre del).



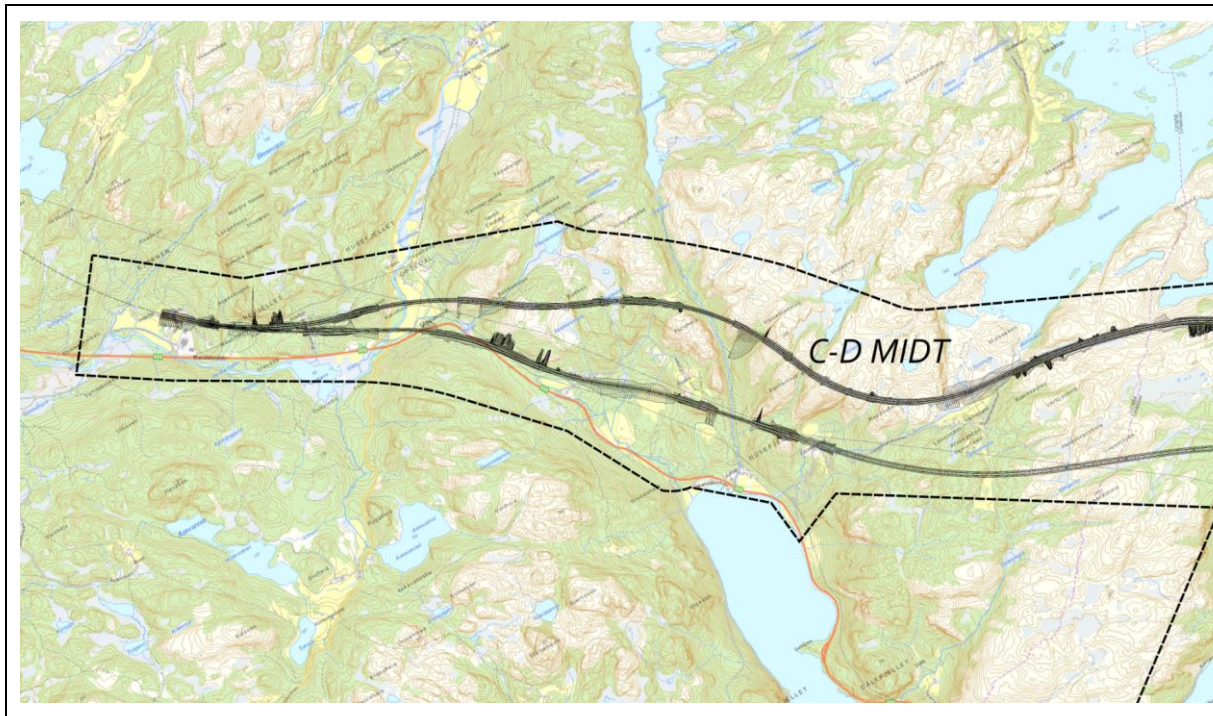
Figur 2-3 Kartet viser alternativer innenfor korridor AB (vestre del).



Figur 2-4 Kartet viser alternativer innenfor korridor BC.



Figur 2-5 Kartet viser alternativer innenfor korridor CD (østre del).



Figur 2-6 Kartet viser alternativer innenfor korridor CD (vestre del).

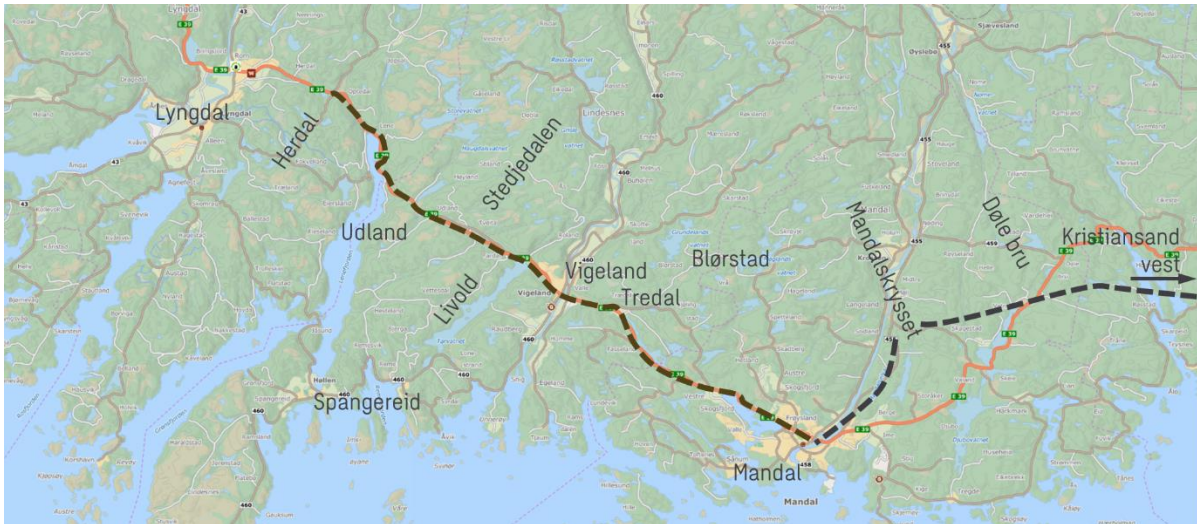
2.2.3 Referansealternativet

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 (se figur 2-7). 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 2-7 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).

2.2.4 Konsekvenser i anleggsperioden

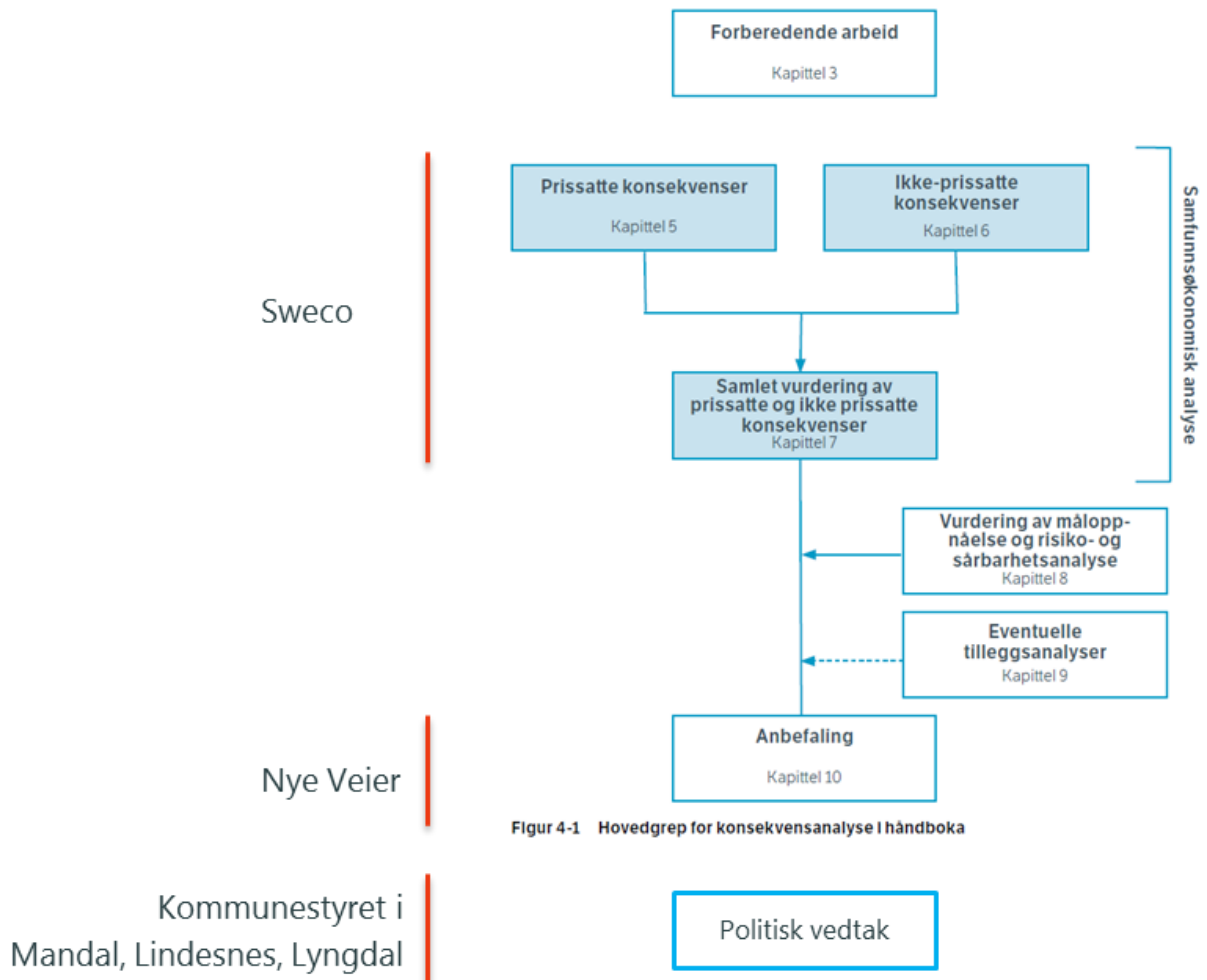
Utredningen skiller mellom konsekvenser i anleggsperioden og i driftsfasen. I anleggsperioden beskrives kortsiktige virkninger som kan ha vesentlig betydning for valg av alternativ.

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.

2.3 Overordnet metodiske prinsipp

Utredningene gjennomføres med utgangspunkt i metode beskrevet i Statens vegvesens håndbok V712 *Konsekvensanalyser*. Det skal vurderes konsekvenser både i drift- 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 2-8.



Figur 2-8 Figuren viser hovedgrepet for konsekvensutredningsprosessen frem mot anbefalingen. Kilde: Håndbok V712. I tillegg viser figuren ansvarlige aktører i de ulike delene av prosessen.

3 Metode for beregning av klimagasser

Dette avsnittet beskriver hvilket verktøy som er brukt for beregningen, datagrunnlag og forutsetninger som ligger til grunn.

3.1 Beregningsverktøy og datagrunnlag

Klimaregnskapet er utarbeidet med et excelbasert beregningsverktøy utviklet av Niras for Nye Veier. Verktøyet er stort sett bygget opp med samme omfang og bakgrunnsdata som klimamodulen i EFFEKT. I verktøyet fra Niras er det mulig å justere materialparametere og verktøyet gir en større transparens enn EFFEKT med tanke på både inndata og resultater.

Datagrunnlaget som er brukt som input på materialmengder er gitt som anslag fra vei og spesifisering på bruer fra fagansvarlig på konstruksjoner. I tillegg har det blitt kalkulert mengder for myr- og torvarealer som må flyttes (og dermed normalt sett dreneres) og det er vurdert klimaeffekten av dette.

Datagrunnlaget er i denne fasen relativt grovt og har informasjon på nivå med antall løpemeter for forskjellige typer vei, tunnel, kulvert og bru samt ramper, antall kryss og lokalveg overganger/kulvert. Det betyr at det ikke vært mulig å beregne faktisk forbruk av betong, stål etc. for de forskjellige konstruksjonene i denne fasen. For bruene er det oppgitt estimert mengde betong og armering for hhv. platebru, betongkassebru og FFB-bru der FFB-bru er separat vurdert med materialmengder for høye og lave FFB-bruer.

I grove trekk er det lagt inn følgende type elementer:

- Fjellskjæring: Sprengning og transport fra og til linjen via et pukkverk.
- Jordskjæring: Graving og transport til deponi og til linjen.
- Sprengstein fra fjellskjæring er justert med en faktor 1,5 i transport- og massehåndteringen for å ta hensyn til volumendring etter sprengning.
- Lasting av jord og fjellmasser.
- Frakting av overskuddsmasser til deponi.
- Dagstrekning – løpemeter veitype 1b (23 meter bredde, >20000ÅDT, 110 km/h).
- Lokalveg og ramper (vegtype 3).
- Lokalveg kulvert (beregnet m² basert på bredde på 5 og 7 meter).
- Lokalveg overgangsbru: lagt inn som plate og bjelkebru (m2), ev. noe overestimert materialmengde med tanke på enklere konstruksjon enn hovedveistrekningens bruer.
- Tunnel dobbeltløp, tilpasset mengder fra T9,5 til T10,5.
- Tilførselsveier regnet som Vegtype 2 (10 meter bredde).
- Sprengning tunnel og transport av fjellmasser fra tunnel lagt i tillegg til masser oppgitt i Anslag.
- Areal platebru, kassebru og FFB-bru.

3.2 Forutsetninger for inndata og usikkerhet

Fylling er ikke lagt inn spesifikt i verktøyet fordi det antas at alt fyllingsmateriale vil kunne hentes fra masseoverskudd i prosjektet (skjæring). Hvis det blir masseunderskudd så betyr det store

klimagassutslipp relatert til transport, i tillegg til store kostnader for entreprenøren. Dette vil derfor gjerne unngås. Opplastning fra skjæringer og avlastning i fylling er inkludert.

Det regnes med standardavstander for transport av masser, men her er det stor usikkerhet. For transport av fjellskjæringmasser regnes det med at dette først fraktes til pukkverk og så tilbake til linjen (for fylling eller andre formål). Tur/retur avstand til pukkverk er antatt være 20 km. Deler av jordskjæringsmasser antas å gå direkte til deponi og deler til fylling i linja. Avstand til deponi er antatt være 2 km. Transport av myr/torv må sannsynligvis transporteres lenger, men disse masse-mengdene er relativt små sammenlignet med jordskjæring. Dette er derfor ikke sett nærmere på.

For tunnel er det lagt inn en standard mengde betong og armering knyttet til betongportalene (lengde og tykkelse), noe som i realiteten vil være sterkt avhengig av lokale forhold ved portalen. Videre antas det å benyttes prefabrikkerte frostsikringsselement bestående av betong og XPS (EPD fra Ølen betong).

Inndata for dybde på slitelag, bindelag, bærelag, forsterkningslag og frostsikringslag er sjekket med fagansvarlig for vei. Input i Niras-verktøyet er en del høyere enn det prosjekterende Vei antar, men det er likevel valgt å ikke justere faktorene i verktøyet grunnet usikkerhet i denne fasen. Dette kan vurderes å oppdateres i en senere revisjon.

For detaljer knyttet til antakelser om materialforbruk per type element så vises det til Niras-verktøyet der alle elementer er spesifisert med oppgitt kildehenvisning.

3.3 Masseutskiftning i myr og torvmasser

Det er generelt ikke vurdert landbruksendring i denne analysen (da det totalt er ganske likt arealbeslag i de forskjellige traséene), men det er likevel valgt å se spesifikt på masseutskiftning i myr og torvmasser. Dette er valgt å gjøre fordi myr- og torvmasser antas å ha en relativt stor påvirkning på klimaregnskapet, som kan gi en forskjell mellom alternativene avhengig av hvor mye myr/torv som berøres i den aktuelle trasé.

Uttrekk av myrarealer fra FKB datasettet AR5 er klippet mot prosjektert vei med utslag for fylling og skjæring. Kartvisualisering, klipping og arealregnskap er utført i programmet ArcGis. For klimagasspåvirkningen (CO₂-ekv) fra myr/torv oppgir de fleste litteraturkilder dette per areal-enhet og derfor er dette brukt her. Det vises her til en beregning av CO₂-utslipp knyttet til arealbeslag ved vegbygging (Hammervold 2015) som oppgir et utslipp på 346 kg CO₂/m². Dette tallet er basert på djup myr som er tykkere enn 1 meter. Geoteknikk antar i dette prosjektet mellom 1-4 meter dybde på myren, og det regnes derfor som en rimelig antakelse og gå videre med dette utslippstallet for torv/myr.

I beregningene i denne konsekvensutredningen er det kun tatt med myrarealer som er direkte berørt av vegkroppen. Det vil si at arealer som berøres av eksempelvis anleggsveier, midlertidig arbeid e.l. ikke er vurdert i denne analysen. Dette er en kilde til usikkerhet i disse beregningene da reelt utslipp kan være noe høyere enn det som presenteres her.

Det er ikke medtatt myrarealer som er plassert over tunneler, da det antas at tunnelene vil bygges med tilstrekkelig fuktsikring for å unngå å drenere myra og på denne måten bevare mest mulig myrarealer.

Det er valgt å presentere utslipp knyttet til myr og torv både for seg selv og sammenstilt med utslipp knyttet til bygging, drift og vedlikehold.

3.4 Utslipp knyttet til transport i fremtiden

Det er mye usikkerhet knyttet til beregning av utslipp som følge av transport i fremtiden. I denne rapporten er det valgt å benytte verktøyet EFFEKT for å beregne klimagassutslipp for trafikk, da EFFEKT benytter transportmodellen som basis for å beregne utslippene. EFFEKT benytter en historisk kjøretøysammensetning for utslippsberegning. Klimagassutslippet for trafikk beregnes basert på drivstofforbruket som beregnes i EFFEKT. Det benyttes utslippskoeffisienter (pr liter drivstoff) som ligger i EFFEKT (SVV rapportnr. 358).

En gjennomsnittlig personbil som går på bensin, slipper ut 0,16 kg CO₂ for hver kjørte km. En gjennomsnittlig dieselbil slipper ut 0,13 kg CO₂/km (SSB, Hva påvirker utslipp til luft fra veitrafikk, 2017). I klimameldingen (Meld. St.41 (2016-2017)) er det satt et mål om at nye personbiler og lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy innen 2025. Dette innebærer at en kan forvente en reduksjon av utslipp fra fremtidig bilpark. På tungtransport er det foreløpig lite elektrifisering, men det antas at dette endres innen 10 år. På bakgrunn av dette vurderes tallene for utslipp å være konservative høye. Forskjellene mellom alternativene er således det mest interessante.

Det er også viktig å bemerke seg at trafikkberegningen i denne rapporten ikke tar i betraktning forskjeller i helningsgrad i alternativene, noe som potensielt kan påvirke utslippene en del. EFFEKT tar hensyn til høydeforskjeller, men ikke helning (kommenede versjoner vil ta hensyn til dette). En stor helning (+/- 6 %) gir ca. 10 % økt drivstofforbruk for personbiler og så mye som 70% økt forbruk for tunge lastebiler (SSB, 2017). Helninger på 2-4 % gir nesten ikke utslag for personbiler, men 10-30 % økt forbruk for tunge lastebiler. Det betyr at hvis det er forskjeller i helning mellom alternativene vil ikke det fanges opp i beregningene og dermed viser ikke resultatene det fulle bildet av endringen i utslipp knyttet til trafikk.

Det bør vurderes å oppdatere utslippsfaktoren for dagens bilpark da det regnes med en ferdig vei i 2025 med 40 års levetid og altså midlere år på 2045. I 2045 må det antas at kjøretøyparken er blitt (kraftig) elektrifisert (og andre nullutslippsteknologier ev. blitt introdusert) både for lette og tunge kjøretøy. Dermed skal det bemerkes at de faktiske utslippene fra økt trafikk er (ev. kraftig) overvurdert i denne beregningen.

4 Rammer for utredningen

4.1 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 samt effekten relatert til endring i ÅDT (sammenlignet med null-alternativet).

I tillegg er det gjort en vurdering av klimagassutslipp knyttet til økt trafikk sammenlignet med null-alternativet som følge av de ulike traséene. Dette er beregnet i verktøyet EFFEKT versjon 6.62.

4.2 Utredningskrav fra planprogram

Klimaregnskapet har som formål å presentere i grove trekk hva som er konsekvensen for klimagassutslippene for prosjektet med de forskjellige traséene og kombinasjon av alternativer. Det skal også resultere i en anbefalt trasé i klimaperspektiv fra A-D.

Det er satt mål i prosjektet for å redusere utslipp med 40 % i byggefasen og 50 % i drift/vedlikehold-fasen. Det er derfor nødvendig å se på klimagassutslipp i en tidlig fase for å ha mulighet å benytte resultatene i beslutningsgrunnlaget ved valg av linje.

Virkningene dokumenteres med beregnede klimagassutslipp.

4.3 Definisjon av influensområdet

Varslingsområdet strekker seg fra Mandalselva i Mandal kommune til Herdal i Lyngdal kommune. Varslingsområdet omfatter det totale området som er direkte knyttet til tiltaket. Planområdet er felles for de ulike fagene i konsekvensutredningen og er sammenfallende med det regulerte området. Tiltaket vil imidlertid også ha virkning utover planområdet. Dette kalles influensområde. For fagtema *klimaregnskap* dekker influensområdet de områdene der ÅDT vil påvirkes, men det er i denne beregningen kun tatt med trafikken som er innenfor planområdet.

4.4 Kunnskapsgrunnlag

Kilde	Relevans
Asplan Viak (30.11.2015): Metode for beregning av CO ₂ utslipp knyttet til arealbeslag ved vegbygging	Benyttet for å vurdere klimagassutslipp koblet med flytting av myr/torv.
Sweco Norge AS – prosjekterende Veg, Anleggsteknikk, Trafikk og Geoteknikk	Mengder for de ulike traséene og areal/volum med myr og torv som blir berørt samt masser til deponi. Klimagassutslipp fra trafikk/transport er beregnet i EFFEKT.
Statens Vegvesens rapporter, nr. 358: Dokumentasjon av beregningsmoduler i EFFEKT 6.6	Beskriver utslippsfaktorer som ligger til grunn for beregning av klimagassutslipp fra trafikk.
Statistisk Sentralbyrå : Hva påvirker utslipp til luft fra veitrafikk, 2017	Underlag for tall om fremtidig kjøretøypark og beregninger av utslipp fra økt trafikk.
NIRAS-verktøy.	Excelbasert beregningsverktøy utviklet av Niras for Nye Veier. Verktøy benyttet for å beregne klimagassutslipp i prosjektet.

5 Vurdering av konsekvenser for tiltaket

I fagrapporten for klimaregnskap er det valgt å vurdere konsekvenser på nivå med sammenligning av de alternative traséene. Dette er vurdert til å være mest hensiktsmessig i denne fasen med tanke på at datagrunnlaget er basert på de forskjellige alternativene.

I konsekvensvurderingen for klima er ikke verdien av forskjellige parametere i utredningsområdet vurdert. Konsekvensen for klima er kun målt som klimagassutslipp (CO₂ ekvivalenter) for de forskjellige komponentene som bidrar til utslippene. Dette betyr at det kun er én type konsekvens.

Det er medtatt forskjellige typer påvirkning på klima som kan deles inn i utslipp relatert til materialforbruk, direkte utslipp fra anleggsmaskiner/transport og indirekte utslipp knyttet til endring av landbruk (land use change). For det sistnevnte er det her kun vurdert myr/torv som beslagtas mens skogarealer og ev. landbruksarealer ikke er medtatt i analysen.

5.1 Samletabell for alternativer og delområder

Tabell 2 viser rangering av de ulike alternativene for hver delstrekning. Det er gjort vurderinger på bygge- og drifts- og vedlikeholdsfase, myr/torv og trafikk separat, samt en overordnet rangering av hvert alternativ i hver trasé.

Tabell 2: Sammenstilling av konsekvens for delområder og de ulike alternativene

	Østre del				Midtre del		Vestre del	
Type utslipp	AB Nord	AB Nord 2	AB Midt	AB Syd	BC	BC 2	CD Midt	CD Syd
Byggefase + Drift/vedl.	1	2	4	3	2	1	2	1
Myr/Torv	2	1	3	4	1	2	2	1
Trafikk	4	2	1	3	1	2	2	1
Samlet vurdering	7	5	8	10	4	5	6	3
Rangering	2	1	3	4	1	2	2	1

5.2 Samlet vurdering av delstrekning AB, østre del av hovedkorridoren

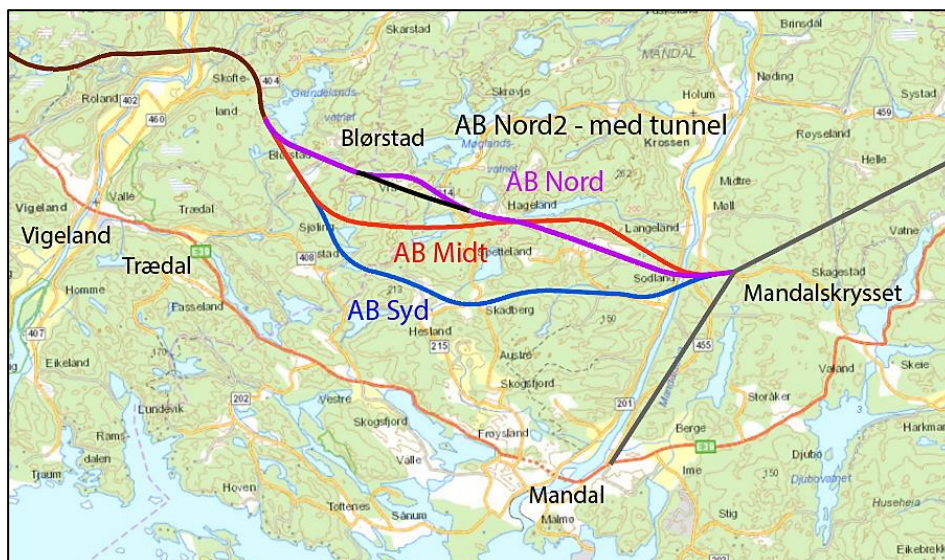
5.2.1 Beskrivelse av strekningen

I strekningen AB vurderes det fire forskjellige traséer. Se Tabell 3 for beskrivelse av de fire traséene. Alle linjene har stigning over 3%.

Tabell 3: Beskrivelse av alternativene på strekningen AB.

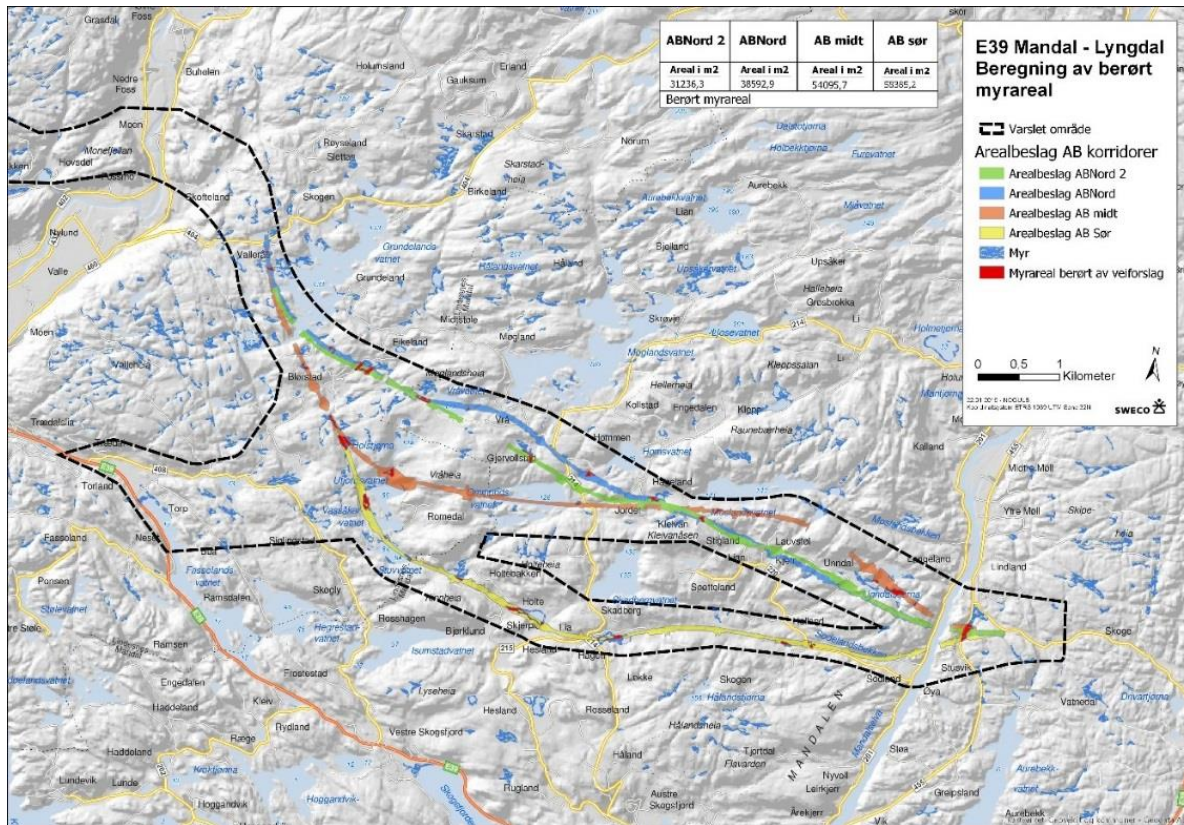
AB Nord	10,1 km. Går i tilnærmet rett linje mellom Mandalselva og Skoftedalen. Alternativet krysser Mandalselva ca. 50 meter over elven og gir store skjæringer på vestsiden av dalen der åssiden ligger tett på elven. Har tre bruer på hhv. 60, 190 og 120 meter.
AB Nord 2	10,1 km. Lik som AB Nord bortsett fra at traséen har noe mindre helning. Alternativet har svært høye skjæringer og fyllinger. Har en tunnel på 625 meter. Har tre bruer på hhv. 190, 60 og 110 meter.
AB Midt	10,7 km. Krysser Mandalselva ca. 50 meter over elven og gir store skjæringer på vestsiden av dalen der åssiden ligger tett på elven. Store masseforflytninger og 600 meters tunnel. Har tre bruer på hhv. 225, 60 og 110 meter.
AB Syd	11,3 km. Krysser Mandalselva ca. 20 meter over elva. Både øst og vest for elven legges veien i drag mellom større landformer. AB Syd har tre bruer på hhv. 115, 60 og 110 meter.

Figur 9 viser de alternative traséene på strekningen AB.



Figur 9: Veiliner på ny E39 i øst. AB Nord (lilla farge), AB Nord 2 (lilla farge m/svart tunnel), AB Midt (rød farge) og AB Syd (blå farge). (kartkilde: Topografisk Norgeskart)

Alle AB alternativene har berørt myrareal som vist i Figur 10. Som vist i figuren har alternativ AB Nord 2 minst berørt myrareal.



Figur 10: Berørt myrareal i AB for de ulike traséene. AB Nord 2 (grønn), AB Nord (blå), AB Midt (oransje) og AB Syd (gul).

5.2.2 Klimagassutslipp til byggefase, drifts- og vedlikeholdsfase

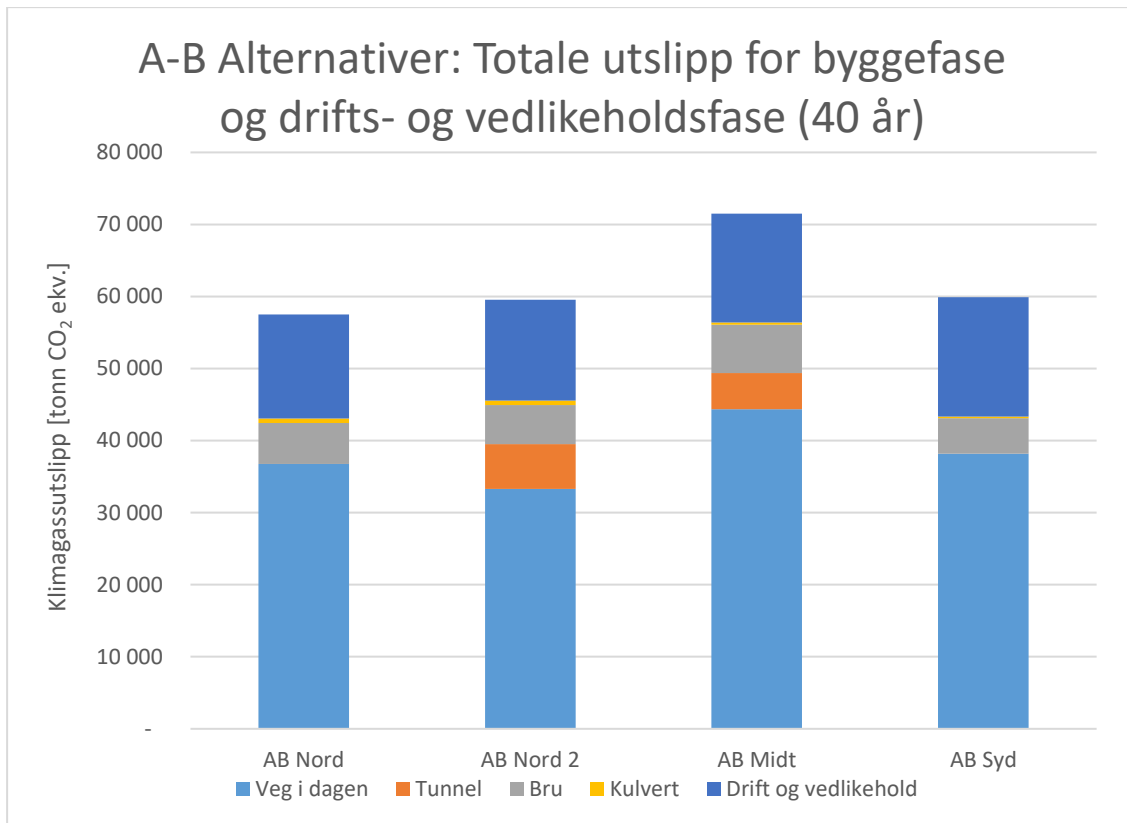
Tabell 4 og Figur 11 viser resultatene fra klimaregnskapet for byggefase og driftsfase med byggefasen oppdelt per type strekning (vei i dagen, tunnel, bru og kulvert). Alle resultatene vises som samlede utslipp målt i tonn CO₂-ekv summert i livsløpet til strekningen som er satt til 40 år.

Tabell 4: Utslipp i tonn CO₂ ekv. fordelt på fysiske enheter og fase (i livsløp på 40 år).

	Veg i dagen	Tunnel	Bru	Kulvert	Drift og vedlikehold	Totale utslipp, byggefase + drift/vedl.fase
AB Nord	36 760	-	5 700	630	14 430	57 520
AB Nord 2	33 280	6 230	5 430	630	14 000	59 570
AB Midt	44 360	5 030	6 690	350	15 120	71 550
AB Syd	38 190	-	4 930	200	16 610	59 930

Som vist i Tabell 4 og Figur 11 har AB Nord de laveste summerte klimagassutslippene i bygge- og driftsfasen, tett etterfulgt av AB Nord 2 og AB Syd. AB Midt har de høyeste utslippene knyttet til

bygge- og driftsfasen. Dette skyldes hovedsakelig at AB Midt har store skjæringer som fører til stor masseforflytning og dermed større utslipp til «Veg i dagen», i tillegg til en 600 meter tunnel som bidrar negativt til klimaregnskapet grunnet store mengder betong og armering.



Figur 11: Klimagassutslipp (tonn CO₂) for AB alternativer (40 år).

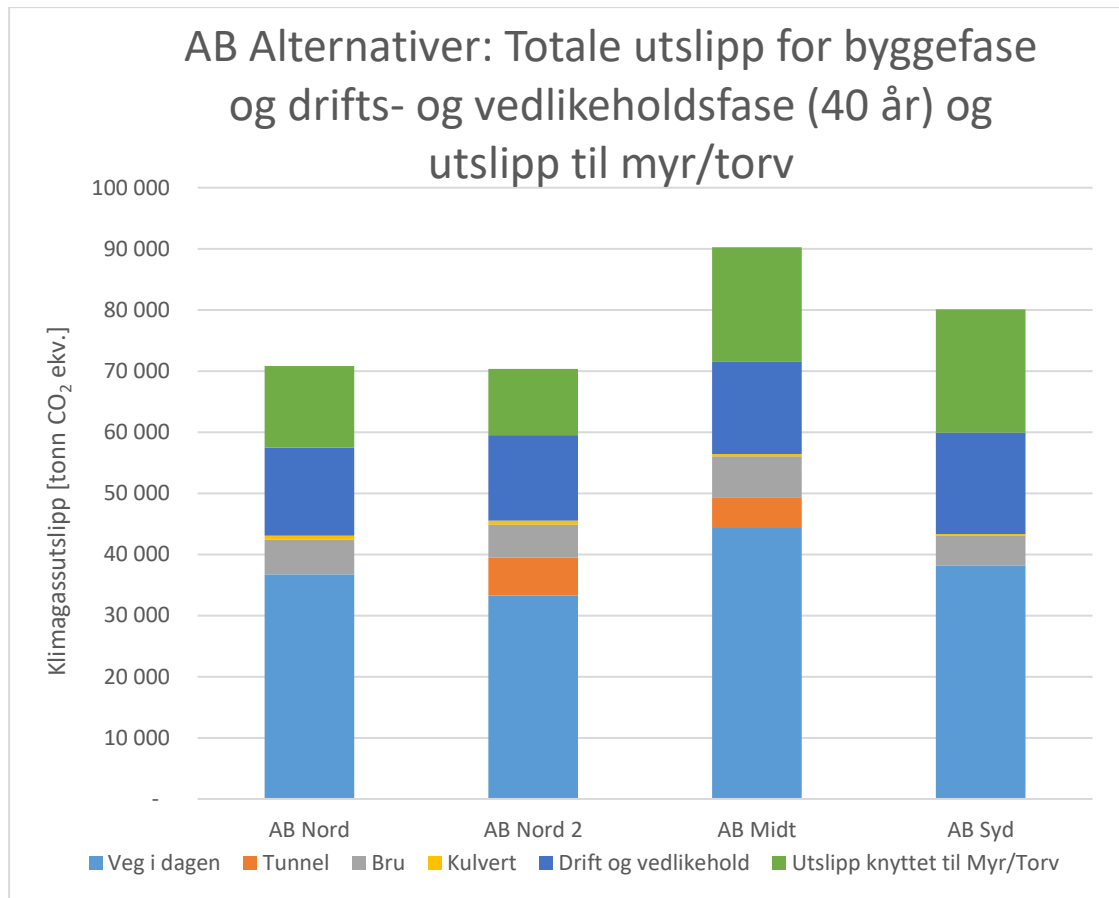
Det er beregnet utslipp knyttet til masseforflytning av myr og torv som beslaglegges som følge av de fire traséene.

Tabell 5 viser disse utslippene sammen med utslipp fra bygge- og driftsfasen.

Tabell 5: Klimagassutslipp (tonn CO₂) for hvert alternativ.

	Totale utslipp byggefase, drifts- og vedlikeholdsfasen	Utslipp knyttet til Myr/Torv	Totale utslipp
AB Nord	57 520	13 360	70 880
AB Nord 2	59 570	10 810	70 380
AB Midt	71 550	18 720	90 270
AB Syd	59 930	20 210	80 140

Tabell 5 viser de totale klimagassutslippene inkludert utslipp knyttet til masseforflytning av myr/torv og utslipp knyttet til bygge- og driftsfase i de fire alternativene. Som vist i tabellen har AB Nord 2 de laveste utslippene knyttet til myr og torv. AB Syd har dobbelt så høye utslipp knyttet til myr/torv som alternativet med de laveste utslippene.



Figur 12: Totale beregnede klimagassutslipp for strekningen inkludert byggefase, driftsfase og myr/torv.

Figur 12 viser totale de klimagassutslippene for traséene når bygge- og driftsfase og utslipp knyttet til masseutskiftning av myr og torv er inkludert. Figuren viser at AB Nord 2 er alternativet som har de laveste utslippene når både bygge- og driftsfasen og utslipp til myr/torv er inkludert. AB Nord har tilnærmet like totale utslipp som AB Nord 2. Som vist i figuren har AB Midt de største klimagassutslippene totalt. AB Nord 2 har ca. 20 000 tonn CO₂ ekv. lavere klimagassutslipp i et 40 års perspektiv enn strekningen AB Midt.

5.2.3 Klimagassutslipp knyttet til trafikk

Det er som nevnt i kapittel 3.4 svært vanskelig å estimere utslipp knyttet til fremtidens bilpark. Det er beregnet klimagassutslipp for de ulike traséene, men det må bemerkes at det er stor usikkerhet i disse tallene, mtp. fremtidig kjøretøypark, påvirkning av stigning i traséen på utslipp etc.

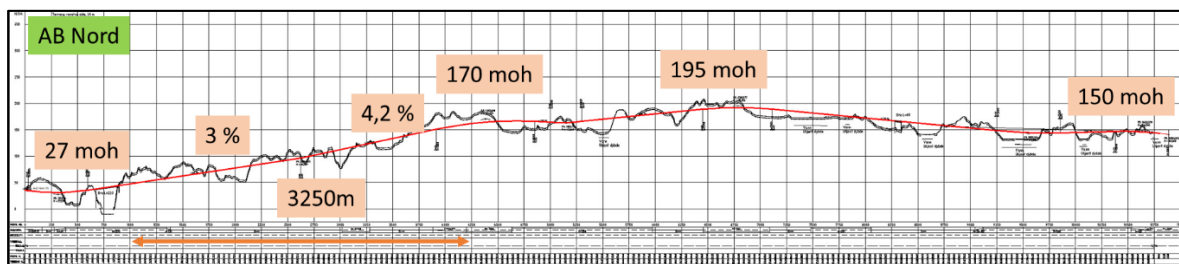
Det er i Tabell 6 beskrevet klimagassutslippene for trafikk for de ulike traséene, her vist som tonn CO₂ ekv totalt over 40 år. Tallene er hentet fra EFFEKT og er beregnet utfra transportmodellen for

den aktuelle delstrekningen i AB sammen med strekning BC og CD Syd. Forskjellen mellom alternativene er derfor mest interessant. Resultatene viser at AB Nord har de høyeste utslippene knyttet til trafikk, mens AB Midt har de laveste. Som nevnt i avsnitt 3.4 er disse resultatene usikre og kraftig overvurdert hvis man tar i betraktning fremtidig elektrifisering av lette, men også tunge kjøretøyer.

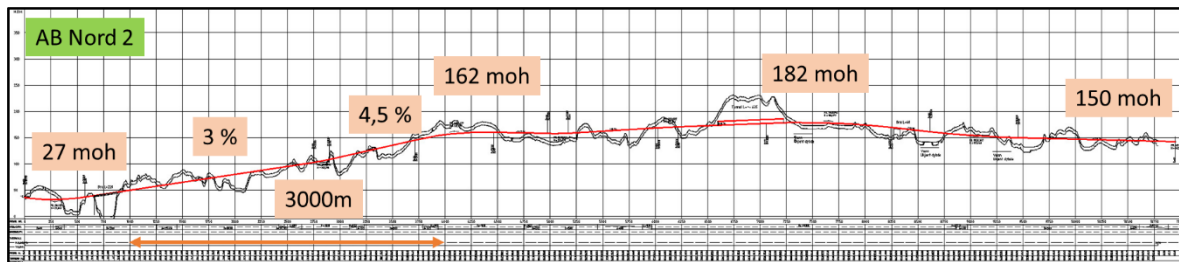
Tabell 6: Utslipp knyttet til økt trafikk for hvert alternativ. Tonn CO₂-ekv. per 40 år. Tallene presentert viser utslipp for den aktuelle delparsellen + BC + CD Syd.

Trasé	Klimagassutslipp
AB Nord	797 000
AB Nord 2	748 600
AB Midt	731 200
AB Syd	769 200

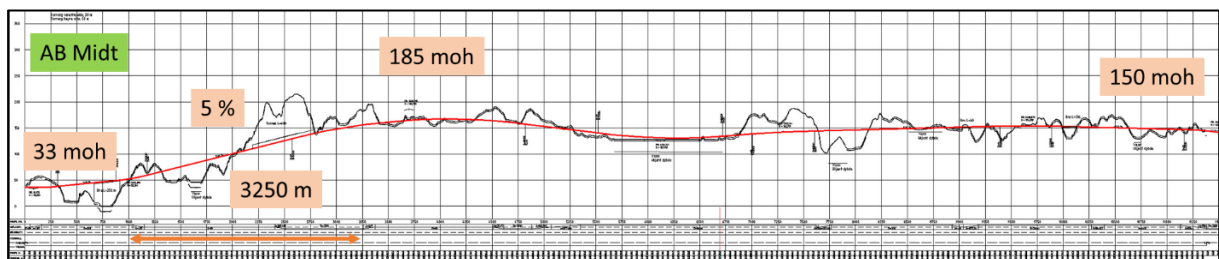
Helning i linja vil påvirke klimagassutslippene fra fremtidig biltrafikk. De fire alternativene har noe forskjellige stigninger som vist i Figur 13, Figur 14, Figur 15 og Figur 16.



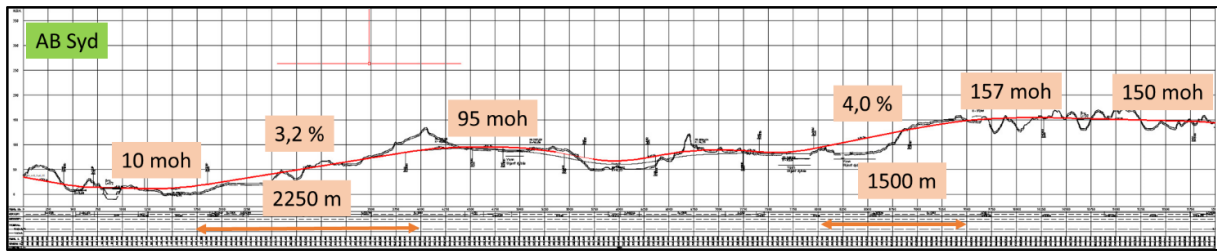
Figur 13: Lengdeprofil for AB Nord.



Figur 14: Lengdeprofil for AB Nord 2.



Figur 15: Lengdeprofil for AB Midt.



Figur 16: Lengdeprofil for AB Syd.

Alle linjene har stigning over 3 %. AB Midt har den bratteste stigningen med ca. 5 % over 3 km i østre del av korridoren. AB Nord har stigning på 3 % i østre del som går over til 4,5 % ved Skreheia. AB Nord 2 har omtrent lik kurvatur som AB Nord, men er litt flatere ved Skreheia, der AB Nord delvis går over Vråheia, mens AB Nord 2 har tunnel. AB Sør er lengre, går i flatere terreng, men har en strekning på 1500 meter med 4 % stigning i vestre del.

AB Midt og Nord 2 har sitt høyeste punkt ca. 180 – 185 meter over havet. AB Nord har sitt høyeste punkt 195 meter over havet. AB Syd har sitt høyeste punkt 157 meter over havet.

5.2.4 Konklusjon og anbefaling for strekning 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 (veg i dagen, bru og tunnel).

Det er ellers ikke stor forskjell mellom alternativene ifht. dagstrekning eller bruer.

AB Syd 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 marginal 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.

5.3 Samlet vurdering av delstekning BC, midtre del av hovedkorridoren

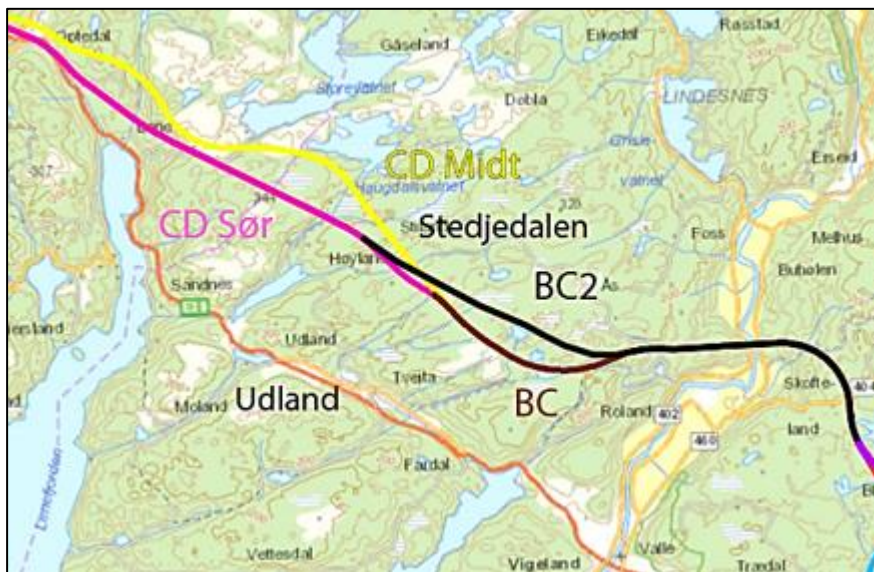
5.3.1 Beskrivelse av strekningen

I strekningen BC vurderes det to forskjellige traséer. Se Tabell 7 for beskrivelse av de to traséene som er alternativer til strekning BC.

Tabell 7: Beskrivelse av alternativene på strekningen BC.

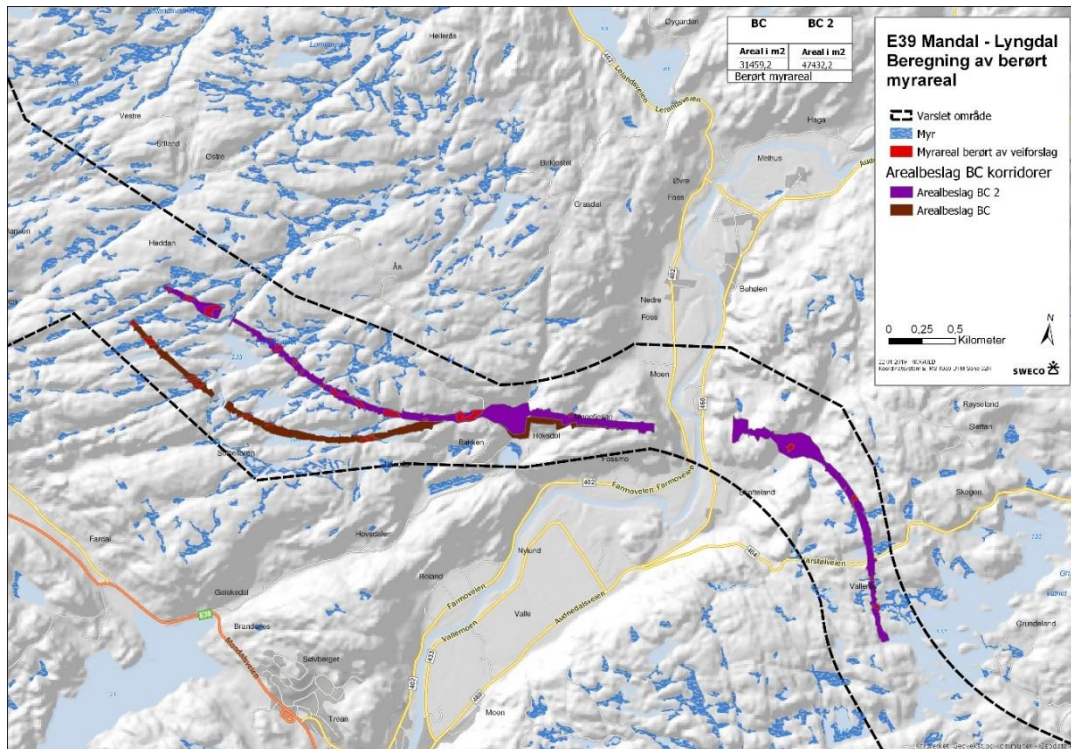
BC	7,0 km. Har to bruer på hhv. 100 og 560 meters lengde. Relativt store fyllinger og skjæringer.
BC 2	6,75 km. Relativt lik som alternativ BC. To bruer på hhv. 100 og 560 meters lengde.

Figur 17 viser de alternative traséene på strekningen BC.



Figur 17: Veialternativer for strekning BC. BC (brun farge) og BC2 (svart farge). (kartkilde: Topografisk Norgeskart)

Begge alternativene til strekning i BC er relativt korte strekninger, men har allikevel høye utslipp per løpemeter. Det trengs i strekning BC mer skjæring per meter dagstrekning enn i AB strekningene. I BC er det også en lengre bru som resulterer i de høyeste utslippene for bru av alle alternativene. Myrareal som berøres i hvert alternativ vises i Figur 18. Som vist er det mindre myrareal som berøres i BC enn i BC 2.



Figur 18: Berørt myrareal i BC (brun) og BC 2 (lilla).

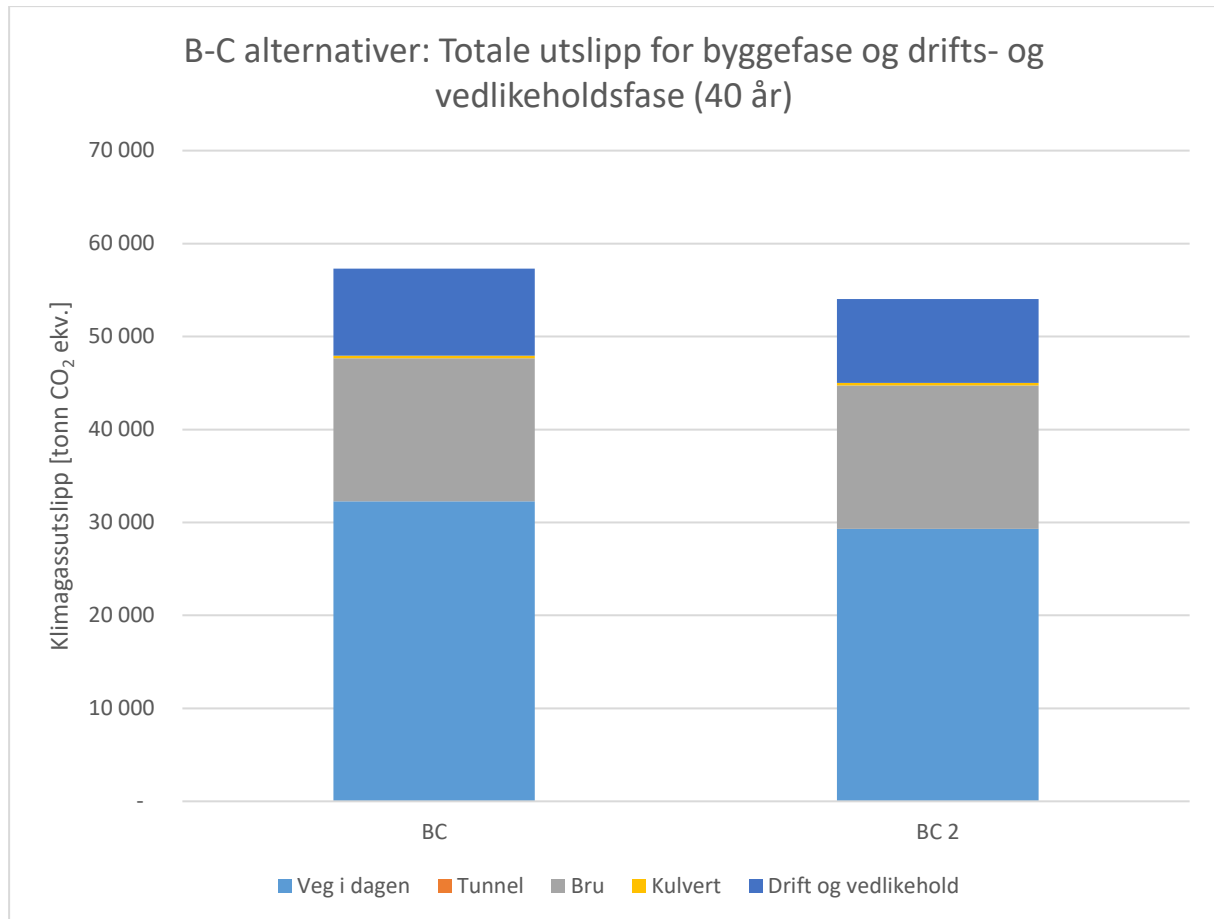
5.3.2 Klimagassutslipp til byggefase, drifts- og vedlikeholdsfase

Tabell 8 og Figur 19 viser resultatene fra klimaregnskapet for bygge- og driftsfase med byggefasen oppdelt per type strekning (veg i dagen, tunnel, bru, kulvert). Alle resultatene vises som samlede utslipp målt i tonn CO₂-ekv summert i livsløpet til veien som er satt til 40 år.

Tabell 8: Utslipp i tonn CO₂ ekv. fordelt på fysiske enheter og fase (i livsløp på 40 år).

	Veg i dagen	Tunnel	Bru	Kulvert	Drift og vedlikehold	Totale utslipp, byggefase + drift/vedl.fase
BC	32 270	-	15 410	290	9 350	57 300
BC 2	29 330	-	15 410	290	9 040	54 050

Som vist i Tabell 8 og Figur 19 har BC 2 de laveste klimagassutslippene totalt, samt de laveste utslippene i kategoriene veg i dagen og drift- og vedlikehold. Dette skyldes hovedsakelig at BC 2 har 250 meter kortere strekning i vei i dagen enn BC.

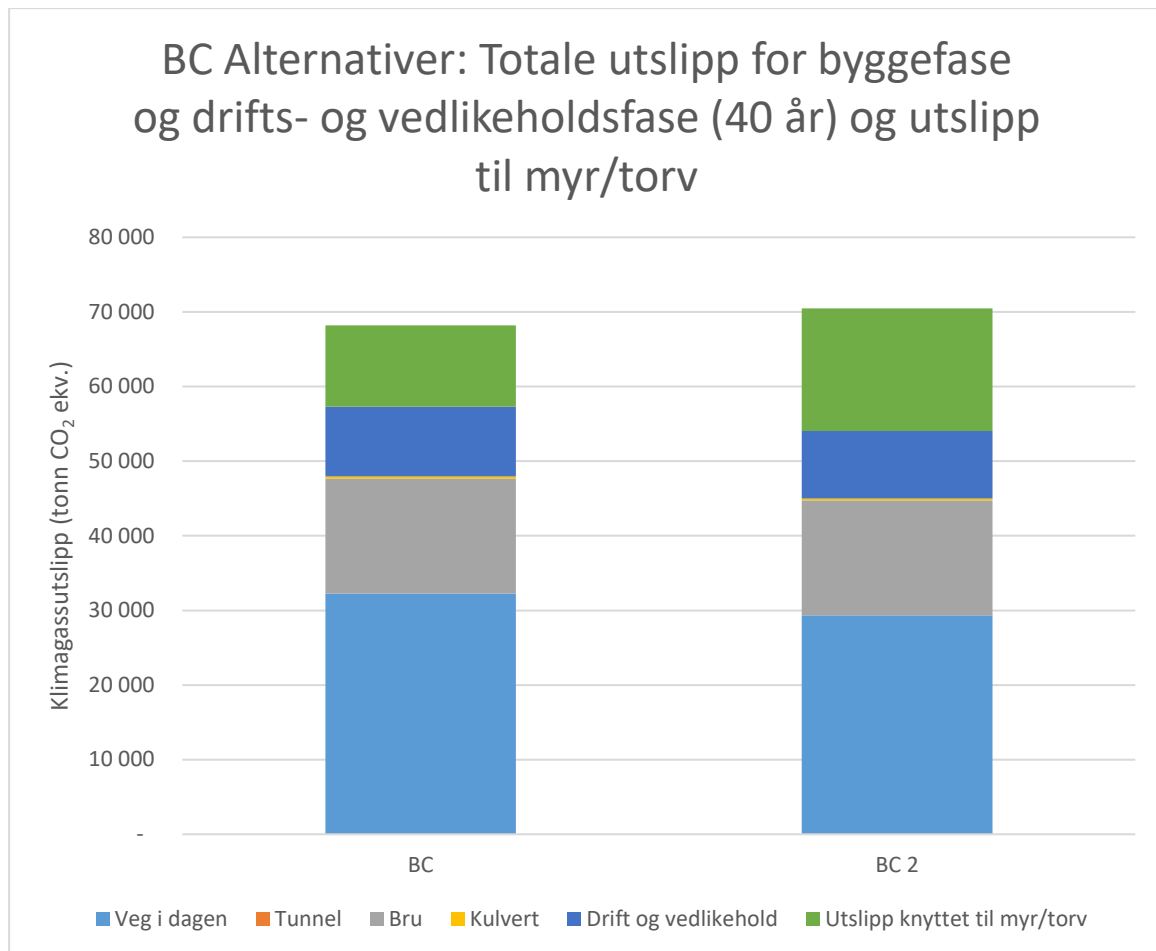


Figur 19. Klimagassutslipp (tonn CO₂) for BC alternativer (40 år).

Det er beregnet utslipp knyttet til masseforflytning av myr og torv som beslaglegges som følge av de to traséene. Tabell 9 viser de totale klimagassutslippene inkludert utslipp knyttet til masseforflytning av myr/torv og utslipp til bygge- og driftsphase i de to alternativene. Som vist i tabellen har BC noe lavere utslipp knyttet til berøring av myr og torv enn BC 2 og får dermed totalt noe lavere klimagassutslipp enn BC 2. Det må bemerkes at utslippene er tilnærmet like for de to alternativene.

Tabell 9: Klimagassutslipp (tonn CO₂) for hvert alternativ.

	Totale utslipp byggefase, drifts- og vedlikeholdsphase	Utslipp knyttet til Myr/Torv	Totale utslipp
BC	57 300	10 890	68 190
BC 2	54 050	16 420	70 470



Figur 20: Totale klimagassutslipp beregnet for alternativene inkludert byggefase, driftsfase og myr/torv.

Figur 20 viser totale klimagassutslipp for prosjektet når bygge- og driftsfase og utslipp knyttet til masseutskiftning av myr og torv er inkludert. Figuren viser at alternativene har tilnærmet like klimagassutslipp totalt.

5.3.3 Klimagassutslipp knyttet til trafikk

Det er som nevnt i kapittel 3.4 svært vanskelig å estimere utslipp knyttet til fremtidens bilpark. Det er beregnet klimagassutslipp for de ulike traséene, men det må bemerkes at det er stor usikkerhet i disse tallene, mtp. fremtidig kjøretøypark, påvirkning av stigning i traséen på utslipp etc.

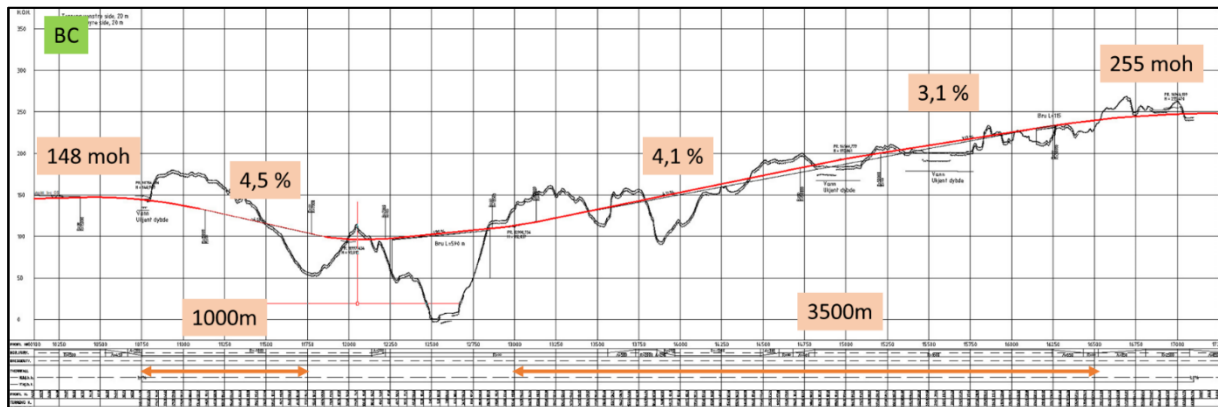
Det er i Tabell 10 beskrevet klimagassutslippene for trafikk for de ulike traséene, her vist som tonn CO₂ ekv totalt over 40 år. Tallene er hentet fra EFFEKT og er beregnet utfra transportmodellen for den aktuelle delstrekningen i BC sammen med strekning AB Nord og CD Syd. Forskjellen mellom alternativene er derfor mest interessant.

Resultatene viser at BC 2 har de høyeste utslippene knyttet til trafikk. Som nevnt i avsnitt 3.4 er disse resultatene usikre og kraftig overvurdert hvis man tar i betraktning fremtidig elektrifisering av lette, men også tunge kjøretøyer.

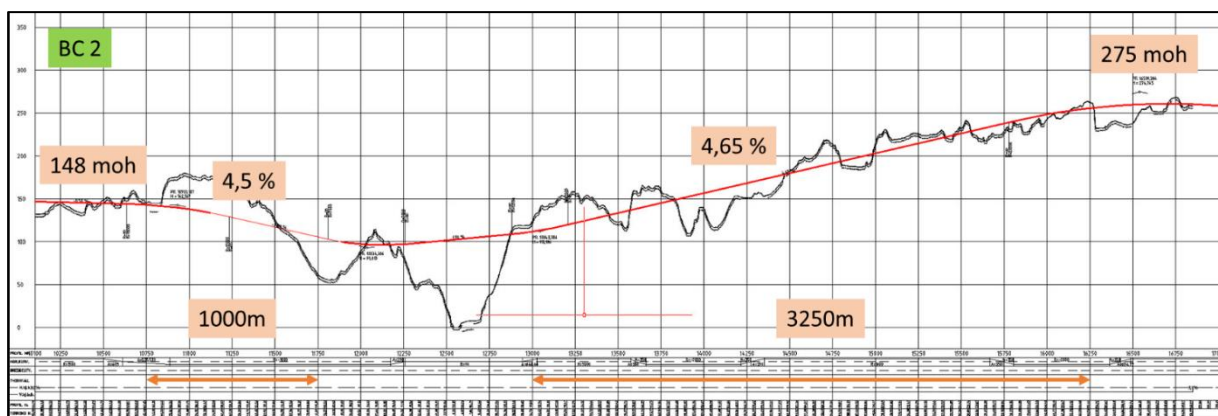
Tabell 10: Utslipp knyttet til økt trafikk for hvert alternativ. Tonn CO₂-ekv. per 40 år. Tallene presentert viser utslipp for den aktuelle delparsellen + AB Nord + CD Syd.

Trasé	Klimagassutslipp
BC	797 000
BC 2	817 900

Helning i linja vil påvirke klimagassutslippene fra fremtidig biltrafikk. De to alternativene har noe forskjellige stigninger og Figur 21 og Figur 22 viser lengdeprofiler for alternativene.



Figur 21: Stigningsprofil for BC.



Figur 22: Stigningsprofil for BC2.

BC har en stigning på 4,1 % som går over i 3,1 %. Høyeste punkt er 255 meter over havet. BC 2 ligger på ca. 4,6 % stigning og går opp til 275 meter over havet. BC2 har altså noe høyere stigning enn BC.

5.3.4 Konklusjon og anbefaling for strekning 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 BC. Begge alternativene har 4,5% helning på samme sted i linja.

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

5.4 Samlet vurdering av delstrekning CD, vestre del av hovedkorridoren

5.4.1 Beskrivelse av strekningen

I strekningen CD vurderes det to forskjellige traséer. Se Tabell 11 for beskrivelse av de to traséene som er alternativer til strekning CD.

Tabell 11: Beskrivelse av alternativene på strekningen CD.

CD Midt	9,6 km. Har to bruer på hhv. 280 meter og 435 meter. Ligger i dype skjæringer og resulterer i mer enn dobbelt så store mengder masser fra fjell og jordskjæring sammenlignet med CD Syd.
CD Syd	9,2 km. Har to bruer på hhv. 185 meter og 230 meter. Har en 2,4 km lang tunnel.

Figur 23 viser de alternative traséene på strekningen CD.

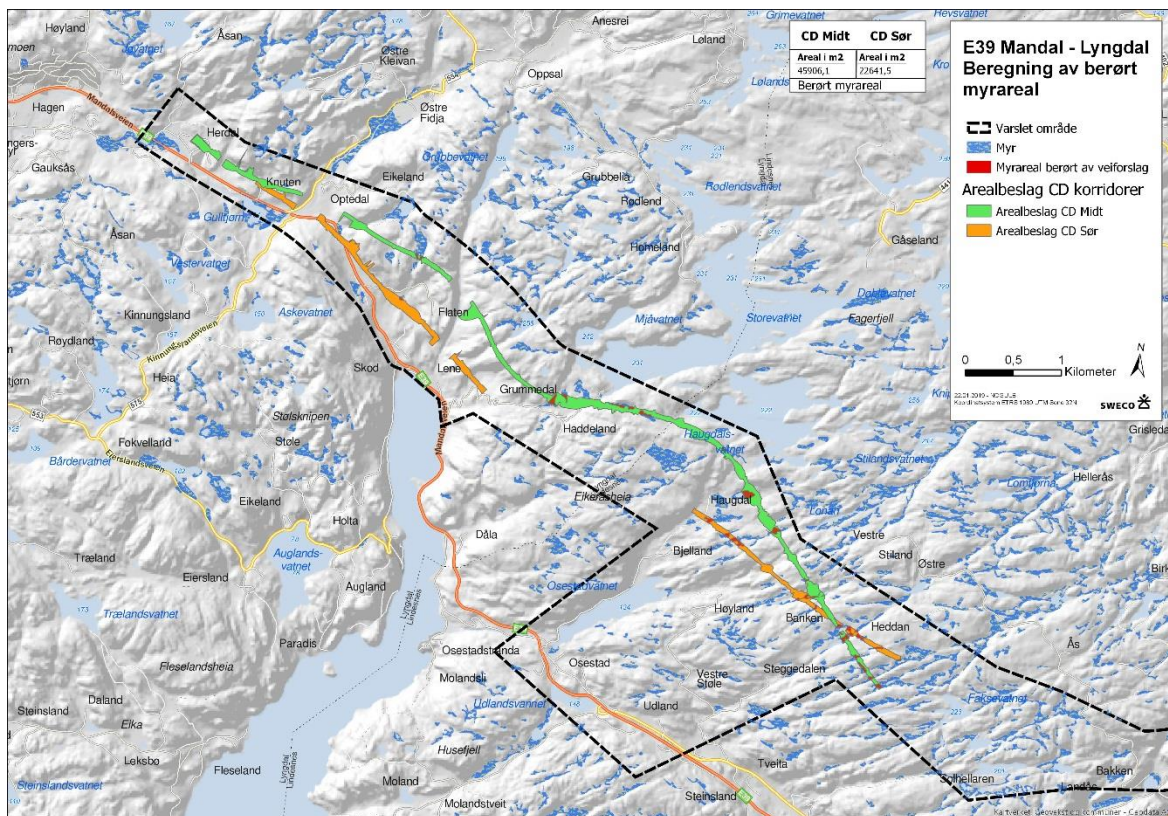


Figur 23: Veialternativer for strekning CD. CD Midt (gul farge) og CD Syd (rosa farge), samt illustrasjon av kyss ved Udland. (kartkilde: Topografisk Norgeskart)

Syd-alternativet har en 2,4 km lang tunnel som sannsynligvis bidrar til noe høyere utslipp enn hvis det var bygget som dagstrekning. Det er utført en beregning av utslipp per løpemeter for hhv. tunnel

og dagstrekning som viste at det var relativt små forskjeller i utslipp per løpemeter (med de forutsetninger som ligger i Niras sitt verktøy). For tunnelen er det beregnet 6,9 tonn CO₂/meter tunnel mens dagstrekningen i Syd har 4,3 tonn CO₂/meter. Samtidig har dagstrekningen i CD Midt så mye som 5,3 tonn CO₂/meter. Dette skyldes bl.a. at CD Midt har større utslipp knyttet til spengning i Veg i dagen og transportarbeider. Det kan imidlertid bemerkes at noe av utslippene knyttet til tunnel i CD Syd (bl.a. massetransport av sprengt fjell i tunnel) er registrert i kategorien Veg i dagen grunnet oppsettet i Niras-verktøyet slik at den faktiske forskjellen mellom tunnel og vei i dagen er noe større enn det som vises i resultatene.

Det finnes myrareal som blir berørt i både CD Midt og CD Syd, som vist i Figur 24. Figuren viser at CD Midt har nesten dobbelt så mye berørt myrareal som CD Syd.



Figur 24: Berørt myrareal i strekning CD. CD Midt (grønn farge) og CD Syd (oransje farge).

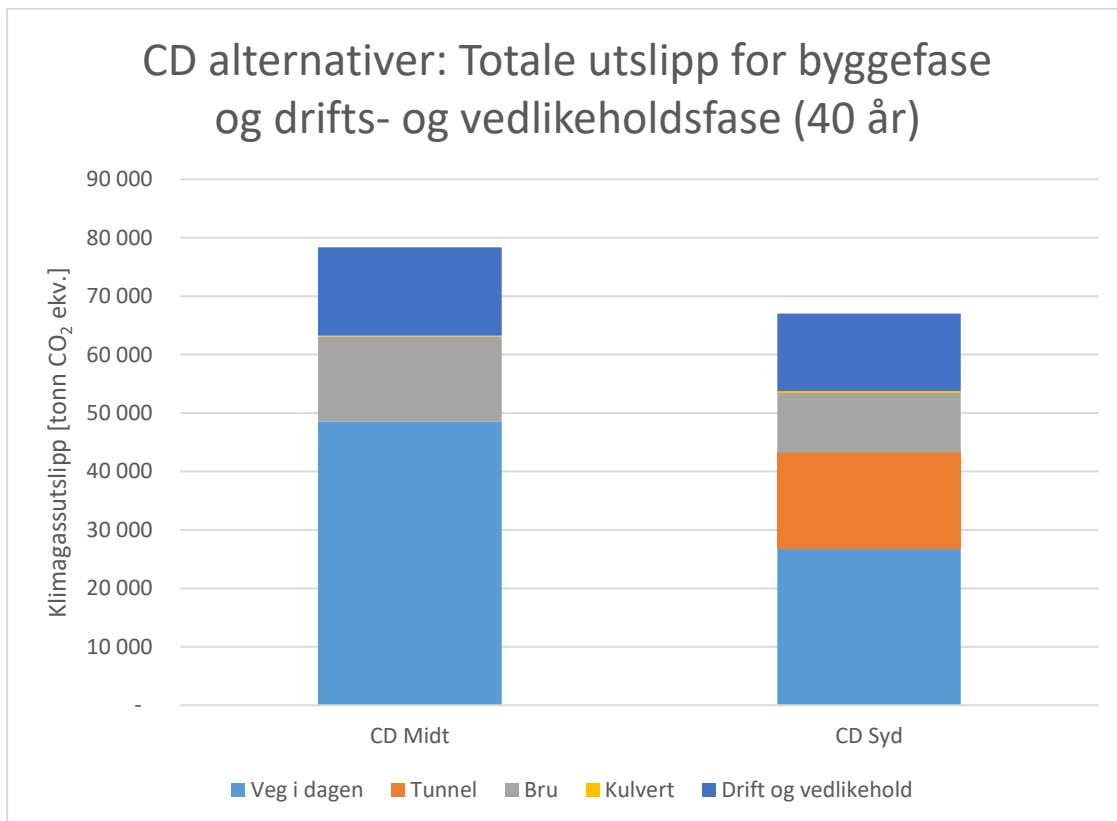
5.4.2 Klimagassutslipp til byggefase, drifts- og vedlikeholdsfase

Tabell 12 og Figur 25 viser resultatene fra klimaregnskapet for bygge- og driftsfase med byggefasen oppdelt per type strekning (veg i dagen, tunnel, bru og kulvert). Alle resultatene vises som samlede utslipp målt i tonn CO₂-ekv summert i livsløpet til veien som er satt til 40 år.

Tabell 12: Utslipp i tonn CO₂ ekv. fordelt på fysiske enheter og fase (i livsløp på 40 år).

	Veg i dagen	Tunnel	Bru	Kulvert	Drift og vedlikehold	Totale utslipp, byggefase + drift/vedl.fase
CD Midt	48 560	-	14 550	150	15 110	78 370
CD Syd	26 830	16 450	10 200	320	13 240	67 040

Som vist i Tabell 12 og Figur 25 har CD Syd de laveste klimagassutslippene i bygge-, drifts- og vedlikeholdsfasen av de to alternativene. Dette skyldes hovedsakelig at CD Syd har ca. 4000 meter kortere strekning i veg i dagen enn CD Midt. Figur 25 viser tydelig at klimagassutslippene for Veg i dagen i CD Midt er nesten dobbelt så store som for CD Syd. Samtidig har CD Syd store utslipp knyttet til tunnel. Resultatene viser at CD Midt har høyere utslipp knyttet til bru enn CD Syd.

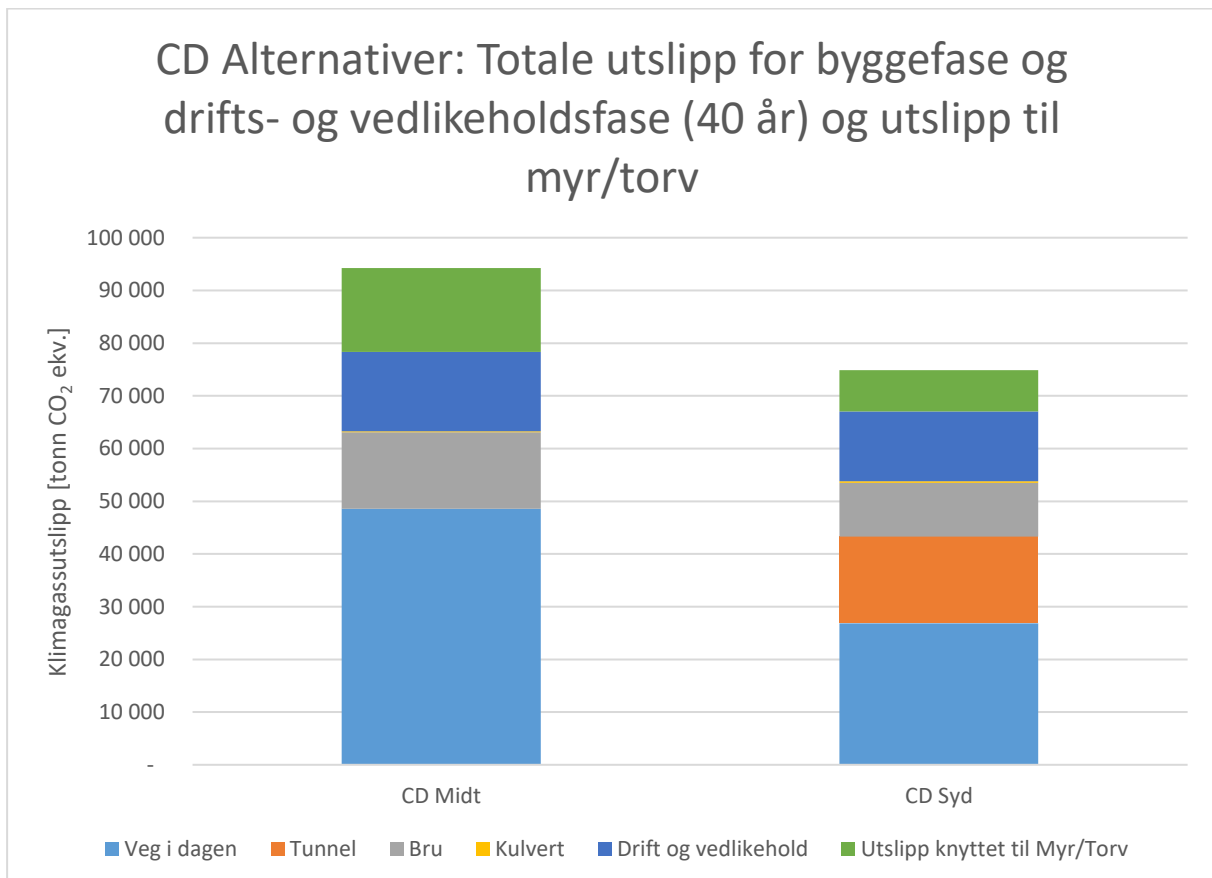
Figur 25. Klimagassutslipp vist i tonn CO₂-ekv. (40 år) for de to alternativene for CD strekningen.

Det er beregnet utslipp knyttet til masseforflytning av myr og torv som beslaglegges som følge av de to traséene. Tabell 13 viser disse utslippene sammen med utslipp fra bygge- og driftsfasen.

Tabell 13: Utslipp i tonn CO₂ ekv. fordelt på fysiske enheter og fase (i livsløp på 40 år).

	Totale utslipp byggefase + driftsfase	Utslipp knyttet til Myr/Torv	Totale utslipp
CD Midt	78 370	15 890	94 260
CD Syd	67 040	7 840	74 880

Tabell 13 viser de totale klimagassutslippene inkludert utslipp knyttet til masseforflytning av myr/torv og utslipp knyttet til bygge- og driftsfase i de to alternativene. Som vist i tabellen har CD Midt ca. dobbelt så store utslipp knyttet til myr og torv som CD Syd. Dette, samtidig som utslippene til utbygging og drifting av CD Midt er mye høyere enn CD Syd, gjør at CD Midt totalt sett har de høyeste klimagassutslippene av de to traséene.



Figur 26: Totale klimagassutslipp beregnet for strekningen inkludert byggefase, driftsfase og myr/torv

Figur 26 viser de totale klimagassutslippene fra bygge- og driftsfase og masseutskifting av myr for de to alternativene. Figuren viser at CD Syd har ca. 20 000 tonn CO₂ ekv. lavere klimagassutslipp enn CD Midt.

5.4.3 Klimagassutslipp knyttet til trafikk

Det er som nevnt i kapittel 3.4 svært vanskelig å estimere utslipp knyttet til fremtidens bilpark. Det er beregnet klimagassutslipp for de ulike traséene, men det må bemerkes at det er stor usikkerhet i disse tallene, mtp. fremtidig kjøretøypark, påvirkning av stigning i traséen på utslipp etc.

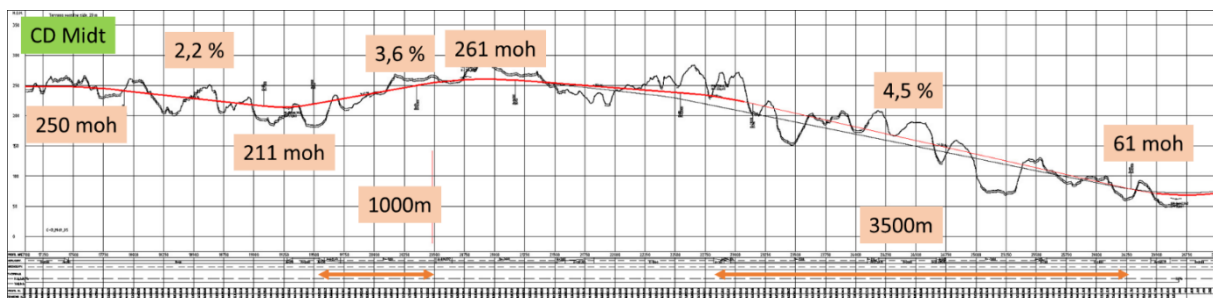
Det er i Tabell 14 beskrevet klimagassutslippene for trafikk for de ulike traséene, her vist som tonn CO₂ ekv totalt over 40 år. Tallene er hentet fra EFFEKT og er beregnet utfra transportmodellen for den aktuelle delstrekningen i CD sammen med strekning AB Nord og BC. Forskjellen mellom alternativene er derfor mest interessant.

Resultatene viser CD Midt har de høyeste utslippene knyttet til trafikk av de to alternativene. Som nevnt i avsnitt 3.4 er disse resultatene usikre og kraftig overvurdert hvis man tar i betraktning fremtidig elektrifisering av lette, men også tunge kjøretøyer.

Tabell 14: Utslipp knyttet til økt trafikk for hvert alternativ. Tonn CO₂-ekv. per 40 år. Tallene presentert viser utslipp for den aktuelle delparsellen + AB Nord + BC.

Trasé	Klimagassutslipp
CD Midt	844 000
CD Syd	797 000

Helning i linja vil påvirke klimagassutslippene fra fremtidig biltrafikk. De to alternativene har noe forskjellige stigninger som vist i Figur 27 og Figur 28.



Figur 27: Lengdeprofil for CD Midt.



Figur 28: Lengdeprofil for CD Syd.

Som vist i figurene har CD syd en jevn stigning på 2,97%, mens CD Midt har stigning opp til 4,5%.

5.4.4 Konklusjon og anbefaling for strekning 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 Syd i tillegg til store fjell- og jordskjæringar.

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

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

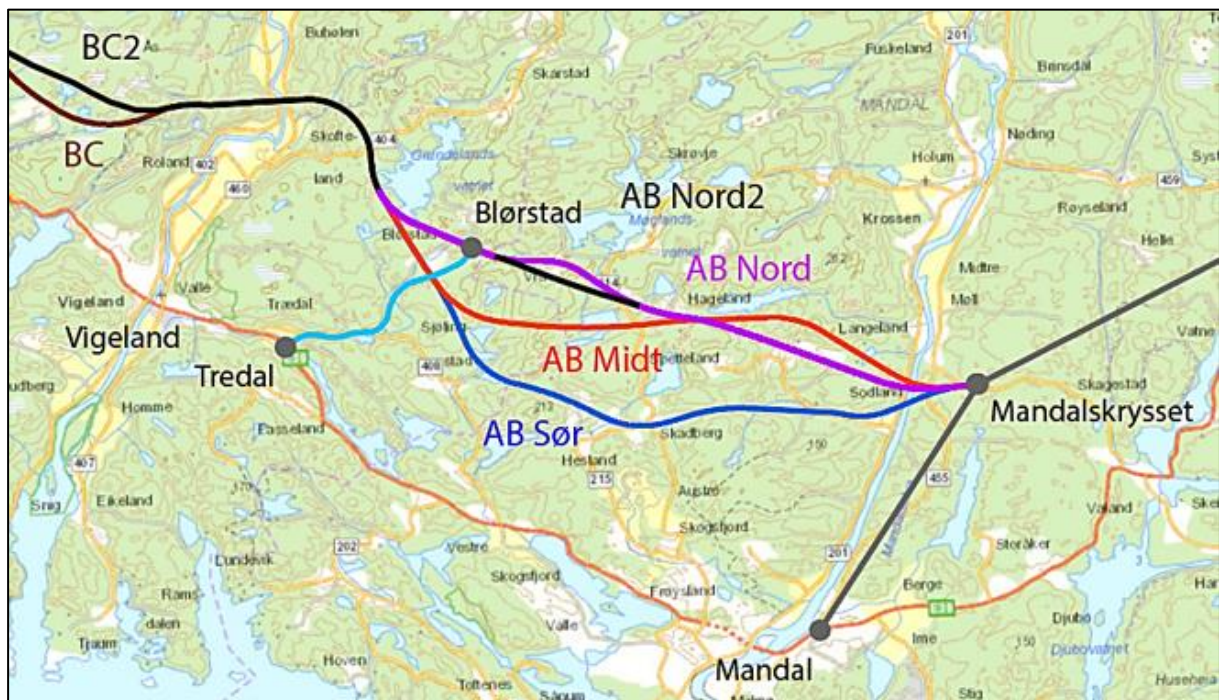
5.5 Samlet vurdering av tilførselsveier

Det skal gjøres en vurdering av aktuelle tilførselsveier til strekningen AB (kryss ved Tredal) og tilførselsvei til CD (kryss ved Udland).

Det er vurdert klimagassutslipp fra utbygging og drift av tilførselsveier ved Tredal til strekningen AB, vist i kapittel 5.5.1 og til tilførselsvei ved CD, vist i kapittel 5.5.2. Det er også vurdert i 5.5.3 klimagassutslipp som følge av trafikk for de to kryssene.

5.5.1 Utbygging og drift av kryss ved Tredal

Krysset Tredal er plassert i vestre del av delstrekningen A-B, vist med blå linje i Figur 29. Avstanden fra krysset til gamle E39 er avhengig av hvilket veialternativ som blir valgt på delstrekningen. Ved valg av AB Nord blir tilfartsveien til Tredal omkring 700 meter lengre. Tilfartsveien har en hastighet på 80 km/t.



Figur 29: Kart over tilfartsvei Tredal og veilinjene i øst. Tilfartsvei Tredal har lyseblå farge til venstre i kartet. (kartkilde: Topografisk Norgeskart).

Tabell 15 viser klimagassutslippene knyttet til bygging og drift av tilførselsveier ved AB. Tilførselsveiene er kalt 21000 Nord og 2100 Syd/Midt. Det er vist utslipp for plassering av tilførselsvei 21000 mot AB Nord og AB Syd/Midt. AB Syd og AB Midt er vurdert sammen da tilførselsveien treffer begge strekningene samme sted. Det samme gjelder for AB Nord og AB Nord 2.

Tabell 15: Utslipp i tonn CO₂ ekv. fordelt på fysiske enheter og fase (i livsløp på 40 år).

Tilførselsvei	Veg i dagen	Tunnel	Bru	Kulvert	Drift	Totale utslipp, byggefase + driftsfase
21000 Nord	3 720	-	1 200	150	3 140	8 210
21000 Syd/Midt	2 810	-	1 200	150	2 400	6 560

Resultatene viser at tilførselsveien til AB Nord har ca. 1600 tonn CO₂ høyere klimagassutslipp enn tilsvarende tilførselsvei til AB Midt og Syd. Dette er hovedsakelig på grunn av at tilførselsveien til AB Nord er noe lengre enn tilførselsveien til Midt og Syd. Sammenlignet med utslippene fra utbygging og drift av hovedveien er disse utslippene relativt små og forskjellen i utslipp vil ha marginal effekt på totale regnskapet for alternativene. Det er ikke beregnet utslipp knyttet til myr- og torvareal for tilførselsveiene.

5.5.2 Utbygging og drift av kryss ved Udland

Krysset ved Udland er plassert i østre del av delstrekningen C-D, vist med blå linje i Figur 30. Tilfartsveien har en hastighet på 80 km/t og en lengde på 2,2 km.



Figur 30: Kart over tilfartsvei Udland. Tilfartsvei er vist med blå linje. (kartkilde: Topografisk Norgeskart)

Tabell 16 viser utslipp knyttet til bygging og drift av tilførselsvei ved Udland knyttet til strekning CD Midt og CD Syd. Tilførselsveien treffer CD Syd og CD Midt på tilnærmet samme lokasjon og det er derfor kun beregnet utslipp for tilførselsveien til strekning CD.

Tabell 16: Utslipp i tonn CO₂ ekv. fordelt på fysiske enheter og fase (i livsløp på 40 år).

Tilførselsvei	Veg i dagen	Tunnel	Bru	Kulvert	Drift	Totale utslipp, byggefase + driftsfase
Udland kryss	4 180	-	-	290	2 800	7 270

Som vist i Tabell 16 er de totale utslippene til bygge- og driftsfase beregnet til å være ca. 7 300 tonn CO₂ ekvivalenter. Sammenlignet med utslippene fra utbygging og drift av hovedveien er dette utslippet relativt lite og vil ha marginal effekt på totale regnskapet for alternativene.

5.5.3 Utslipp knyttet til økt trafikk grunnet tilførselsveier

Det vil øke trafikken for de fleste av alternativene hvis det bygges en eller to tilførselsveier (kryss) fra hovedveien til eksisterende vei.

Utslippene er beregnet utfra EFFEKT og vist i Tabell 17. Utslippene baserer seg på tilførselsveier til transportmodellen for AB Nord – BC – CD Syd. Det er derfor differansen mellom de ulike kryssene som bør evalueres.

Tabell 17: Utslipp fra trafikk til kryss ved Tredal og Udland vist i tonn CO₂-ekv. for 40 år.

Trasé	Klimagassutslipp
Kryss Tredal	941 200
Kryss Udland	855 900
To kryss	970 200
Ingen kryss	797 000

Tabell 17 viser 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.

5.6 Konsekvenser i anleggsperioden

Det er ikke vurdert konsekvenser i anleggsperioden separat i dette regnskapet, men utslipp knyttet til maskiner og transport er inkludert i utslippene beregnet i bygge- og driftsfase for hvert alternativ.

5.7 Skadeforebyggende 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 brukonstruksjoner ved hjelp av fylling, men dette må sees nærmere på før det kan anbefales som et konkret tiltak for dette prosjektet. Utslippsreduksjonen avhenger bl.a. av massebalansen på strekningen, altså om det er overskudd på masser eller ikke, som kan benyttes til en ev. fylling. I en senere fase kan det være aktuelt å se nærmere på forskjellige brudesignløsninger som har betydning for materialbehovet til bruene. Det er her ikke nødvendigvis en direkte sammenheng mellom kostnad på bruene 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 som frostsikring i selve tunnelen (bortsett fra i munningene). I et scenario der det kreves full utstøpning med betong vil det bety en tydelig økning i utslippene fra tunneler.

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 her ikke blitt utført noen vurderinger av tiltak som kan gi endringer i konsekvensgrad mellom alternativene.

6 Konklusjon

6.1 Diskusjon og oppsummering av resultat

Det er gjennomført et klimaregnskap for strekningene A, B, C, D der det for alle strekningene AB, BC og CD finnes alternative traséer som er blitt vurdert opp mot hverandre.

Det skal bemerkes at det her er beregnet utslipp for forskjellige typer kilder til klimagassutslipp (byggefase/drifts- og vedlikeholdsfase, berøring av myr- og torvarealer og trafikk). Disse bør vurderes separat da det er forskjellig nivå av usikkerhet knyttet til bakgrunnsdata og beregningsmetode. Det er besluttet å vurdere de totale utslippene for bygge- og driftsfasen og masseutskiftning av myr- og torvarealer sammen i de ulike alternativene. Trafikk behandles separat da det er store usikkerheter knyttet til fremtidig bilpark i Norge.

For strekningen AB viser resultatene at alternativ AB Nord 2 har de laveste totale klimagassutslippene når man vurderer bygge-, drifts og vedlikeholdsfasen sammen med utslipp knyttet til myr/torv. AB Nord har marginalt større klimagassutslipp og kan dermed også anses som et godt alternativ for valg av trasé.

I tillegg til å rangere alternativene er det interessant å se på den generelle størrelsesorden på utslippene for myr/torv og bygge/driftsfase. I strekningen AB utgjør byggefase, drift og vedlikehold i gjennomsnitt for 80% av de totale utslippene, mens masseforflytning av myr og torv utgjør 20%.

Det skal nevnes at trafikkutslippene kun inkluderer utslipp knyttet til transportmodellen i EFTEKT og det regnes med et meget konservativt anslag som tar utgangspunkt i dagens bilpark. Årsaken til at det ikke er trafikk som blir avgjørende for resultatet er at det kun er små forskjeller i hvor mye trafikken øker i de forskjellige alternativene og at den totale lengden på strekningene varierer med maksimalt ca. 10%. Forskjeller i helning mellom alternativene er ikke medregnet i dette regnskapet, men dette antas ha en mindre påvirkning på de totale resultatene da trafikk ikke er en avgjørende faktor i utgangspunktet. Det bør imidlertid sees nærmere på trafikkmodellen i en senere fase og vurdere å inkludere helning i trafikkmodellen i tillegg til å revidere utslippsfaktoren for kjøring (gram CO₂/km/kjøretøy).

Forskjellen i utslipp mellom det beste (AB Nord 2) og det dårligste (AB Midt) er ca. 20 000 tonn CO₂. Sammenlignet med andre utslipp i dette regnskapet har selve utbygging og drift av AB strekningen utslipp på 50-70 000 tonn CO₂. En nyere gjennomsnittlig personbil har et utslipp på ca. 130 gram CO₂/km og kjører typisk 15 000 km/år. 20 000 tonn CO₂ tilsvarer da ca. 10 000 biler i ett års kjøring. Hvis det tas utgangspunkt i 40 års levetid på veien tilsvarer 20 000 tonn CO₂ ca. 250 bilers kjøring i 40 år.

For strekningen BC er det vist at BC har de laveste klimagassutslippene totalt når både klimagassutslipp knyttet til bygge- og driftsfase og masseforflytning av myr og torv vurderes. BC 2 har tilnærmet like store utslipp som BC og er dermed også et godt alternativ. I BC strekningen utgjør utbygging og drift i snitt for de to alternativene 80% av de totale utslippene, mens utslipp knyttet til myr/torv utgjør 20 %.

For CD alternativet er det CD Syd som har lavest klimagassutslipp i bygge- og driftsfasen, hovedsakelig grunnet lavere utslipp i byggefasen (som er et resultat av betydelig mindre masseforflytting og kortere strekning). CD Midt har omtrent 20 000 tonn CO₂ høyere utslipp enn CD Syd.

I CD strekningen utgjør utbygging og drift i snitt for de to alternativene 86% av de totale utslippene, mens utslipp knyttet til Myr/Torv kun utgjør 14%.

I beregningen av tilførselsveier 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 Syd.

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.

6.2 Konklusjon for valg av total strekning

Det er her laget en sammensatt vurdering av hvilken kombinasjon av alternativer som har de laveste utslippene basert på resultatene i denne analysen.

AB Nord 2 vurderes til å ha de laveste klimagassutslippene av de fire alternative traséene for strekning AB, tett etterfulgt av AB Nord. AB Midt ansees som mye dårligere enn de tre andre alternativene at dette ikke vil kunne være det mest gunstige alternativet uansett kombinasjoner. I et klimagassperspektiv vil både AB Nord og AB Nord 2 være gode valg som trasé for strekningen AB.

BC har marginalt lavere totale utslipp enn BC 2. BC 2 har noe høyere utslipp knyttet til myr- og torvarealer, mens BC har noe høyere utslipp knyttet til bygge-, drifts- og vedlikeholdsfasen.

CD Syd har ca. 25 000 tonn CO₂ lavere klimagassutslipp enn CD Midt og anbefales derfor som trasé for strekningen CD.

Når en ser på utslippene beregnet for økt trafikk vises det at kryss på Udland gir noe lavere klimagassutslipp sammenlignet med kryss på Tredal eller kryss på både Tredal og Udland. Alternativet «ingen kryss» gir lavest økning i klimagassutslipp.

En anbefalt kombinasjon av alternativer blir på dette grunnlaget AB Nord 2, BC og CD Syd. Der AB Nord og BC 2 også kan vurderes som aktuelle delstrekninger da forskjellene mellom AB Nord 2 og AB Nord, samt BC og BC 2 er marginal.

7 Referanser

Se kunnskapsgrunnlag (0)