



E6 Gyllan – Kvål

Delutredning klimagass

07.04. | 22

Konsekvensutredning

Nye Veier AS | Tangen 76
4608 Kristiansand
nyeveier.no

Oppdragsnummer:	5207617
Oppdragsnavn:	E6 Korporalsbrua – Kvål
Dokumentnummer:	NV50E6GK-PLA-RAP-0020
Dokumentnavn:	Delutredning klimagass

Versjonsoversikt

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	07.04.2022	Til høring av KU	JonEne	IdaEsp	JHSve

FORORD

Nye Veier har ca. 160 km ny E6 i sin portefølje i Trøndelag. Målet til Nye Veier er at utbyggingen skal bedre trafiksikkerheten, forkorte reisetiden og styrke vekst og utvikling i landsdelen. E6 Gyllan - Kvål inngår som en del av denne store oppgraderingen av E6 gjennom Trøndelag fra Ulsberg i sør til Steinkjer i nord.

Hensikten med planarbeidet er å skaffe et formelt grunnlag for erverv av grunn og bygging av ny E6 på strekningen Gyllan – Kvål. Strekningen er ca. 17 km lang og ligger i sin helhet i Melhus kommune. Det foreligger godkjente reguleringsplaner fra 2016 utarbeidet av Statens vegvesen. Nye Veier ønsker å heve standarden ytterligere i henhold til nye veinormaler og optimalisere løsninger, slik at samfunnet får mer trafiksikker vei for pengene.

Dagens E6 på denne strekningen har en blanding av fjern- og lokaltrafikk, med en rekke kryss og avkjørsler, og den er sterkt ulykkesbelastet. Nye Veier legger opp til firefelts motorvei med midtdeler og fartsgrense 110 km/t. Det planlegges planskilt kryss ved Hovin (ved dagens Fosskryss) med av- og påkjøringsramper, samt et halvkryss med nordvendte ramper ved Kvål.

Ny E6 vil separere lokaltrafikken og fjerntrafikken. Lokaltrafikken vil gå på lokalt veinett eller deler av dagens E6, avhengig av linjevalg. Dette vil gi vesentlig mindre trafikk langs dagens E6 og vil bedre trafiksikkerheten for alle trafikantgrupper. Dagens E6 planlegges omklassifisert til fylkesvei.

Norconsult har blitt engasjert av Nye Veier til å bidra i utarbeidelse av konsekvensutredning med tilhørende teknisk underlag for E6 på strekningen Gyllan til Kvål i Melhus kommune. Planlagt byggestart er i 2024 med veiåpning i 2028.

SAMMENDRAG

Ny E6 Gyllan – Kvål er en veistrekning på ca. 17 km som skal bygges i Melhus kommune. Strekningen er delt i to delstrekninger, der tre alternativer utredes for delstrekning 1 og to alternativer utredes for delstrekning 2.

Det er gjennomført klimagassberegninger for samtlige alternativer ved hjelp av beregningsverktøyet NV-GHG 2.4, og inkluderer utslipp fra produktstadiet, gjennomføringsstadiet og bruksstadiet med en analyseperiode på 60 år. Beregningene tar utgangspunkt i mengdeestimat fra prosjekterende i Norconsult. Mengdene angir lengder og gjennomsnittlige bredder på ulike veielement, volumer for massetransport og arealbeslag.

Resultatene fra klimagassberegningene viser at det på delstrekning 1 er alternativ 1.2B som har det laveste utslippet på 78 800 tonn CO₂e, mens utslippsnivået er vesentlig høyere for alternativ 1.1 og 1.2A, med utslipp på 88 200 og 87 900 tonn CO₂e henholdsvis. På strekning 2 er det alternativ 2.1 som har det laveste utslippet på 87 700 tonn CO₂e, mens alternativ 2.2 har et utslipp på 97 200 tonn CO₂e.

Alternativene fra strekning 1 og strekning 2 kombineres for å se på klimapåvirkningen av hele strekningen. Dette gir seks ulike kombinasjoner av alternativer. Kombinasjonen med høyest utslipp er alternativ 1.1 + 2.2 og har et utslipp på 185 500. Det laveste utslippet kommer fra kombinasjonen av alternativ 1.2B + 2.1 med et utslipp på 166 500 tonn CO₂e. Differansen mellom kombinasjonen av alternativ med høyest og lavest utslipp er 19 000 tonn CO₂e.

INNHold

1	BESKRIVELSE AV TILTAKET.....	6
1.1	Bakgrunn for planarbeidet	6
1.2	Mål for prosjektet og planarbeidet	7
1.3	Referansealternativet (nullalternativet).....	7
1.4	Alternativer som utredes.....	8
2	RAMMER OG PREMISER FOR PLANARBEIDET	10
2.1	Planområdet	10
2.2	Planprogrammet	10
2.3	Andre rammer og premisser	10
3	METODE	12
3.1	Beregningsverktøy.....	12
3.2	Systemgrenser.....	13
4	FORUTSETNINGER FOR UTREDNINGEN	14
4.1	Nullalternativet	14
4.2	Grunnlagsdata	14
4.3	Utslipps- og beregningsfaktorer.....	15
4.4	Antakelser og usikkerhet	16
5	RESULTATER	18
5.1	Klimagassutslipp for strekning 1 Gyllan – Homyrkamtunnelen sør.....	18
5.2	Klimagassutslipp for strekning 2 Homyrkamtunnelen – Kvål	20
5.3	Sammenstilling av alternativer for hele strekningen Gyllan – Kvål	22
6	UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK.....	23
6.1	Materialbruk	23
6.2	Anleggsperioden.....	23
6.3	Drift og vedlikehold	24
7	SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER	25
8	REFERANSER.....	27

1 BESKRIVELSE AV TILTAKET

1.1 Bakgrunn for planarbeidet

E6 er hovedveien i Norge i nord-sørgående retning. E6 er hovedtransportåren for godstrafikk til og fra, samt gjennom Trøndelag. E6 er dessuten den viktigste persontrafikkåren for regionen.

Melhus hadde et innbyggertall per 01.01.2020 på rett under 23 000. SSBs prognose for hovedalternativet viser en vekst på 17 % frem mot 2050. Veksten tilsvarer en forventet befolkning på rett over 26 000 [1].

Dagens E6 Gyllan – Kvål er en tofelts vei, med delvis gammel veitrasé med randbebyggelse gjennom tettstedene Ler og Lundamo. Årsdøgntrafikken (ÅDT) i 2020 for strekningen var mellom 8 600 og 11 400 kjøretøy. Strekninger med redusert hastighet og blandet trafikk kombinert med begrensede muligheter for forbikjøring reduserer fremkommeligheten. Siden 2011 er det registrert 34 ulykker på strekningen, hvorav åtte er påkjøring bakfra, ti er møteulykker og 12 er utforkjøring. Av disse ulykkene er det totalt to personer som har mistet livet og tre hardt skadde.

Det ble i 2012 utarbeidet en konseptvalgutredning (KVU) for strekningen E6 fra Oppland grense til Jaktøya ved kommunegrensen til Trondheim. Kort oppsummert ble E6 på strekningen vurdert å ha store standardbrudd, med svinger og stedvis smal vei. Påfølgende planarbeid og E6-utbygging av delstrekninger mellom Ulsberg – Melhus er utført i regi av Statens vegvesen og Nye Veier.

Planlegging og bygging av nye veiparseller tilpasses utviklingsstrategien for den totale veistrekningen Ulsberg–Melhus og utføres i regi av Nye Veier.

Ny E6 Gyllan – Kvål

Ny veistrekning er ca. 17 km lang og ligger i sin helhet i Melhus kommune. Veien skal knyttes til pågående E6-utbygging i nord (Kvål – Melhus) og pågående planarbeid for veiparsell Korporalsbrua – Gyllan. Den nye veien skal bedre både fremkommelighet og sikkerhet for alle kjøretøy, bl.a. ved å:

- Redusere konsekvensene ved stenging av E6.
- Redusere ulykkesrisikoen på strekningen.
- Forbedre framkommeligheten på strekningen.
- Redusere reisetiden og bedre forutsigbarheten for trafikantene.
- Legge til rette for god nærings- og samfunnsutvikling og forutsigbar arealbruk.
- Bedre forholdene for myke trafikanter.

Det foreligger godkjente reguleringsplaner fra 2016 for E6-strekningen Gyllan – Kvål, utarbeidet av Statens vegvesen. Forutsetningene for disse planene var en fartsgrense på 100 km/t og med 20 meter veibredde.

Nye Veier vil gjennom en optimalisering av veilinjene øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten på strekningen gjennom en høyere veistandard i henhold til ny veinormal fra 2019. Ny E6 Gyllan – Kvål tilpasses utviklingsstrategien for hele veistrekningen Ulsberg – Melhus. Forutsetningen i pågående planarbeid er derfor en fartsgrense på 110 km/t og veibredden forsøkes opprettholdt ned mot 20 meter. Optimaliserte løsninger søker videre å

redusere jordbruksbeslag og belastning på ytre miljø sammenlignet med vedtatte reguleringsplaner, og i tillegg å redusere kostnader.

1.2 Mål for prosjektet og planarbeidet

Formålet med planarbeidet er å skaffe et formelt grunnlag for erverv av grunn og bygging av ny E6 som en firefelts motorvei. Løsningene skal bidra til å oppnå målene i Nasjonal transportplan 2022 – 2030 [2].

En optimalisert veitrasé skal øke prosjektets samfunnsnytte og gi prioritet for utbygging. I Nye Veier sin konkretisering av mål for transportseksjonen vektlegges følgende for utvikling av anbefalt veilinje på E6-strekningen Gyllan – Kvål:

- Høy **samfunnsøkonomisk** nytte:
 - Optimal bruk av skattebetalernes penger.
 - Styrking av bo- og arbeidsregionen.
- **Begrense konsekvensene for jordbruk:**
 - Optimalisere regulert trasé der dette er formålstjenlig.
 - Redusere arealbeslag sammenlignet med vedtatt plan.
 - Reetablere dyrkamark og nydyrke der dette er mulig.
- **Begrense inngrep i Gaula:**
 - Optimalisere regulert trasé der dette er mulig.
 - Redusere inngrep i elvestrengene sammenlignet med vedtatt plan.
 - Redusere konsekvenser for fisk og minimere inngrep langs elvebredden.
- **Best mulig veiteknisk løsning:**
 - Etablere en enhetlig veistandard i sentrale deler av Trøndelag. Anleggsgjennomføring som er til minst mulig hinder for trafikkavviklingen og lokalbefolkningen.
 - Kostnadseffektive løsninger for anlegg, drift og vedlikehold.
 - Trafikksikkerhet i anleggsfase og ferdigstilt E6.
 - Fornøye brukere av veien og veisystemet.
- Minimere **klimagassutslipp** og ytterligere påvirkning på ytre miljø:
 - Bidra til omstilling til lavutslippssamfunnet.
 - Flytte trafikk fra bolig- og sentrumsområder.
 - Avgrense belastninger knyttet til støy/luftforurensing.

1.3 Referansealternativet (nullalternativet)

For å kunne vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av et tiltak, må det sammenlignes med situasjonen som oppstår hvis tiltaket ikke gjennomføres, iht. Statens vegvesens håndbok V712 [3]. Metodisk sammenfaller dette også med ny veileder fra Miljødirektoratet [4], sitat: «Nullalternativet er forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke blir gjennomført. Det tar utgangspunkt i dagens miljøtilstand og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet.»

Det har vært vurdert å benytte gjeldende reguleringsplan som nullalternativ. Nye Veiers og Melhus kommunes vurderinger tilsier at det lite sannsynlig at tiltaket vil kunne realiseres etter gjeldende reguleringsplaner fra 2016. Ny E6 dimensjoneres for 110 km/t for å oppnå en

enhetlig standard på ny E6 samt å gi økt nytte av ny vei. Det er også gjort politiske vedtak som forutsetter vesentlige endringer fra gjeldende plan ved at Ler-krysset tas ut og nordvendte av- og påkjøringsramper etableres ved Kvål.

Nullalternativet tar derfor utgangspunkt i dagens situasjon for E6, inkludert ordinært vedlikehold og utskiftinger/fornyelse av E6. Nullalternativet tar hensyn til andre vedtatte veiltak som er i gang eller har fått bevilgning. Dette gjelder derimot ikke gjeldende reguleringsplaner for ny E6 Gyllan – Kvål fra 2016. Dagens situasjon vil være sammenligningsgrunnlag for både prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.

1.4 Alternativer som utredes

De alternativ som utredes i konsekvensutredningen er illustrert i Figur 1-1. Det er gjennom en optimaliseringsfase utført silinger der ulike veilinjser og løsninger er vurdert. Det vises til silingrapport [5] for ytterligere informasjon.



Figur 1-1 Veilinjser som inngår i konsekvensutredningen (Kilde: Nye Veier)

På strekning 1 Gyllan – Homyrkamtunnelen utredes to alternativ:

På delstrekningen Gyllan – Hovin (Foss) er veilinja sammenfallende i de to alternativene. Det utredes et alternativ, som i stor grad baserer seg på gjeldende reguleringsplan.

På delstrekningen Hovin – Sandbrauta utredes det to alternativer:

- Alternativ 1.1 baseres på gjeldende plan med kryssing av Gaula ved Røskaft. Alternativet optimaliseres for å tilfredsstille krav til 110 km/t. Kryss ved Hovin optimaliseres og tilpasses aktuelle veilinjser.
- Alternativ 1.2 krysser Gaula ved Gaulfossen og går videre nordover på Gaulas vestsida. Kryss ved Hovin tilpasses aktuelle veilinjser.

På delstrekningen Sandbrauta – Homyrkamtunnelen utredes det et alternativ 1.1, som er sammenfallende med variant 1.2A. For alternativ 1.2 utredes i tillegg en variant 1.2.B:

- 1.1 / 1.2A baseres på gjeldende plan med nødvendige justeringer for å ivareta sikkerhet (skredfare).
- Variant 1.2B ligger langs Gaulas kantsone. Denne varianten er ikke kompatibel med alternativ 1.1.

På strekning 2 Homyrkamtunnelen – Kvål utredes to alternativer:

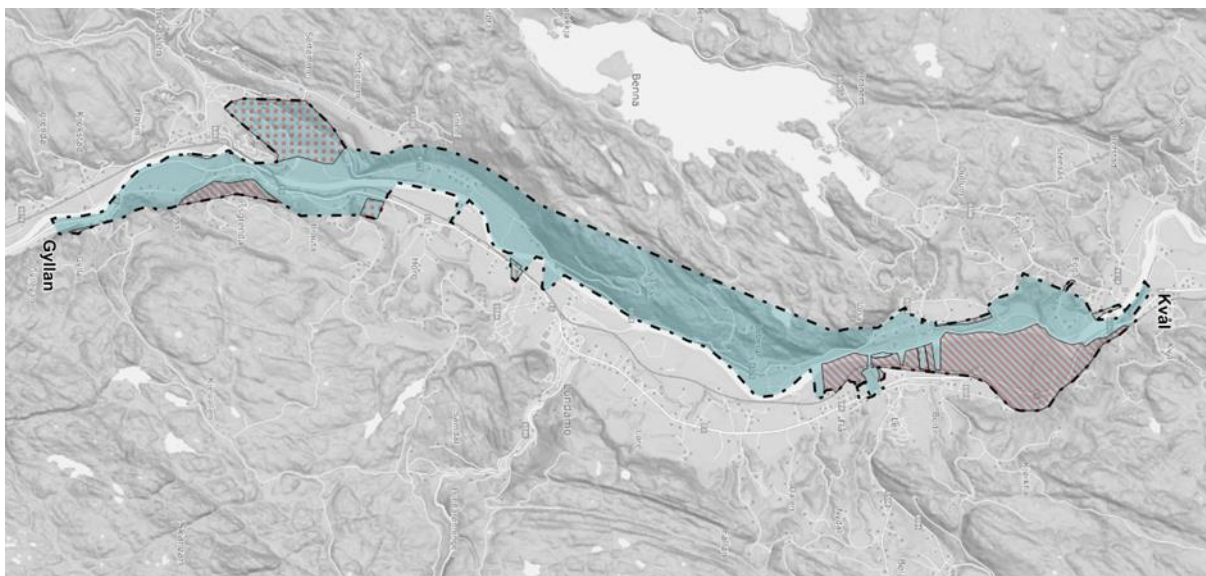
Homyrkamtunnelen er sammenfallende i de to alternativene, men med ulike påhuggsområder i nord. Tidligere kryss på Losen (Ler-krysset) tas ut og nordvendte ramper ved Kvål tas inn i planen.

- Alternativ 2.1 baseres på gjeldende plan der veilinjen optimaliseres for å tilfredsstille krav til 110 km/t og med kryssing av Gaula ved Kåsa.
- Alternativ 2.2 har nordre tunnelpåhugg i Kjelåsen og krysser Gaula ved Leberg. Traséen følger jernbanen nordover til Bortn gård og krysser Gammelelva naturreservat og følger dagens E6-trasé til tilgrensende veianlegg ved Kvål.

2 RAMMER OG PREMISER FOR PLANARBEIDET

2.1 Planområdet

Varslet planområde omfatter areal som inngår i vedtatte reguleringsplaner Gyllan–Kvål, samt areal for mulige optimaliseringer og alternativ til regulert veitrasé. Videre inngår areal for anleggsgjennomføring og nødvendige sikringstiltak. Planområdet er utvidet to ganger etter første varslet om planoppstart og endelig planområde vises i Figur 2-1.



Figur 2-1 Endelig planområde inklusive utvidelser - nord til høyre. (Kilde: Norconsult)

2.2 Planprogrammet

Oppstart reguleringsplan med konsekvensutredning og høring av planprogram for E6 Gyllan – Kvål ble varslet og annonsert 15.01.2021. Merknadsfrist var 01.04.2021.

Fastsatt planprogram [6] legges til grunn for innholdet i denne konsekvensutredningen og påfølgende detaljreguleringsplan. Planprogrammet ble fastsatt av kommunestyret i Melhus kommune 01.06.2021, med noen endringer i forhold til Nye Veiers forslag til planprogram:

- Det utredes et alternativ på østsiden av Gaula mellom Losen og Kvål. Dette inngår som alternativ 2.2. i denne konsekvensutredningen.
- I vedtak i formannskapet 29.06.2021 stilte Melhus kommune krav om at Nye Veier også konsekvensutredde et alternativ øst for bebyggelsen i Evjengrenda, dvs. fra Sandbrauta til Homyrkamtunnelen sør. Denne traséen inngår som en variant B i konsekvensutredningen for Alternativ 1.2.

2.3 Andre rammer og premisser

Arbeidet baseres på Statens vegvesens håndbøker, samt overordnede føringer og regelverk nedfelt i nasjonale, regionale og kommunale planer og retningslinjer. Det vises til kap. 3 *Rammer og føringer for planarbeidet* i fastsatt planprogram [6].

For utarbeidelse av konsekvensutredning vises til *Forskrift om konsekvensutredninger (FOR-2017-06-21-854)* samt veileder om konsekvensutredning for planer etter plan- og bygningsloven [7]. Utredningsprogram i fastsatt planprogram danner rammer for konsekvensutredningen.

Konsekvensutredningen med anbefalt alternativ legges ut til høring og offentlig ettersyn. Høringsuttalelser legges ved når konsekvensutredningen behandles politisk i Melhus kommune. Melhus kommunes vedtak legges til grunn for utarbeidelse av påfølgende reguleringsplan. Reguleringsplanen sendes på høring og behandles i kommunen på vanlig måte.

3 METODE

3.1 Beregningsverktøy

Klimagassutslippene for alternativene som skal konsekvensutredes er beregnet i Nye Veier sitt verktøy NV-GHG versjon 2.4. Parametere og beregningsfaktorene i verktøyet er basert på Statens vegvesens metoderapporter og håndbøker, samt informasjon fra leverandører.

Verktøyet er tilpasset bruk i tidligfase i veiprojekter, når detaljerte mengder ikke er tilgjengelig, og inneholder derfor kun et utvalg av materialer og aktiviteter. Innsatsfaktorer som legges til grunn i beregningene er vist i Tabell 3-1. Som vist i tabellen baserer verktøyet seg på overordnede parametere.

Tabell 3-1: Innsatsfaktorer som benyttes i beregning av klimagassutslipp i NV-GHG.

Innsatsfaktor	Enhet
Lengde hovedvei	m
Lengde sidevei	m
Lengde anleggsvei	m
Lengde tunnel enkeltløp	m
Lengde tunnel dobbeltløp	m
Lengde betongbruer	m
Lengde stålbruer	m
Betongkulvert	m ²
Fjerning av vegetasjonsdekke	m ²
Sprengning i dagen	m ³
Sprengning i tunnel	m ³
Jordmasser til linja	m ³
Jordmasser til deponi	m ³
Sprengstein til linja	m ³
Sprengstein til deponi	m ³
Sprengstein til linja via mobilt knuseverk	m ³

I tillegg til de angitte innsatsfaktorene defineres det gjennomsnittlige bredder på hovedvei, sidevei, anleggsvei og bruer. Gjennomsnittlig bredde på anleggsbelte legges også inn i verktøyet, hvor denne informasjonen benyttes til å beregne klimagassutslipp fra arealbruksendringer. Det skal også defineres hvilke naturtyper som berøres av tiltaket, hvor det er mulig å velge mellom skog, myr, jordbruksareal og utbygd areal.

Utslippsfaktorene som benyttes i beregningen av klimagassutslipp fra materialer skal representere et bransjegjennomsnitt, og er hovedsakelig basert på materialenes miljøvaredeklarasjoner (EPD). Utslippsfaktorene for beregning av klimagassutslipp fra arealbruksendringer er basert på metoderapport utarbeidet av Asplan Viak [8]. Ytterligere informasjon om utslippsfaktorene som ligger til grunn finnes i NV-GHG.

Beregnete klimagassutslipp oppgis med enhet CO₂-ekvivalenter, videre forkortet CO₂e. Enheten vektet utslipp av forskjellige klimagasser til den globale oppvarmingseffekten som utslipp av kun CO₂ ville hatt.

3.2 Systemgrenser

Klimagassberegninger gir et bilde av prosjektets klimagassutslipp gjennom hele livsløpet. Tabell 3-2 viser alle livsløpsfasene som kan inkluderes i en klimagassberegning som definert i standarden EN 15978.

Tabell 3-2: Livsløpsfaser som kan inkluderes i en klimagassberegning iht. EN 15978.

Produktstadiet			Gjennomføringsstadiet		Bruksstadiet								Livsløpets slutt				Konsekvenser utover systemgrensen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	D
Utvinning av råvarer	Transport til produksjonssted	Materialproduksjon	Transport til anlegg	Byggefase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energiforbruk	Vannforbruk	Transport	Riving	Transport	Avfallshåndtering	Avhending	Potensiale for gjenbruk, resirkulering, energiproduksjon, mm.

I klimagassberegningene gjennomført med NV-GHG inkluderes produktstadiet (A1-A3), gjennomføringsstadiet (A4-A5) og bruksstadiet (B1-B6). Produktstadiet omfatter klimagassutslipp fra produksjon av materialer som asfalt, pukk, betong, armerings- og konstruksjonsstål og XPS. I tillegg beregnes stålmengder for sikringsbolter, lyktestolper og autovern. Gjennomføringsstadiet inkluderer klimagassutslipp fra transport av nevnte materialer til anleggsplassen, samt anleggsarbeider som sprengning og massehåndtering i forbindelse med utbyggingen.

Bruksstadiet omfatter i hovedsak drift og vedlikehold av veistrekningen over en angitt analyseperiode. Dette inkluderer elektrisitet til belysning og pumpe- og viftedrift i tunnel, samt salting, feiing og brøyting. I tillegg beregnes det klimagassutslipp for utskiftning av lyktestolper og autovern, samt reasfaltering.

Analyseperioden er i denne beregningen satt til 60 år, noe som vil si at klimagassutslippene fra bruksstadiet beregnes for nevnte tidsperiode.

4 FORUTSETNINGER FOR UTREDNINGEN

4.1 Nullalternativet

Nullalternativet tar utgangspunkt i dagens situasjon for E6, inkludert ordinært vedlikehold og utskiftninger/fornyelse av E6. Det er ikke gjort klimagassberegninger for nullalternativet, og alternativene vil derfor vurderes opp mot hverandre i denne fagrapporten, istedenfor mot et nullalternativ.

Med nullalternativet vil ikke tiltaket bli bygget og klimagassutslipp vil være begrenset til utslipp fra drift og vedlikeholdsarbeid som reasfaltering, utskiftning av lyktestolper, belysning, brøyting osv. Klimagassutslippene fra drift og vedlikehold av dagens veistrekning antas å være noe lavere enn det som er beregnet for tiltaket, grunnet at blant annet utslipp knyttet til reasfaltering vil være lavere for en to-felts vei sammenlignet med en fire-felts vei.

4.2 Grunnlagsdata

Mengdene for de ulike innsatsfaktorene er angitt av prosjekterende i Norconsult. Mengdene som er benyttet i beregningene er vist i Tabell 4-1. Parsellen er oppdelt i to delstrekninger hvor portalen i den sørlige delen av Homyrkamtunnelen tilhører delstrekning 1, mens øvrige deler av tunnelen tilhører delstrekning 2. Siden hovedandelen av tunnelen befinner seg i delstrekning 2 er lengden på tunnelen lagt inn under disse alternativene i tabellen. Klimagassutslipp fra massetransport allokeres til alternativet der massene benyttes, uavhengig av hvilket alternativ massene er hentet fra.

Tabell 4-1: Mengder som er benyttet i klimagassberegningene, vist for de ulike strekningsalternativene.

Innsatsfaktor	Enhet	1.1A	1.2A	1.2B	2.1	2.2
Lengde hovedvei	m	7 616	7 398	7 245	3 437	3 865
Lengde sidevei	m	6 495	4 625	4 580	690	1 610
Lengde anleggsvei	m	7 616	7 398	7 245	3 437	3 865
Lengde tunnel dobbeltløp	m	0	0	0	5 514	4 854
Lengde betongbruer	m	474	679	679	95	45
Lengde stålbruer	m	0	0	0	472	936
Betongkulpter	m ²	2 120	1 070	410	460	1 530
Sprengning i dagen	m ³	44 000	38 000	35 000	500	5 000
Sprengning i tunnel	m ³	0	0	0	946 000	897 000
Jordmasser til linja	m ³	705 000	977 000	893 000	142 000	204 000
Jordmasser til deponi	m ³	0	0	0	255 000	0
Sprengstein til linja	m ³	1 113 000	603 000	647 000	142 000	240 000
Sprengstein til linja via mobilt knuseverk	m ³	180 000	159 000	166 000	200 000	210 000

Gjennomsnittsbreddene for de ulike veielementene som er lagt til grunn i beregningene er vist i Tabell 4-2. Breddene er antatt like for veier og anleggsbelte for alle linjealternativene, mens bredden på bruene er oppgitt som et intervall da det var noe variasjon mellom alternativene.

Tabell 4-2: Gjennomsnittsbreder for de ulike veielementene.

Innsatsfaktor	Enhet	
Gjennomsnittsbredde hovedvei	m	20,5
Gjennomsnittsbredde på anleggsbelte	m	80
Gjennomsnittsbredde anleggsvei	m	10
Gjennomsnittsbredde sidevei	m	6,5
Gjennomsnittsbredde betongbruer	m	19 - 22
Gjennomsnittsbredde stålbruer	m	22 - 25

For beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag og arbeider i forbindelse med fjerning av vegetasjonsdekke er det lagt til grunn data som vist i Tabell 4-3. Totalt arealbeslag er her beregnet fra antatt bredde på anleggsbelte og total lengde på vei i dagen. Arealbeslaget, sammen med andelene av de ulike arealtypene som beslaglegges, benyttes til å beregne klimagassutslipp fra tap av karbon i disse områdene. Arealet som er oppgitt for fjerning av vegetasjonsdekke benyttes til å beregne klimagassutslipp fra selve anleggsarbeidet som kreves i form av graving og massehåndtering.

Tabell 4-3: Mengder som er benyttet til å beregne klimagassutslipp fra arealbruksendringer.

Arealbeslag	Enhet	1.1	1.2A	1.2B	2.1	2.2
Fjerning av vegetasjonsdekke	m ²	580 000	622 000	595 000	419 000	521 000
Totalt arealbeslag	m ²	609 280	591 840	579 600	274 960	309 200
Andel skog - lav bonitet	%	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %
Andel skog - middels bonitet	%	0 %	0 %	0 %	3 %	5 %
Andel skog - høy bonitet	%	29 %	37 %	23 %	18 %	15 %
Andel myr	%	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %
Andel jordbruksareal	%	49 %	51 %	53 %	76 %	62 %
Andel utbygd areal	%	22 %	12 %	23 %	2 %	18 %

4.3 Utslipps- og beregningsfaktorer

Standard utslippsfaktorer i NV-GHG er benyttet i beregningen, og det er på dette tidspunktet ikke lagt inn noen prosjektspesifikke verdier. Utslippsfaktorene i NV-GHG antas å være representative for et standard veiprojekt i Norge uten spesifikke krav til klimagassreducerende tiltak.

For hovedandelen av elementene det beregnes klimagassutslipp for er standard beregningsfaktorer i NV-GHG benyttet. Unntaket er høyde og betongtykkelse for kulverter, samt betong- og armeringsmengder for portalene til Homyrkamtunnelen. Betongtykkelsen for kulvertelementer er endret fra 0,24 til 1 m og høyden på kulverter er endret fra 3,2 til 4,9 m.

De prosjektspesifikke faktorene for betong i tunnelportaler er vist i Tabell 4-4. Det er videre antatt en armeringstetthet på 182 kg armering per m³ betong. Merk at betong og armering til portalene i den sørlige enden av Homyrkamtunnelen som nevnt tilhører delstrekning 1, mens resten av materialene til tunnelen, samt portalen i den nordlige enden, tilhører delstrekning 2.

Tabell 4-4: Oversikt over betongmengder per tunnelportal i de ulike strekningsalternativene.

Kjøreretning	Enhet	1.1	1.2A	1.2B	2.1	2.2
Betong portal sørgående	m ³	2 050	2 050	1 770	1 202	1 055
Betong portal nordgående	m ³	2 203	2 205	1 640	1 060	1 056

NV-GHG opererer med en standardverdi for betongmengde per tunnelportal på 340 m³. Siden det er valgt å forlenge portalene i dette prosjektet er betongmengdene vist i tabellen høyere enn det som ansees som standardverdi.

4.4 Antakelser og usikkerhet

Beregningene er gjort i planfasen av prosjektet med overordnede data. Siden beregningene er gjort tidlig, og det ikke er lagt til grunn detaljerte mengder for materialer og øvrige arbeider, er resultatene å betrakte som er overslagsmessig estimat og er dermed noe usikre. Kun hovedelementer og materialer i prosjektet er inkludert i beregningene. Tekniske installasjoner som kummer, kabler, koblingsbokser, brannskap og drenerør anses som utenfor systemgrensen. Det samme gjelder tekniske bygg, rundkjøringer, rasteplasser, støyskjerming, kantstein, viltgjerder, veiskilt, fortau, osv.

Det er antatt at strekninger med hovedveier og bruer er belyst, mens sideveier ikke har belysning. Belysning i tunnel blir automatisk inkludert.

For transport av masser på anleggsplassen, samt ut av anlegget, er det lagt til grunn ulike transportdistanser som antas representative for prosjektet. Massene som omfattes er sprengstein og jord. Distanse for transport til linja og til deponi/lager er satt til 5 km, mens distanse for lokale masser som skal til linja via mobilt knuseverk er satt til 10 km for alle alternativ med unntak av alternativ 2.2. For alternativ 2.2 er transport til linja og til deponi/lager satt til 11 km og distanse for lokale masser som skal til linja via mobilt knuseverk satt til 16 km.

Utslipp knyttet til kalksementstabilisering, erosjonssikring, terrengavlasting og liknende er ikke medregnet da tilstrekkelig datagrunnlag ikke foreligger på dette tidspunktet. Kalksementstabilisering kan være aktuelt for alternativene på strekning 1, og vil dersom det benyttes føre til høyere utslipp enn beregnet for disse alternativene. I alternativ 2.2 kan terrengavlastning være nødvendig, mens erosjonssikring er aktuelt på store deler av både strekning 1 og 2. Det antas at usikkerheten er tilnærmet lik innbyrdes i strekning 1 og 2 for alle alternativene.

Arealbeslag er beregnet basert på lengde vei i dagen og antatt bredde på anleggsbelte. Denne bredden er satt lik 80 meter for alle strekningsalternativene og fanger derfor ikke opp forskjeller i arealbeslag mellom alternativene som følge av for eksempel store veiskjæringer eller midlertidige riggplasser. Den faktiske bredden på anleggsbeltet kan også bli mindre enn antatt da det etterstrebes å minimere bredden så mye som mulig, for å unngå unødig arealbeslag. Utslippene som følge av arealbeslag kan derfor foreløpig ikke sees på som

nøyaktige beregninger, men estimerer som viser betydningen av arealtypene som beslaglegges og klimaeffekten av å redusere arealbeslaget.

Drift- og vedlikeholdsfasen går over 60 år, og det derfor svært krevende å gjøre treffsikre antagelser på teknologisk utvikling så langt frem i tid. Beregningsverktøyet som benyttes tar ikke høyde for utvikling av mer klimavennlige materialer og antar derfor at asfalt til reasfaltering alltid vil ha samme utslippsfaktor. På samme måte er drift- og vedlikeholdsoppgaver som i fremtiden kan elektrifiseres inkludert i beregningene med det forbruket av fossilt drivstoff som er standard i dagens drift og vedlikehold. Utslipp fra drift og vedlikehold kan derfor ikke anses som nøyaktige beregninger, men vil gi en pekepinn på forventet utslippsnivå. Utslippene fra denne fasen følger i stor grad utslippene fra anleggsfasen, da utslipp fra både bygging, drift og vedlikehold avhenger av lengden på veien som bygges.

5 RESULTATER

5.1 Klimagassutslipp for strekning 1 Gyllan – Homyrkamtunnelen sør

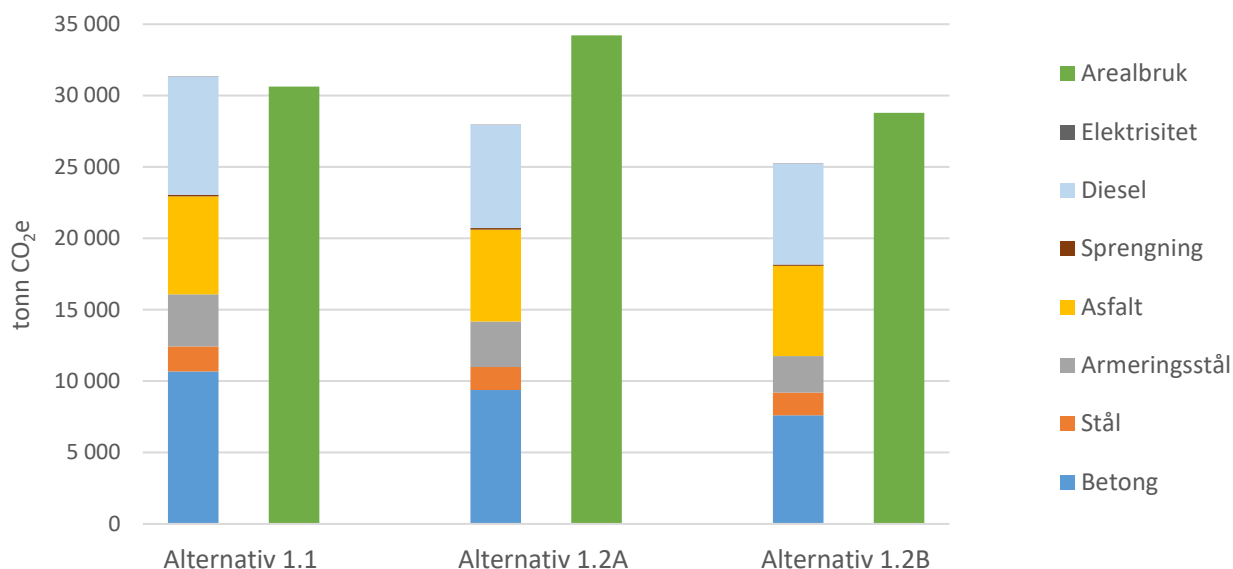
Resultatene fra klimagassberegningene for alternativene på strekning 1 er vist i Tabell 5-1. Klimagassutslippene er vist fordelt på ulike veielementer, arealbeslag, samt drift og vedlikehold over 60 år. Utslippene vist for de ulike veielementene omfatter både materialforbruk og anleggsarbeider i byggefasen.

Tabell 5-1: Klimagassutslipp beregnet for alternativene på strekning 1, vist for kategorier i tonn CO₂e.

Alternativ	1.1 (tonn CO ₂ e)	1.2A (tonn CO ₂ e)	1.2B (tonn CO ₂ e)
Byggefase, vei i dagen	16 400	14 700	14 400
Byggefase, tunnel	1 900	1 900	1 500
Byggefase, bruer	6 400	8 000	8 000
Byggefase, kulverter	6 700	3 400	1 300
Arealbeslag	30 600	34 200	28 800
Drift og vedlikehold	19 100	17 900	17 600
Sum	81 000	80 100	71 600

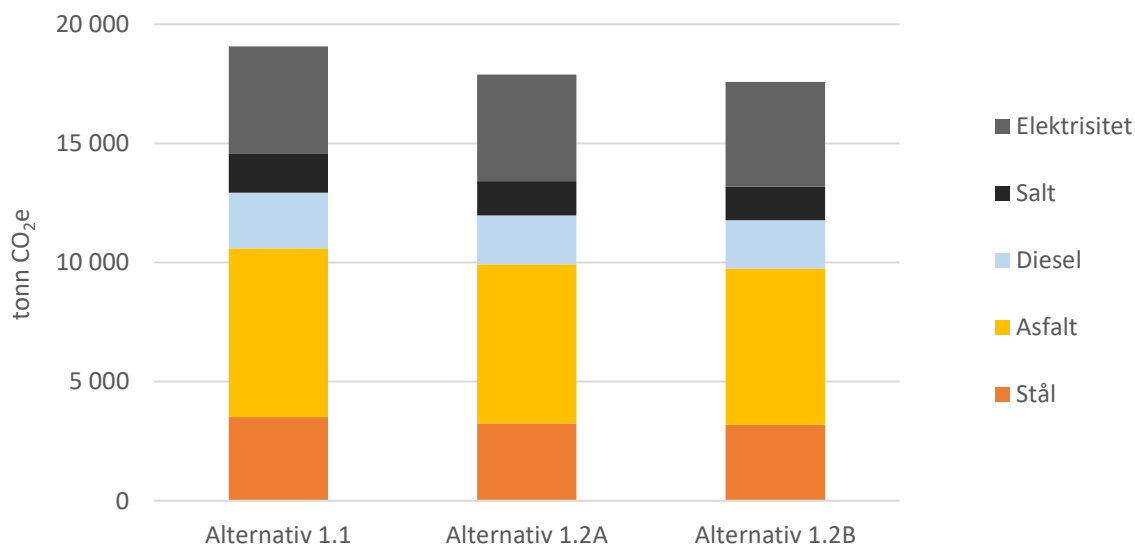
Tabellen viser at det beregnede klimagassutslippet fra alternativ 1.1 på 81 000 tonn CO₂e er størst, tett fulgt av alternativ 1.2A med utslipp på 80 100 tonn CO₂e. Alternativ 1.2B har vesentlig lavere utslipp enn de to andre alternativene med totale utslipp på 71 600 tonn CO₂e. Differansen mellom alternativ 1.1 og alternativ 1.2B er på 9 400 tonn CO₂e, som tilsvarer en forskjell på omtrent 12 %. Forskjellen kommer av at alternativ 1.2B har kortere veistrekning i dagen, kortere tunnelportal, færre kulverter, mindre arealbeslag og kortere veistrekning som må vedlikeholdes sammenlignet med alternativ 1.1.

Figur 5-1 viser hvilke hvilke innsatsfaktorer i form av materialer, drivstoff og arealbeslag som bidrar til de beregnede utslippene fra byggingen av de ulike veielementene på strekningen. Figuren viser at for alle tre alternativene er arealbeslag den største utslippsposten, etterfulgt av betong, diesel og asfalt.



Figur 5-1: Klimagassutslipp fra materialbruk, anleggsfase og arealbruk vist fordelt på ulike kategorier.

Hvilke materialer og energibærere som bidrar til klimagassutslipp fra drift og vedlikehold av veistrekningene over 60 år er vist i Figur 5-2. Figuren viser at det i drift- og vedlikeholdsfasen er utslipp fra asfalt brukt til reasfaltering som er hovedbidragsyteren til klimagassutslipp med 37 % av utslippene. Produksjon av elektrisitet brukt til belysning står for nest mest utslipp i denne fasen med 24-25 % for de tre alternativene. Forbruk av stål i form av utskifting av autovern og lyktestolper står for 18 % av utslippene, og avhenger av resirkuleringsgraden på stålet som benyttes og utskiftingshyppighet. Dieselforbruk i forbindelse med brøyting, salting og kantklipp står for 12 % av utslippene, mens saltforbruk står for 8-9 %.



Figur 5-2: Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold over 60 år vist fordelt på ulike kategorier.

5.2 Klimagassutslipp for strekning 2 Homyrkamtunnelen – Kvål

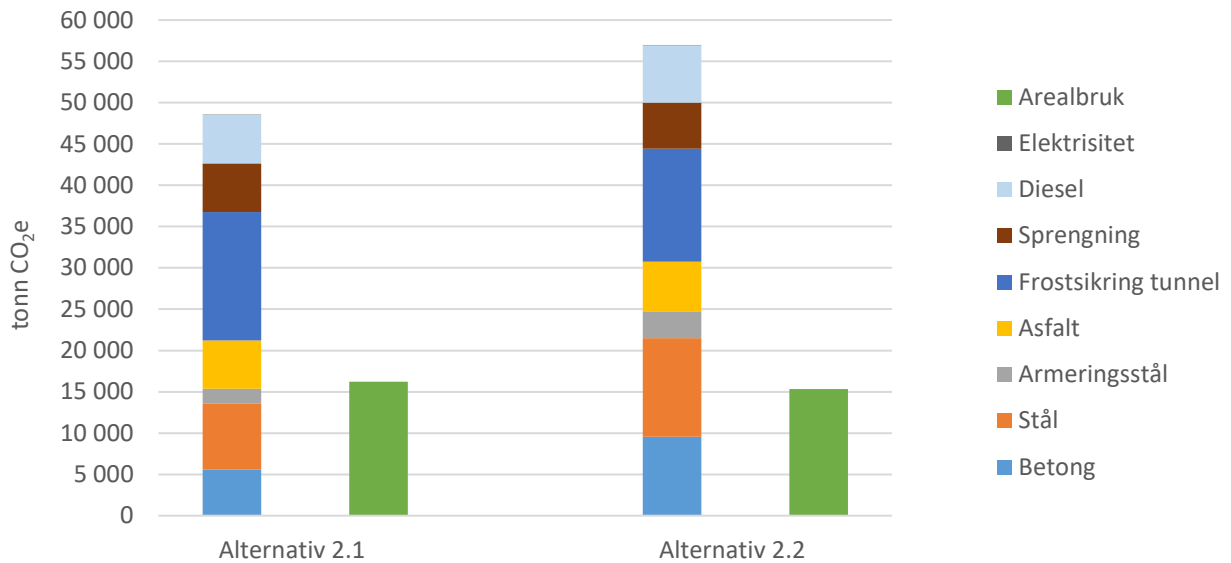
Resultatene fra klimagassberegningene for alternativene på strekning 2 er vist i Tabell 5-2, hvor klimagassutslippene er fordelt på ulike veielementer, arealbeslag, samt drift og vedlikehold over 60 år. Utslippene vist for de ulike veielementene omfatter både materialforbruk og anleggsarbeider i byggefasen.

Tabell 5-2: Klimagassutslipp beregnet for alternativene på strekning 2, vist for kategorier i tonn CO₂e.

Alternativ	2.1 (tonn CO ₂ e)	2.2 (tonn CO ₂ e)
Byggefase, vei i dagen	6 100	7 800
Byggefase, tunnel	30 000	26 900
Byggefase, bruer	11 000	17 500
Byggefase, kulverter	1 400	4 800
Arealbeslag	16 200	15 300
Drift og vedlikehold	18 300	19 200
Sum	83 100	91 600

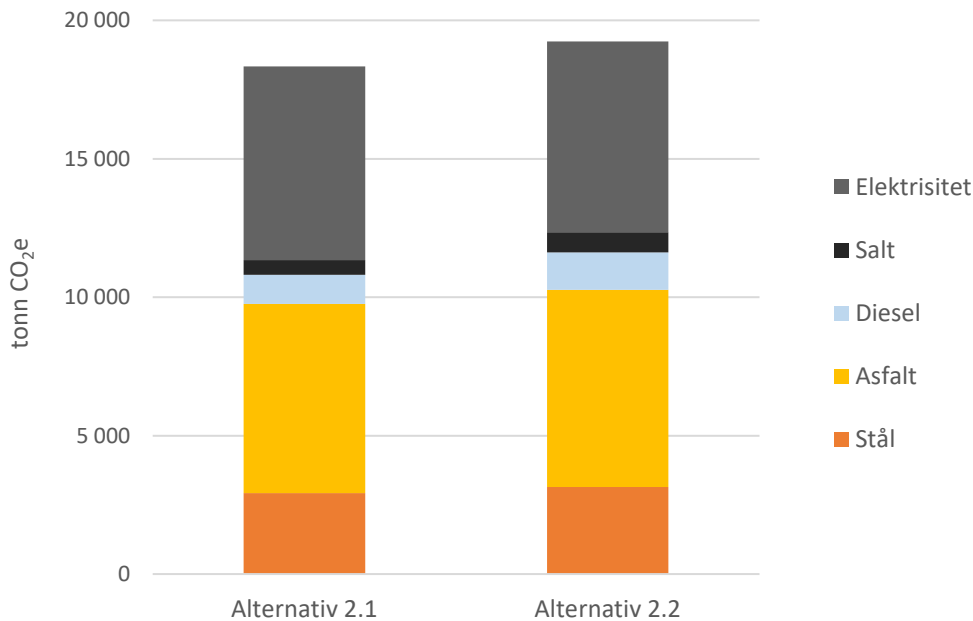
Tabellen viser at beregnede klimagassutslipp fra alternativ 2.2 er størst med et utslipp på 91 600 tonn CO₂e. Alternativ 2.1 har utslipp på 83 100 tonn CO₂e, som er 8 500 tonn CO₂e lavere sammenlignet med alternativ 2.2. Alternativ 2.1 har mindre utslipp enn alternativ 2.2 på samtlige utslippsposter i tabellen med unntak av tunnel og arealbeslag. Dette kommer av at tunnelen i alternativ 2.1 er lengre enn i alternativ 2.2, samt at alternativ 2.1 beslaglegger mer skog og jordbruksareal enn alternativ 2.2. Totale klimagassutslipp er likevel lavest for alternativ 2.1 grunnet kortere strekning med vei i dagen og bru, samt færre kulverter sammenlignet med alternativ 2.2.

Hvilke materialer og aktiviteter som bidrar til klimagassutslipp fra byggefasen er vist i Figur 5-3. Figuren viser at arealbeslag bidrar til de største utslippene i denne livsløpsfasen med henholdsvis 25 % og 21 % for alternativ 2.1 og 2.2. Store deler av strekningen i alternativ 2.1 og 2.2 går i tunnel som fører til at utslipp fra frostsikring av tunnelene står for henholdsvis 24 % og 19 % av utslippene. Utslipp fra stål og betong utgjør også vesentlige andeler i byggefasen for begge alternativ. I alternativ 2.2 utgjør disse utslippene en større andel av totalen, grunnet at alternativet har lengre strekning med stålbru og flere kulverter enn alternativ 2.1. Utslipp knyttet til asfalt, sprengning og dieselforbruk ligger alle på 8-10 %, mens armeringsstål står for 3-4 % av utslippene fra byggefasen.



Figur 5-3: Klimagassutslipp fra materialbruk, anleggsfase og arealbruk vist fordelt på ulike kategorier.

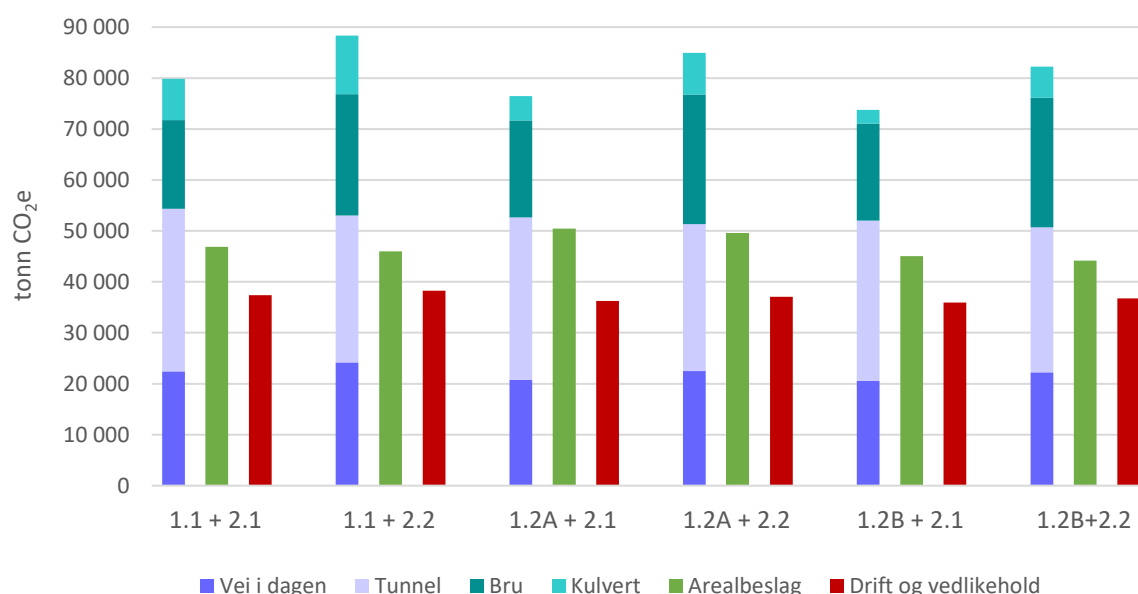
Hvilke materialer og energibærere som bidrar til klimagassutslipp fra drift og vedlikehold av veistrekingene er vist i Figur 5-4. Figuren viser at i drift- og vedlikeholdsfasen står asfalt og produksjon av elektrisitet for omtrent like store andeler av totalen, med bidrag på 36-38 %. Utslipp knyttet til elektrisitetsbruk står for en mye større andel i alternativ 2.1 og 2.2 enn i alternativ 1.1, 1.2A og 1.2B grunnet at disse alternativene trenger elektrisitet til drift av vifter i tunnelen i tillegg til veibelysning. Stål er den tredje største utslippsposten i drift og vedlikeholdsfasen og står for 16 % av utslippene i begge alternativene. Dieselforbruk står for 6-7 % og salt for 3-4 % av utslippene.



Figur 5-4: Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold over 60 år vist fordelt på ulike kategorier.

5.3 Sammenstilling av alternativer for hele strekningen Gyllan – Kvål

I dette delkapittelet er resultatene for de ulike strekningsalternativene kombinert slik at de utgjør hele strekningen mellom Gyllan og Kvål. Figur 5-5 viser de beregnede klimagassutslippene i tonn CO₂e for de ulike kombinasjonene. Klimagassutslippene som er beregnet for de kombinerte strekningsalternativene spenner fra 154 700 til 172 600 tonn CO₂e, summert for alle livsløpsfaser. Det vil si at utslippene fra 1.2B + 2.1, som er kombinasjonen med lavest utslipp, er 10 % lavere enn utslippene fra 1.1 + 2.2 som er kombinasjonen med høyest utslipp.



Figur 5-5: Klimagassutslipp for de ulike kombinasjonene av delstrekninger mellom Gyllan og Kvål.

Fra figuren kan det sees at arealbeslag og drift- og vedlikehold samlet utgjør over 50 % av de totale klimagassutslippene for alle strekningskombinasjoner. De samme utslippsnivåene er presentert på tallform i Tabell 5-3. Dersom man ekskluderer utslippene fra arealbeslag og drift og vedlikehold er det fremdeles kombinasjonen av 1.1 + 2.2 som gir høyest, og 1.2B + 2.1 som gir lavest klimagassutslipp, med utslipp på 88 300 og 73 800 tonn CO₂e henholdsvis. Det vil si at strekningskombinasjonen med lavest klimagassutslipp har 16 % lavere utslipp i byggefasen enn strekningskombinasjonen med høyest utslipp.

Tabell 5-3: Klimagassutslipp beregnet for kombinasjoner av alternativene, vist for kategorier i tonn CO₂e.

Alternativskombinasjoner	1.1+2.1	1.1+2.2	1.2A+2.1	1.2A+2.2	1.2B+2.1	1.2B+2.2
Byggefase (tonn CO ₂ e)	79 900	88 300	76 500	84 900	73 800	82 200
Arealbruksendringer (tonn CO ₂ e)	46 900	46 000	50 400	49 600	45 000	44 200
Drift og vedlikehold i 60 år (tonn CO ₂ e)	37 400	38 300	36 200	37 100	35 900	36 800
Total (tonn CO₂e)	164 200	172 600	163 100	171 600	154 700	163 200

6 UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK

Et sett med overordnede utslippsreduserende tiltak, som representerer kjente måter å redusere klimagassutslipp i et veiprojekt, legges frem i de to neste delkapitlene.

6.1 Materialbruk

Av kapittel 5.1 og 5.2 framgår det at store andeler av klimagassutslippene er knyttet til asfalt, stål og betong i byggefasen og til asfalt og stål i drift- og vedlikeholdsfasen. Tiltak som reduserer disse utslippene, vil derfor være viktige virkemidler for å redusere totale utslipp i prosjektet.

Det mest effektive tiltaket for å redusere klimagassutslipp fra materialbruk er å redusere materialbruken. Dette kan oppnås ved å prosjektere løsninger som krever mindre materialer, der det er mulig, som for eksempel ved optimalisering av konstruksjoner. Gjenbruk av asfalt, stål, betong og andre materialer fører også til et redusert behov for produksjon og utvinning av nye materialer, og dermed reduserte klimagassutslipp.

For asfalt og betong utvikles det stadig mer klimavennlige asfalt- og betongtyper som har lavere utslippsfaktor enn det som i dag er bransjestandard. Valg av betong og asfalt med lave utslippsfaktorer er et viktig tiltak for å redusere utslipp fra byggefasen. Asfalttypen som benyttes til reasfaltering i drift- og vedlikeholdsfasen bør endres i takt med utviklingen av mer klimavennlig asfalt. Det kan også gjøres en vurdering av betongkonstruksjoner og krav til bestandighet for å identifisere hvor det kan være mulig å benytte lavkarbonbetong, som har en lavere utslippsintensitet per m³ sammenliknet med bransjestandard løsning.

I tillegg til produksjonsprosess og transportavstander er utslipp knyttet til bruk av stål avhengig hvor stor andel resirkulert stål som benyttes. Det bør etterstrebtes å oppnå så høy resirkuleringsgrad som mulig for å redusere utvinning av nytt stål, noe som gir utslippsreduksjoner i både byggefasen og drift- og vedlikeholdsfasen.

6.2 Anleggsperioden

I anleggsperioden kommer direkte klimagassutslipp hovedsakelig fra dieselforbruk i anleggsmaskiner. Fokus på massehåndtering, hvor mest mulig av stedege masser benyttes i linja og transportavstanden mellom uttak og bruk av masser minimeres, er viktige tiltak for å redusere dieselforbruk og dermed utslipp i anleggsperioden. Tiltak for å redusere tomgangskjøring vil også bidra til reduksjon i direkte klimagassutslipp.

Det bør også fokuseres på lav- eller nullutslippsløsninger når det kommer til bruk av anleggsmaskiner. Bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner, som benytter elektrisitet eller grønt/blått hydrogen erstatter forbruk av diesel og er derfor et effektivt utslippsreduserende tiltak.

6.3 Drift og vedlikehold

For å redusere utslipp fra drift og vedlikehold vil det være viktig å følge utviklingen av klimavennlige løsninger. Ved reasfaltering og utskifting av rekkverk eller liknende bør det etterstrebes gjenbruk der det er mulig og bruk av de mest klimavennlige produktene tilgjengelig på markedet.

Bruk av dieseldrevne kjøretøy til sommer- og vinterdrift av veien bør erstattes av lav- eller nullutslippsløsninger i takt med slike løsninger tilgjengelige og utbredt. Utslipp som følge av strømforbruk kan reduseres ved å produsere egen strøm, for eksempel ved å montere solcellepanel ved tunnelportalene.

7 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER

De beregnede klimagassutslippene fra bygging, drift og vedlikehold av E6 Gyllan – Kvål er presentert i Tabell 7-1 for alternativene på strekning 1.

Tabell 7-1. Sammenstilling av konsekvenser og rangering av alternativer på strekning 1.

Delområder	Alternativer		
Strekning 1 – Gyllan – Homyrkamtunnelen sør			
	Alt. 1.1	Alt. 1.2A	Alt. 1.2B
Klimagassutslipp fra byggefase (tonn CO ₂ e)	31 300	27 900	25 200
Klimagassutslipp fra arealbruk (tonn CO ₂ e)	30 600	34 200	28 800
Klimagassutslipp fra D&V 60 år (tonn CO ₂ e)	19 100	17 900	17 600
Sum klimagassutslipp (tonn CO₂e)	81 000	80 100	71 600
Rangering	2	2	1
Forklaring til rangering	Basert på summen av klimagassutslipp beregnet for byggefase, arealbruk og drift og vedlikehold.		

På strekning 1 er det alternativ 1.1 som fører til høyest klimagassutslipp, med 81 000 tonn CO₂e. Differansen ned til alternativ 1.2A er kun 900 tonn CO₂e, som er en for liten forskjell til å fastslå hvilke av de som presterer best fra et klimaperspektiv. Tabellen viser at alternativ 1.1 har høyere utslipp fra byggefase og drift og vedlikehold enn alternativ 1.2A, men forskjellen utlignes av høyere utslipp fra arealbruksendringer i alternativ 1.2A. Arealbeslaget i alternativ 1.1 er høyere enn i alternativ 1.2A, men fører likevel til lavere utslipp grunnet at en større andel av arealet som beslaglegges i alternativ 1.1 er allerede utbygd areal, sammenlignet med alternativ 1.2A. Alternativ 1.2B har det laveste utslippet på strekning 1 med 12 %, eller 9 400 tonn CO₂e, lavere utslipp enn alternativ 1.1.

De beregnede klimagassutslippene fra bygging, drift og vedlikehold av E6 Gyllan – Kvål er presentert for alternativene på strekning 1 i Tabell 7-2.

Tabell 7-2: Sammenstilling av konsekvenser og rangering av alternativer på strekning 2.

Delområder	Alternativer	
Strekning 2 – Homyrkamtunnelen sør – Kvål		
	Alt. 2.1	Alt. 2.2
Klimagassutslipp fra byggefase (tonn CO ₂ e)	48 500	57 000
Klimagassutslipp fra arealbruk (tonn CO ₂ e)	16 200	15 300
Klimagassutslipp fra D&V 60 år (tonn CO ₂ e)	18 300	19 200
Sum klimagassutslipp (tonn CO₂e)	83 100	91 600
Rangering	1	2
Forklaring til rangering	Basert på summen av klimagassutslipp beregnet for byggefase, arealbruk og drift og vedlikehold.	

På strekning 2 har alternativ 2.2 høyest utslipp fra både byggefase og drift og vedlikehold, som gir et totalt klimagassutslipp på 91 600 tonn CO₂e. Alternativ 2.1 har utslipp på 83 100 tonn CO₂e, som tilsvarer et 9 %, eller 8 500 tonn CO₂e, lavere utslipp sammenlignet med alternativ 2.2.

De beregnede klimagassutslippene fra bygging, drift og vedlikehold av E6 Gyllan – Kvål er presentert for alle kombinasjoner av alternativer fra strekning 1 og 2 i Tabell 7-3.

Tabell 7-3: Sammenstilling av konsekvenser og rangering av kombinasjoner av alternativer fra strekning 1 og 2.

Delområder	Alternativer					
Sammenstilling av Strekning 1 + Strekning 2						
	1.1 + 2.1	1.1 + 2.2	1.2A + 2.1	1.2A + 2.2	1.2B + 2.1	1.2B + 2.2
Klimagassutslipp fra byggefase (tonn CO ₂ e)	79 900	88 300	76 500	84 900	73 800	82 200
Klimagassutslipp fra arealbruk (tonn CO ₂ e)	46 900	46 000	50 400	49 600	45 000	44 200
Klimagassutslipp fra D&V 60 år (tonn CO ₂ e)	37 400	38 300	36 200	37 100	35 900	36 800
Sum klimagassutslipp (tonn CO₂e)	164 200	172 600	163 100	171 600	154 700	163 200
Rangering	2	5	2	5	1	2
Forklaring til rangering	Basert på summen av klimagassutslipp beregnet for byggefase, arealbruk og drift og vedlikehold.					

Samlet for begge strekningene er det kombinasjonen av alternativ 1.1 og 2.2, samt 1.2A og 2.2, som gir høyest klimagassutslipp på henholdsvis 172 600 og 171 600 tonn CO₂e. Kombinasjonen av alternativ 1.2B og 2.1 gir det laveste klimagassutslippet på 154 700 tonn CO₂e. Differansen mellom kombinasjonene med høyeste og laveste klimagassutslipp er på 17 900 tonn CO₂e, noe som tilsvarer en differanse på omtrent 10 %.

8 REFERANSER

- [1] Statistisk sentralbyrå, «Regionale befolkningsframskrivninger,» 2020. [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/befolkning/befolkningsframskrivninger/statistikk/regionale-befolkningsframskrivninger>. [Funnet 3 januar 2022].
- [2] Samferdselsdepartementet, «Meld. St. 20 (2020–2021),» 2021.
- [3] Statens vegvesen, «Håndbok V712 Konsekvensanalyser,» 2021.
- [4] Miljødirektoratet, «Veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø,» 2021.
- [5] Nye Veier, «NV50E6GK-PLA-RAP-0011,» 2021.
- [6] Nye Veier, «NV50E6GK-PLA-RAP-0001,» 2021.
- [7] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Veileder for konsekvensutredning for planer etter plan- og bygningsloven,» 2020.
- [8] Asplan Viak, «Metode for beregning av CO₂-utslipp knyttet til arealbeslag ved vegbygging,» 2015.