

KLIMAGASSBUDSJETT

E6 Skogheim-Fossum, uten tunneler (planid: 2024 001)
Fagrapport

PlanID: 2024 001

Dokument ID: NV50E6UV-YML-RAP-0002

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	08.03.24		Heather Mason/ Ingvild Wang	Vegard Ulvan/ John Fraser Alston	Lise Støver

Forord

Joint Venture Skanska Syltern (JV) skal bygge ny E6 Berkåk -Vindåsliene, på vegne av Nye Veier. Strekningen fra Skogheim til Fossum er omfattet av en egen reguleringsplan, med planID. 2020 001, vedtatt i 2022.

I den anledning optimaliseres veganlegget. Det er avdekket stort potensial for besparelser, noe som innebærer at gjeldende reguleringsplan (planID: 2020 001), må endres.

Rambøll og Henning Larsen Arkitekter bistår som rådgivere i prosjektet og har ansvar for bidraget med å utarbeide forslaget til ny reguleringsplan med plannavn E6 Skogheim – Fossum, uten tunneler, planID 2024 001. Dette skjer i tett dialog med ledelsen i JV og Nye Veier.

Nye Veier AS
Sluppenvegen 17B
7037 Trondheim
Tlf.: +47 479 72 727
www.nyeveier.no

Organisasjonsnummer: 915 488 099

Nye Veier AS
Side 2

Sammendrag

Strekningen Skogheim Fossum ligger i Midtre Gauldal kommune, er del av en større utbygging av ny E6 Berkåk Vindåsliene, men er omfattet av en egen reguleringsplan (planID: 2020 001). Høsten 2023 ble det gjennomført en optimaliseringsfase for bygging av E6 Berkåk Vindåsliene for å optimalisere prosjektet med tanke på klima, miljø og kost. Fasen vist stort potensiale til forbedring, og medfører justert linjeføring i forhold til gjeldende reguleringsplan (planID: 2020 001). På grunn av forslag til nye løsninger må det utarbeides en ny reguleringsplan med plannavn E6 Skogheim – Fossum, uten tunneler (planID 2024 001), som erstatter gjeldende reguleringsplan for Skogheim – Fossum (planID 2020 001), vedtatt i 2022.

I sammenheng med nytt planforslag for strekningen er det utarbeidet nytt klimagassbudsjett for Skogheim Fossum. Klimagassbudsjettet viser beregnede utslipp for det prosjekterte arbeidet knyttet til planbeskrivelsen, og gir en kort beskrivelse av utslippsreducerende tiltak. Klimagassbudsjettet inkluderer ikke utslipp fra trafikk. Budsjettet er estimert ved bruk av Statens Vegvesens verktøy, VegLCA, som er et livsløpsbasert verktøy utviklet for å beregne klimapåvirkning og andre miljøpåvirkninger fra veg- og jernbaneinfrastruktur (Statens veivesen, 2024).

Nytt klimagassbudsjett inkluderer hele strekningen Skogheim Fossum, inkludert optimaliseringstiltak som har kommet frem. Omregulering av strekningen Skogheim Fossum har ført til følgende forslag til nye løsninger; smidigere linjeføring for ny 4-felts E6, flytting av Kubastu viltovergang, kuvert i stedet for bruløsning for Hestvollbrua Bjørset, omlegging av E6 ved Hestvollan, mindre støttemur mot Ila, fjerning av Vindåslitunnelen og endring for området ved Fossem bru. Optimalisering i prosjekteringen har resultert i besparelser av ressurser, arealbeslag og klimagassutslipp.

Prosjektets klimagassutslipp fra materialbruk er beregnet til 10 599 tonn CO₂ ekv. Utslipp fra utbygging er beregnet til 10 846 tonn CO₂ ekv., og utslippene fra drift og vedlikehold over 60 år for strekningen Skogheim Fossum er beregnet til 7 827 tonn CO₂ ekv. Utslipp fra arealbruksendring er beregnet til 10 512 tonn CO₂ ekv. Samlet klimagassutslipp ved gjennomføring av tiltaket er estimert til 39 783 tonn CO₂ ekv. Optimalisert planforslaget har rundt 25 % lavere klimagassutslipp over et livsløp på 60 år sammenlignet med gjeldende plan fra 2022.

Utslipp beregnet med mengder på prosesskodeformat gir en oversikt over forventet utslippsnivå fra planlagte aktiviteter. Tiltak i optimalisering av planforslaget har bidratt til betydelige reduksjoner i klimagassbudsjettet sammenlignet med gjeldende plan fra 2022, hvor en reduksjon på rundt 25 % er oppnådd. Dette vil si at optimalisert planalternativ reduserer klimagassutslippene med 25% sammenlignet med gjeldende plan fra 2022.

Valg av leverandør av materialene som benyttes vil ha en påvirkning på klimagassregnskap og kan bidra til variasjoner i klimagassutslipp for material bidraget til regnskapet. Materialene som har lavest klimagassutslipp, dokumentert i form av EPD-er, bør prioriteres. Det største potensialet for utslippsreduksjon ligger i valg av materialer og i utbyggingsfasen, da veitraseen er prosjektert. Effekten av tiltak med hensikt om å redusere utslipp fra anleggsprosessene bør dokumenteres gjennom utslippsberegninger som baserer seg på fysiske mengder for hvert tiltak. Tiltak som reduserer forbruk av fossilt drivstoff, som for eksempel utslippsfrie anleggsmaskiner, og tiltak som gjenbraker materialer fra eksisterende vei bør prioriteres i byggefasen.

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	5
1.1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET	5
1.2 METODISK TILNÆRMING	5
1.3 BESKRIVELSE AV ENDRINGSTILTAKENE	5
2 TIDLIGERE FAGVURDERINGER	7
3 SUPPLERENDE KARTLEGGINGER.....	7
4 KONSEKVENSER AV ENDRINGSFORSLAGET	7
4.1 KUBASTU – VILTOVERGANG – MILJØTUNNEL.....	7
4.2 ENDRINGSFORSLAG HESTVOLLBRUA – BJØRSET (K41)	8
4.3 ENDRINGSFORSLAG OMLEGGING AV E6 VED HESTVOLLAN	8
4.4 ENDRINGSFORSLAG MINDRE STØTTEMUR MOT ILA- (K 43)	9
4.5 ENDRINGSFORSLAG FOR OMRÅDET VED FOSSEM BRU	9
4.6 MERKET	10
5 RESULTAT	11
5.1 AREALBRUKSENDRINGER	11
5.2 NULLALTERNATIVET	11
5.3 OPTIMALISERT PLANFORSLAGET	12
5.4 SAMMENLIGNING AV ALTERNATIVENE.....	13
5.5 DISKUSJON OG KONKLUSJON	15
6 KILDER	17

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for prosjektet

JV Skanska Syltern og Nye Veier innledet høsten 2023 en optimaliseringsfase for prosjektet E6 Berkåk-Vindåsliene. I fasen skal partene sammen optimalisere prosjektet med tanke på klima, miljø og kostreduksjon. I optimaliseringsfasen har det vist seg at det er store potensialer til forbedring på disse forholdene, dette medfører justert linjeføring i forhold til gjeldende reguleringsplan (planID: 2020 001).

På grunn av forslag til nye løsninger må det utarbeides en ny reguleringsplan med plannavn E6 Skogheim – Fossum, uten tunneler (planID 2024 001) som erstatter gjeldende reguleringsplan for Skogheim – Fossum (planID 2020 001), vedtatt i 2022.

1.2 Metodisk tilnærming

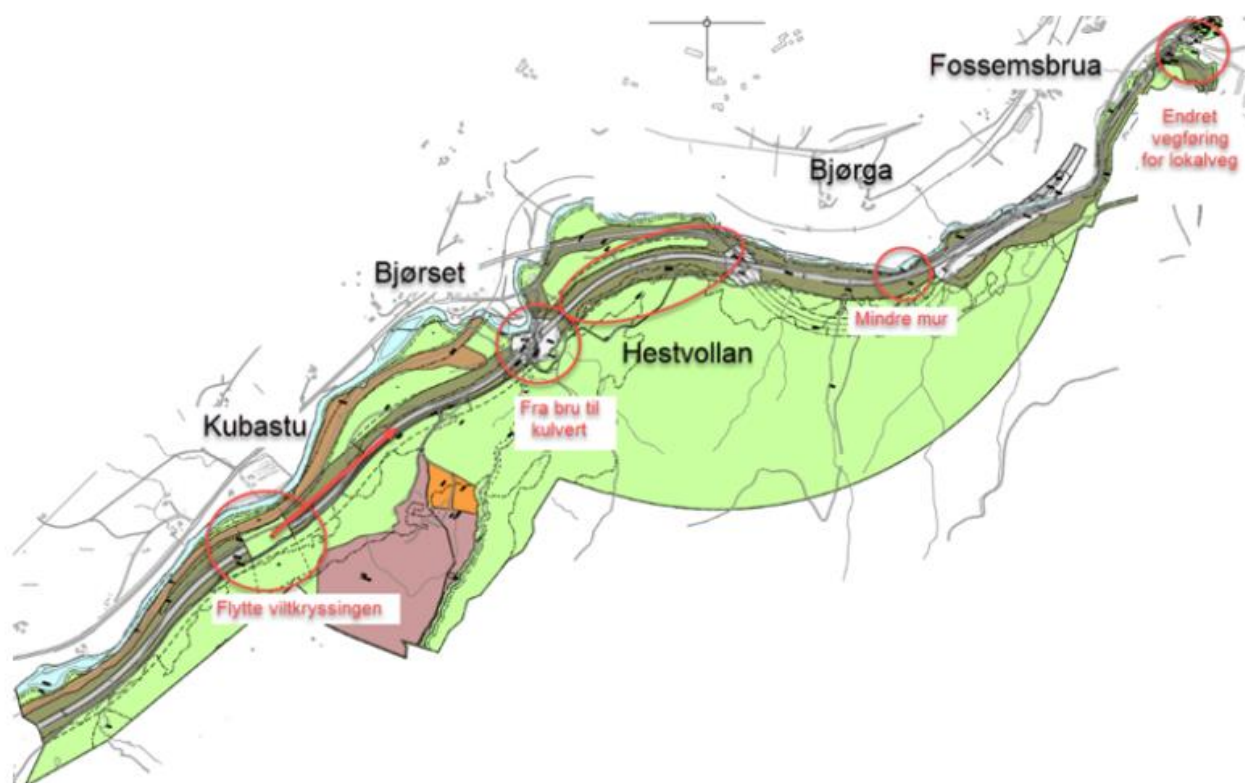
Utarbeidete fagrapporter beskriver og vurderer endringene som foreslås.

Fagrapporter som ble utarbeidet i 2020, tilhørende gjeldende reguleringsplan (planID: 2020 001), vil danne grunnlag for sammenligning av planforslaget opp mot gjeldende plan (planID: 2020 001), og vil ikke revideres eller endres som følge av omreguleringen.

Denne rapporten må derfor sees i sammenheng med tidligere utarbeidet rapport, vedlegg til gjeldende reguleringsplan (planID: 2020 001), «NV50E6YV-YML-NOT-0006».

1.3 Beskrivelse av endringstiltakene

Forslag til endringstiltak framkommer av figur 1.



Figur 1 Endring av elementer i reguleringsområdet.

Omreguleringen vil berøre forhold/endringer som listet opp under:

- Smidigere linjeføring for ny 4-felts E6,
Veganlegget blir liggende lavere i terrenget, og med noe krappere horisontalkurvatur. Ny løsning vil gjenbruke mer av dagens E6 enn tidligere planlagt, samt at lokalvegen i Vindåsliene ikke bygges i tunnel, men som en parallell til ny E6 i dagen. Konsekvensen av dette er mindre utslag for skjæringer og fyllinger, og mindre arealbruk til samferdselsformål.
- Kubastu viltovergang – flytting av viltovergang
I ny løsning blir plassering av viltovergang ca. 500 meter lengre nord enn hva som er foreslått i gjeldende plan fra 2022. Dette fører også til noe omlegging av lokalveg. Ledegjerde er vist mellom elva og jernbanen.

Ny plassering foreslås i et område med større avstand til jernbanen og i et mindre sidebratt terreng. Overgangens lengde øker fordi lokalvegen også føres over viltovergangen. E6 senkes gjennom området.

- Hestvollbrua – Bjørset – kulvert i stedet for bruløsning
I ny løsning foreslås det å senke E6 i terrenget for å bedre massebalanse og terrenginngrep. På denne måten blir kryssingen mer aktuell i form av kulvert og løsning for bekk, samt mulig småviltkryssing i kulvertløsningen, til erstatning for regulert bru over lokalveg- og bekkekryssing på Bjørset.
- Omlegging av E6 ved Hestvollan
I ny løsning foreslås E6 med en annen horisontalkurvatur og parallelført lokalveg i dagen, i stedet for i tunnel.

Endringen vil i hovedsak ligge innenfor samferdselsformål. Unntaket er at det går noe av LNF-arealet nord for regulert E6 som må brukes til vegformål, mens langt mer areal avsatt til vegformål, sør for ny veglinje, ikke blir berørt av vegformål.

- Mindre støttemur mot Ila
I ny løsning foreslås kortere støttemur sammenlignet med forslaget i gjeldende plan, noe som gir mindre inngrep i Ila. Årsaken til at muren og tiltaket nede ved elven er mindre nå, sammenlignet med gjeldende plan, er fordi man har senket E6-linja og samtidig ligger nærmere eksisterende veg enn sist. Dette er mulig pga. fylkesvegen krysser over E6 med en overgangsbru istedenfor en tunnelportal under E6.
- Området ved Fossem bru
Gjeldende reguleringsplan fra 2022 (planID: 2020 001), legger opp til at lokalveg går på store fyllinger gjennom området. I foreslått ny løsning vil fylkesvegen senkes og føres over Fossem bru, med nytt dekke og nye brukar. Det blir ingen nye konstruksjoner/pilarer i elva. Det legges opp til at lokalvegen reguleres med bredde 7,5 meter.

Avkjøringen mot Vagnillgrenda flyttes noe nærmere dagens avkjøring, enn det som ligger i regulert løsning.

2 Tidligere fagvurderinger

Tidligere fagvurdering består av klimagassbudsjett som beskriver og estimerer klimagassutslippet for tidligere planforslag og sammenligner det med nullalternativet. Metoden følger elementene i veilederen for konsekvensutredninger for klima og miljø (Miljødirektoratet, 2020), og resultatet viser at planforslaget hadde et samlet utslipp på 55 198 tonn CO_{2e}, og nullalternativet har et totalt utslipp på 74 777 tonn CO_{2e}. Totalt utslipp fra planforslaget var 26 % lavere over livsløpet på 60 år enn utslippene fra nullalternativet. Utslipp fra trafikk var ikke en del av denne beregningen, og ble behandlet i den samfunnsøkonomiske analysen.

Videre viste beregningene i tidligere fagutredning at utslipp for nullalternativet er av samme størrelsesorden med planforslaget for byggefase (A1-A5) og for arealbruksendring. Drift og vedlikehold (B4-B5) er betydelig høyere for nullalternativet enn for planforslaget, da lengde veg i tunnel for nullalternativet er lenger. Dette gir utslag for prosjektets samlede klimagassutslipp, da drift av tunnel krever mer energi for vifter, pumper og belysning, enn drift av veg i dagen.

3 Supplerende kartlegginger

For faget klimagass var det nødvendig å oppdatere klimagassbudsjett pga. alle endringer tiltakene medføre for både materialbruk, utbyggingsfase, arealbruksendringer og drift av veiprojektet. Derfor er det utarbeidet en ny oppdatert versjon basert på nytt optimalisert planforslag og beregninger med oppdatert grunnlag fra Skanska er anvendt med deres prosjektspesifikke EPD valg for materialer. Dette dokumentet er å anse som oppdatert versjon for klimagassbudsjettet knyttet til delstrekning Skogheim-Fossum (parsell 2) for E6 Berkåk- Vindåsliene.

4 Konsekvenser av endringsforslaget

Da det er gjennomført store endringsforslag i nytt planforslag, som påvirker store deler av grunnlaget som ble benyttet ved forrige planforslag, er det i dette dokumentet lagt til grunn en full oppdatering av grunnlaget for klimagassbudsjettet for strekningen Skogheim-Fossum. Dette betyr at et oppdatert grunnlag fra Skanska for alle materialer og EPD er benyttet i utarbeidelsen av klimagassbudsjettet. Under et noen av tiltakene presentert med deres effekt på klimagassbudsjettet. Beskrivelsen av endringen videre er hentet fra grunnlagsdokumentet fra Skanska «Klimagassberegninger for optimaliseringer E6 Berkåk – Vindåsliene».

4.1 Kubastu – viltovergang – miljøttunnel

Kubastu viltovergang var i gjeldende plan fra 2022 plassert slik at ny E6 lå i kort avstand til jernbanen og i et sidebratt terreng noe sør for steinbruddet på Bjørset. Plasseringen ble regulert inn etter alternativsvurderinger med viltfaglig kompetanse/miljø. Viltovergangen er regulert i gjeldende plan fra 2022 (planID: 2020 001) til minimum 40 meter lengde, og har en utfordrende utforming mellom ny E6 og jernbanen.

Ny løsning

Plasseringen blir ca. 500 meter lenger nord og fører til noe omlegging av lokalveg, og leddegjerde mellom elv og jernbanen. Plasseringen foreslås i et område med større avstand til jernbanen og i et mindre sidebratt terreng. Overgangens lengde øker fordi lokalvegen også føres over viltovergangen. E6 senkes gjennom området. Lokalvegen legges om og gammel lokalveggrunn mellom E6 og jernbanen tilbakeføres til LNF. Sør for E6 vil lokalvegen på en kortere strekning gå over regulert LNF-område.

Klimagassberegning

Ny løsning der viltovergang og lokalveg samles gir mer effektiv arealbruk, og resulterer i at 20 700 m² mindre areal beslaglegges (registrert som avtaking av vegetasjonsdekket skogbunn). Det blir antatt en tykkelse på 0,3 m, og resulterer i 6 210 fm³ spart. Sammenlignet med total mengde masse ved gjeldende plan fra 2022 (297 328 fm³) utgjør dette en reduksjon av mengde på 2 %. Endringen fører til en utslippsreduksjon på 312 tonn CO_{2e}.

4.2 Endringsforslag Hestvollbrua – Bjørset (K41)

Gjeldende reguleringsplan fra 2022 (planID: 2020 001) har E6 på bru over lokalveg- og bekkeryssing på Bjørset. Det skal vurderes om småviltkryssing er aktuelt, som del av byggeplanprosessen. Gjeldende reguleringsplan (planID: 2020 001) viser kombinert formål, med mulighet for å tilpasse/optimalisere løsning innenfor området.

Ny løsning

E6 senkes i terrenget for å bedre massebalanse og terrenginngrep. Kryssingen, løsning for bekk og mulig småviltkryssing blir mer aktuell med kulvertløsningen.

Klimagassberegning i VegLCA

Ny løsning reduserer betong mengde med ca. 950 m³. Nye beregninger benytter B45 SV-standard, lavkarbon A (EPD: NEPD-4078-3100). Sammenlignet med total mengde betong ved gjeldende plan fra 2022 (19 327 m³) utgjør dette en reduksjon på 5 %. Endringen fører til en utslippsreduksjon på 266 tonn CO_{2e}.

4.3 Endringsforslag omlegging av E6 ved Hestvolla

Regulert løsning i gjeldende plan fra 2022 (planID: 2020 001) baserer seg på en geometri for hastighet 90 km/t. E6 går fra Hestvollbrua i sør gjennom en tosidig skjæring inn mot dagens veglinje langs Ila. Ny E6 deler LNF-området, og lokalvegen sett sørfra er regulert inn mot og gjennom tunnel.

Ny løsning:

Endringen vil i hovedsak ligge innenfor samferdselsformål. Unntaket er at noe LNF-arealet nord for regulert E6 må brukes til vegformål, men langt mer areal som tidligere har vært avsatt til vegformål sør for ny veglinje, blir nå ikke berørt. Lokalvegen legges om og føres parallelt med ny E6 i dagen (ikke tunnel).

Klimagassberegning i VegLCA:

Omlegging av E6 ved Hestvolla har ført til flere reduksjoner for klimagassbudsjettet. Hvor det mest sentrale tiltaket for klimagassutslipp ved omlegging av E6 ved Hestvolla er fjerning av Vindåslitunnelen (arbeidspakke 141_01) som gir en reduksjon på 4 708 tonn CO₂ ekv. sammenlignet med gjeldende plan fra 2022.

Videre inngår flere tiltak fra arbeidspakkene eksempelvis; Tunnelportal nord med en reduksjon på 413 tonn CO₂ ekv. (utgår fra arbeidspakke 101_03, med en re), tunnelportal sør med en reduksjon på 536 tonn CO₂ ekv. (utgår fra arbeidspakke 101_04). Elektro og automasjon for Vindåslitunnelen med en reduksjon på 250 tonn CO₂ ekv. (utgår fra arbeidspakke 141_30).

Andre tiltak som er gjennomført er dagsone fra Løklia til og med Vindsliene (arbeidspalle 120_01), veg Hø2 (arbeidspakke 151.11), Støttemurer (arbeidspakke 133.01) og bru på Bjørset K72 (arbeidspakke 141_04).

Utslippsreduksjon er estimert ved å vurdere mengdegrunnlaget for hver arbeidspakke som utgår, og redusere mengdene i budsjettet mot totalregnskapet for hele strekningen E6 Berkåk- Vindåsliene. Det motsatte ble gjort for nye lokalvegen (151.11), støttemur (133.01) og brua på Bjørset hvor mengder ble økt.

4.4 Endringsforslag mindre støttemur mot Ila- (K 43)

Regulert løsning i gjeldende plan fra 2022 (planID: 2020 001) gir støttemur ned mot vannkant i vassdraget (Ila).

Ny løsning

Kortere støttemur gir mindre inngrep i Ila. Årsaken til at muren og tiltaket nede ved elven er mindre nå, sammenlignet med gjeldende plan fra 2022, er fordi man har senket E6-linja og samtidig ligger nærmere eksisterende veg enn sist. Dette er mulig pga. fylkesvegen krysser over E6 med en overgangsbru istedenfor en tunnelportal under E6.

Klimagassberegning i VegLCA

Ny løsning reduserer betong mengde i muren med 180 m³. Nye beregninger benytter B45 SV-standard, lavkarbon A (EPD: NEPD-4078-3100). Sammenlignet med total mengde betong ved gjeldende plan fra 2022 (19 327 m³) utgjør dette en reduksjon på 1 %. Endringen fører til en utslippsreduksjon på 50 tonn CO₂ ekv.

4.5 Endringsforslag for området ved Fossem bru

Gjeldende reguleringsplan fra 2022 (planID: 2020 001) legger opp til at E6 går på fylling gjennom området. Det gir relativt store fyllingsutslag. Det legges også opp til at ny Fossem bru skal bygges.

Ny løsning

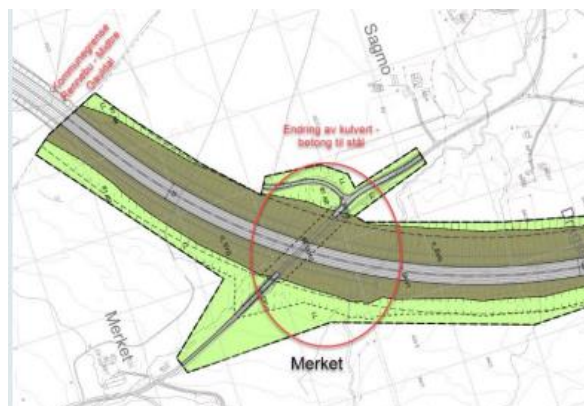
Veganlegget senkes og føres over dagens Fossem bru, men med utkraging, for å få plass til vegbredde. Det blir ingen nye konstruksjoner/pilarer i elva. Det legges opp til at lokalvegen reguleres med bredde 6,5 meter, begrunnet i at årsgntrafikk ikke blir større enn ca. 200. Avkjøringen mot Vagnillgrenda flyttes nærmere dagens avkjøring, enn det som ligger i regulert løsning i gjeldende plan fra 2022. Tiltaket vil ligge innenfor gjeldende reguleringsplans (2020 001) arealer avsatt til samferdselsformål. Avkjøringen til Vagnillgrenda må tilpasses, men det skjer også i hovedsak innenfor avsatt areal til samferdselsformål.

4.6 Merket

Materialendring

Ny løsning

Bytte av material fra betongkulevert til stålkulevert.



Figur 2 kartutklipp av merket.

5 Resultat

Resultat presenteres for arealbruksendringer, nullalternativet og nytt planforslaget. Avslutningsvis sammenlignes de to alternativene opp mot hverandre.

5.1 Arealbruksendringer

Tabell 1 Arealbruksendringer hentet for nullalternativet og nytt planforslag.

*Utslippsmengde for myrareal er hentet fra prosesskode 21.31 men må tilføres vegLCA filen som er vedlagt. Da det kun er mulig å legge inn en rad for «avtagning av vegetasjonsdekke» i vegLCA filen. Men utslippet fra myr er inkludert i denne rapporten videre.

Arealbeslag	Nullalternativ		Nytt planforslag	
	Mengde	Type og enhet	Mengde	Type og enhet
Dyrket mark/matjord	19 827	Fulldyrka jord [m ²]	4351	22.3 Avtagning av matjord [fm3]
	5 801	Innmarksbeite [m ²]		
Myr	15 329	Myr [m ²]	14 599	[fm3] (optimalisert til et areal på 7300 m2 med antatt dybde 2 meter). Lagt inn under 21.31 myr*
Skog	27 976	Skog_Lav bonitet [m ²]		
	274 059	Skog_Middels bonitet [m ²]	78 000	21.2 Skog middels bonitet [m2]
	334 726	Skog_Høg bonitet [m ²]	120 239	21.31 Skogbunn [fm3]
klimagass utslipp	16 135	Tonn CO ₂ ekv.	10 512	Tonn CO ₂ ekv.

Tabell 1 viser at nullalternativet fører til større arealbruksendring enn det foreslåtte planforslaget, når vi kun ser på arealbruksendring. Arealer som allerede er nedbygd med industri, vei eller annen bebyggelse er ikke inkludert.

5.2 Nullalternativet

Klimagassutslipp beregnet for nullalternativet over livsløpet er vist i Tabell 2.

Tabell 2: Resultat fra VegLCA v 4.10 Mellomfaseverktøy for nullalternativet.

Livsløpsfase	Tonn CO ₂ ekv.
Materialproduksjon (A1-A4)	25 250
Utbygging (A5)	6 297
Drift og vedlikehold 60 år (B4-B5)	27 095
Arealbruksendring	16 135
Totalt for hele levetiden	74 777

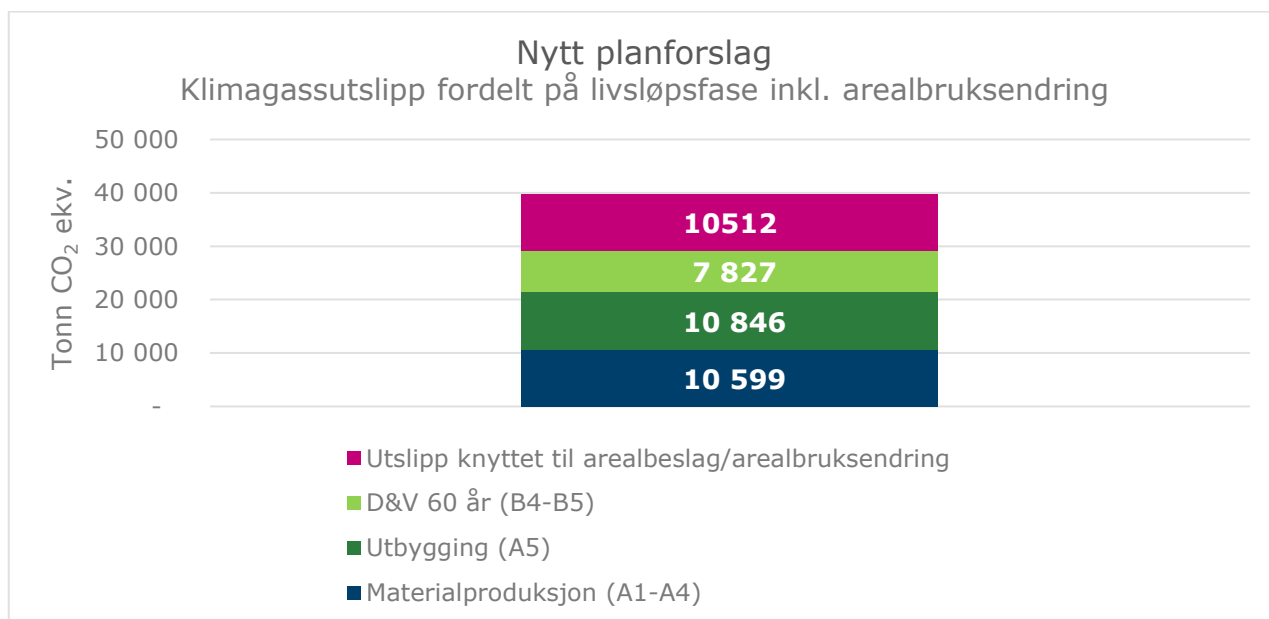
Tabell 2 viser at drift og vedlikehold over 60 år (B4-B5) står for det største utslippet etterfulgt av materialproduksjon (A1-A4). Arealbruksendringer står for 21,6 % av utslippene, etterfulgt av utbygging (A5) som står for 8,4 %.

5.3 Nytt planforslag

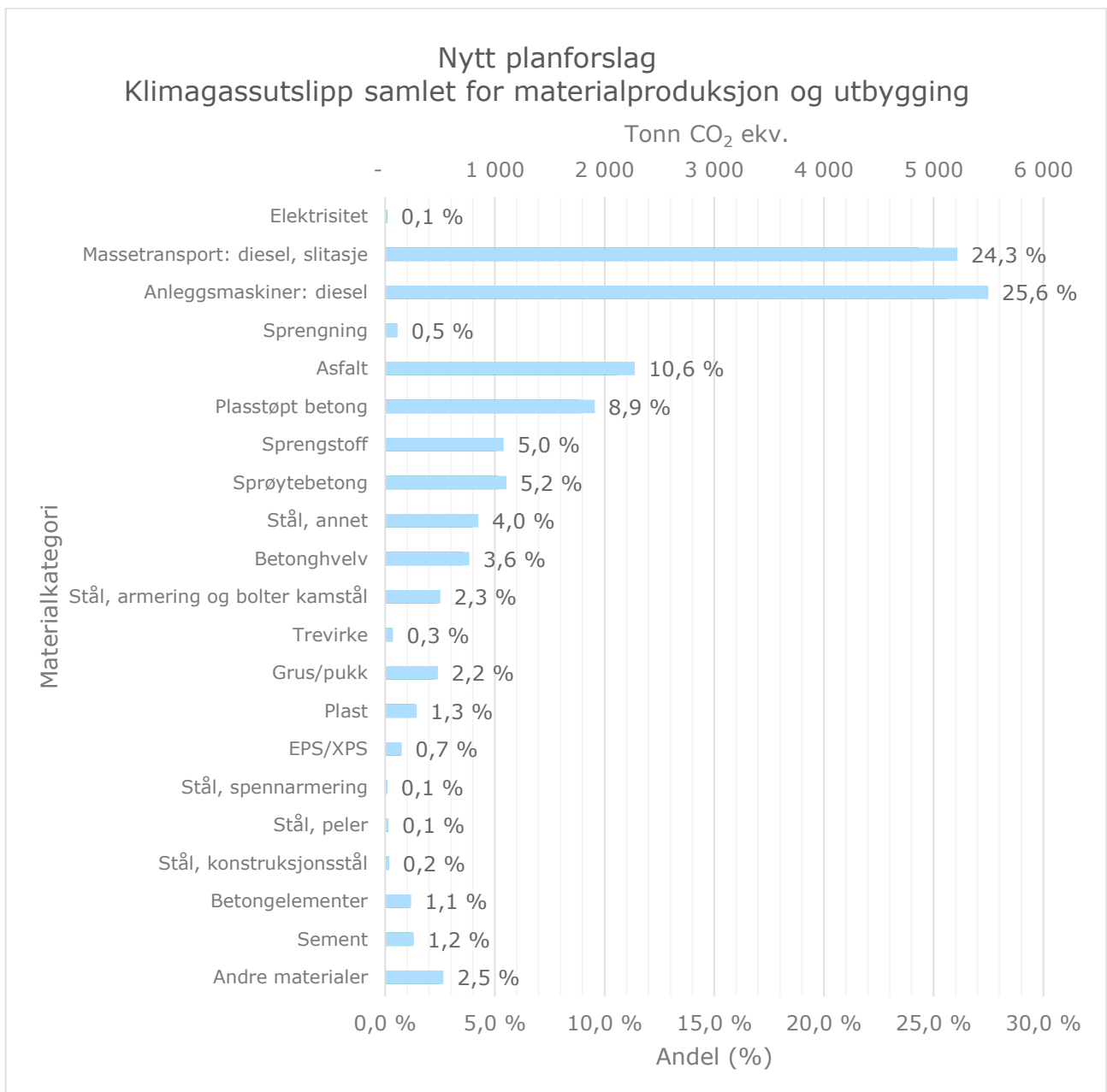
Klimagassutslipp beregnet for nytt planforslag er presentert under i Tabell 3 og Figur 3, for livsløpsfasene materialproduksjon (A1-A4), Utbygging (A5), drifts og vedlikehold i 60 år (B4-B5) og arealbruksendring.

Tabell 3: Resultat fra VegLCA v5.06b hovedmodul for nytt planforslag.

Livsløpsfase	Tonn CO ₂ ekv.
Materialproduksjon (A1-A4)	10 599
Utbygging (A5)	10 846
Drift og vedlikehold 60 år (B4-B5)	7 827
Arealbruksendring	10 512
Totalt for hele levetiden	39 783



Figur 3 Viser totale klimagassutslippet for nytt planforslag (Tabell 3).

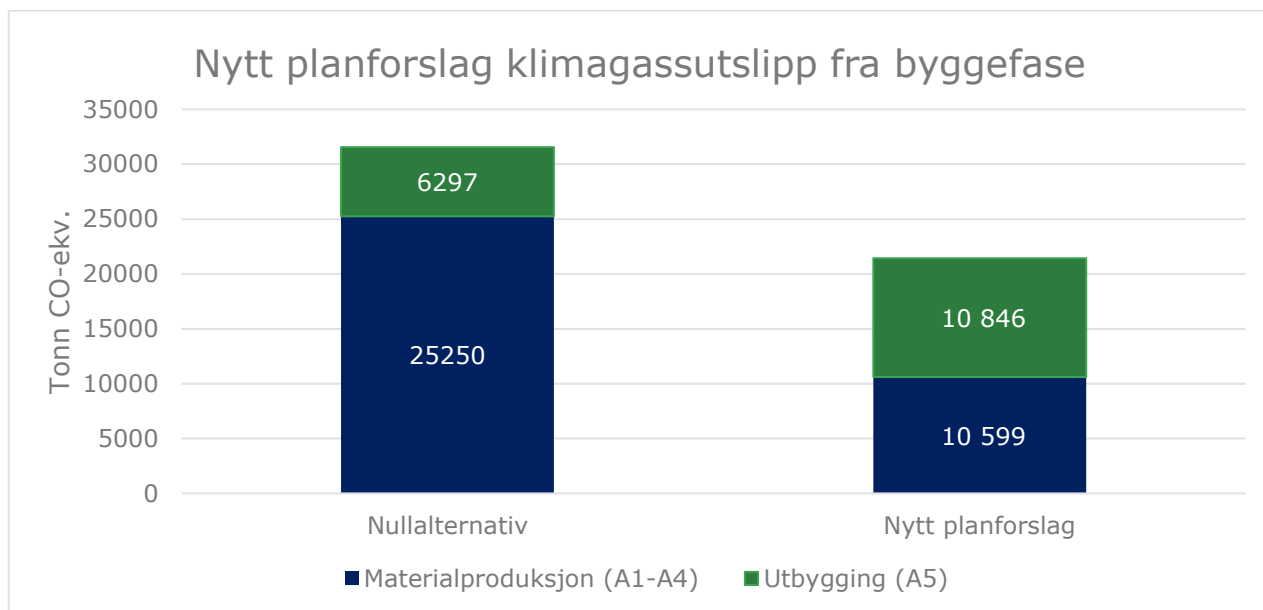


Figur 4 Presenterer klimagassutslippene for nytt planforslag fordelt på materialkategorier, for livsløpfasene materialproduksjon (A1-A4) og utbygging (A5).

5.4 Sammenligning av alternativene

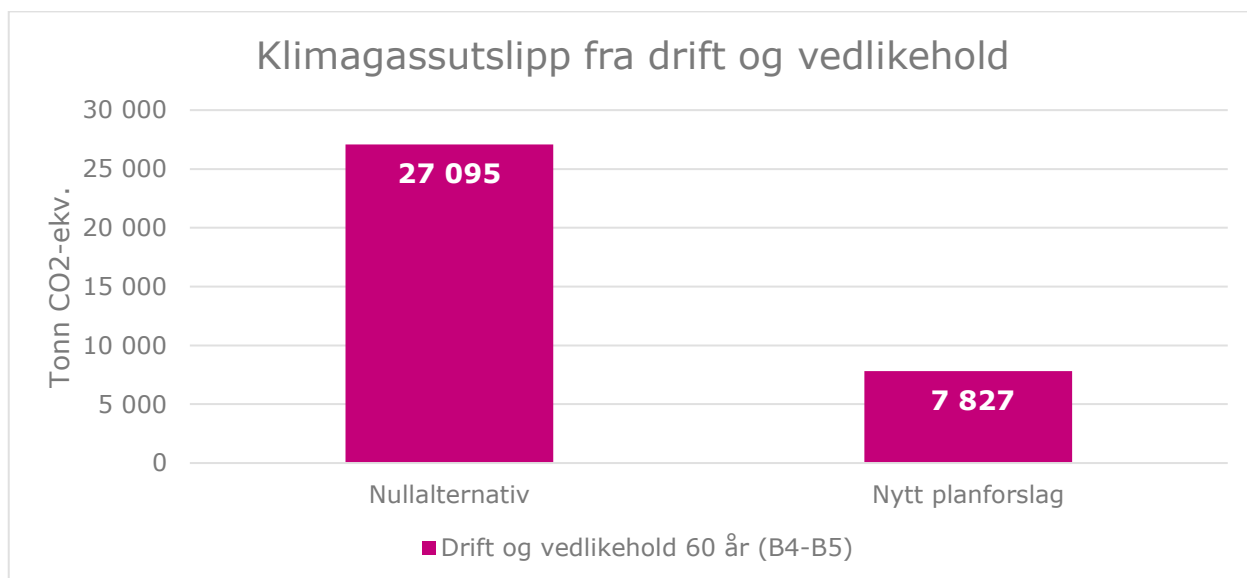
Resultatene presentert i Figur 5 viser at klimautslippet for nytt planforslag sammenlignet med nullalternativet gir en reduksjon på 32% for byggefase (livsløpfasene materialproduksjon og transport til byggeplass (A1-A5)). Uten utslipp fra arealbruksendring utgjør reduksjonen mellom de to alternativene rundt 10 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Nytt planforslag er over halvert når man sammenligner materialproduksjon (A1-A4). For Utbygging (A5) er det motsatt der har utslippene økt med rundt 40% fra nullalternativet til nytt planforslag. Etersom nullalternativet har to tunneler, er det ikke overraskende at nullalternativet har høyere utslipp for materialproduksjon enn nytt planforslag. Konstruksjon av tunneler krever en høy materialinnsats som har høye klimagassutslipp. At utbyggingsfase i nullalternativet er betydelig lavere enn i planforslaget er uforventet. Dette kan skyldes

at VegLCAs mellomfaseverktøy beregner utslipp fra byggefase på et mer overfladisk nivå enn VegLCAs senfaseverktøy.



Figur 5: Klimagassutslipp fra byggefase for alternativene i tonn CO2-ekv (Tabell 3).

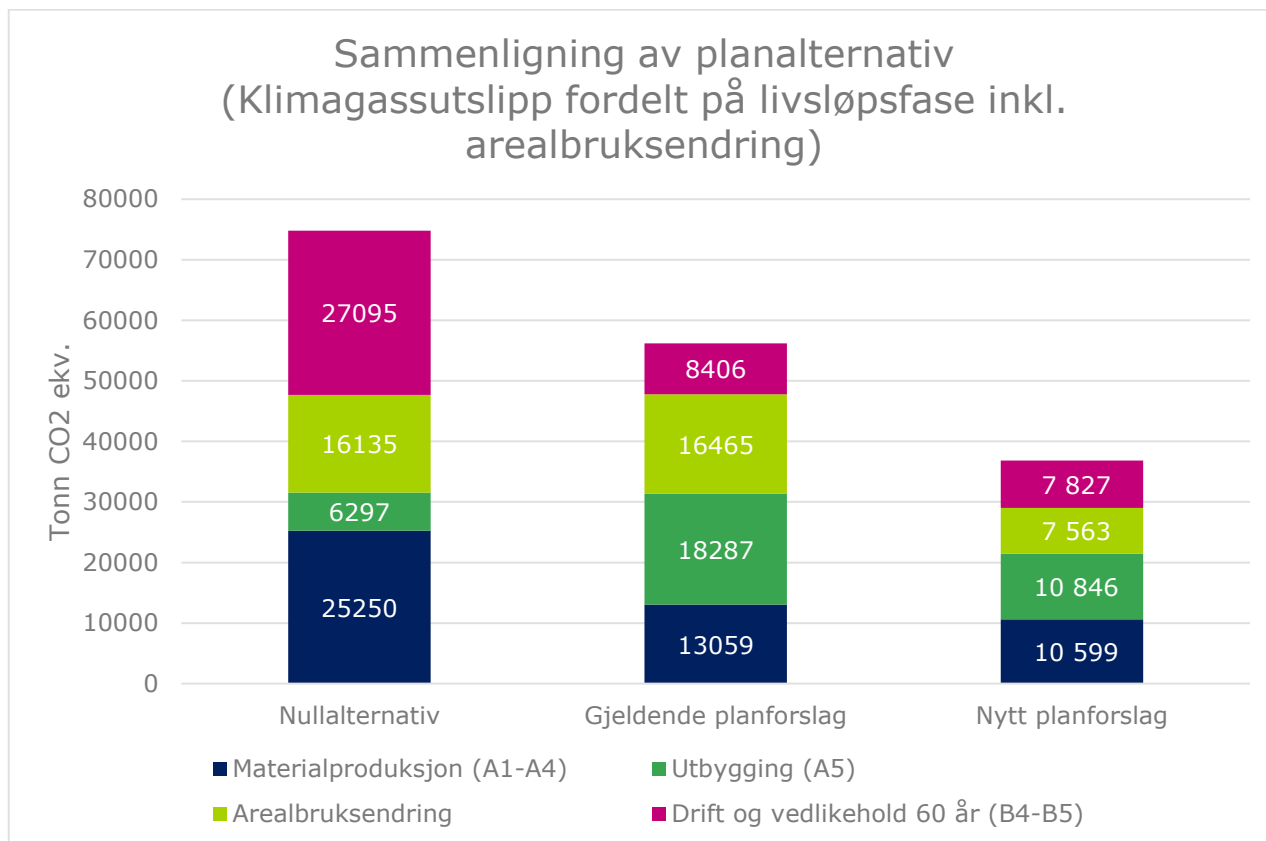
I Figur 6 er klimagassutslipp fra Drift og vedlikehold (B4-B5) presentert, nullalternativet har betydelig høyere utslipp i driftsfasen enn for planforslaget, med en reduksjon på rundt 70 prosent. Begrunnelse for denne forskjellen er at i lengde veg i tunnel for nullalternativet er betydelig høyere enn i nytt planforslag. Drift av en tunnel krever mer innsats av energi for vifter, pumper og belysning. Nullalternativet har E6 i tunnel, mens planforslaget har lokalveg i tunnel og kortere kubastu miljøtunnel (K45) hvor lokalvei krysser E6.



Figur 6: Total estimert klimagassutslipp for drift og vedlikehold for alternativene i tonn CO2-ekv (Tabell 3).

5.5 Diskusjon og konklusjon

Tunnelbygging og drift er en klimagass-krevende aktivitet, noe som er gjenspeiles i resultatet for nullalternativet hvor E6 er plassert i tunnel. Drift og vedlikehold av tunneler er mer klimagassintensivt på grunn av elektrisitetsforbruk til ventilering og belysning.



Figur 7 Totalt estimert klimagassutslipp for alternativene over livsløpet inkludert arealbruksendring. Datagrunnlag hentet for nytt planforslag (Tabell 3) og gjeldende plan fra 2022 «NV50E6YV-YML-NOT-0006.docx»

Ved å se på totale utslipp (inkludert arealbruksendring) bidrar tiltakene i nytt planforslag til en reduksjon på 25% opp mot gjeldende plan fra 2022, og en reduksjon på 47% mot nullalternativet vist i Figur 7. Nytt planforslag har rundt 25 % lavere klimagassutslipp over et livsløp på 60 år sammenlignet med gjeldende plan fra 2022.

Utslipp beregnet med mengder på prosesskodeformat gir en oversikt over forventet utslippsnivå fra planlagte aktiviteter. Tiltak i nytt planforslag har bidratt til betydelige reduksjoner i klimagassbudsjettet sammenlignet med gjeldende plan fra 2022, hvor en reduksjon på rundt 25 % er oppnådd. Dette vil si at nytt planforslag reduserer klimagassutslippene med 25% sammenlignet med gjeldende plan fra 2022.

Det viktigste usikkerhetsmomentet i beregningene er ulikheten i detaljeringsgrad som følger av at nullalternativet kun er konsekvens utredet mens nytt planforslag er et prosjektert alternativ. Når det benyttes både mellomfaseverktøyet (nullalternativ) og senfaseverktøyet (nytt planforslag) introduserer en større usikkerhet fordi det må gjøres justeringer på mengdene og fordi det kan være prosesser VegLCA beregner implisitt.

Utslipp fra trafikk er ikke en del av denne beregningen, men behandles i den samfunnsøkonomiske analysen.

Klimagassbudsjettet beskriver og beregner klimagassutslippet fra nytt planforslag og sammenligner det med nullalternativet. Metoden følger veiledning til vegLCA (Statens veivesen, 2024). Resultatet viser at nytt planforslag har et utslipp på 39 783 tonn CO₂-ekv. totalt inkludert arealbruksendring.

Valg av leverandør av materialene som benyttes vil ha en påvirkning på klimagassregnskap og kan bidra til variasjoner i klimagassutslipp for material bidraget til regnskapet. Materialene som har lavest klimagassutslipp, dokumentert i form av EPD-er, bør prioriteres. Det største potensialet for utslippsreduksjon ligger i valg av materialer og i utbyggingsfasen, da veitraseen er prosjektert. Effekten av tiltak med hensikt om å redusere utslipp fra anleggsprosessene bør dokumenteres gjennom utslippsberegninger som baserer seg på fysiske mengder for hvert tiltak. Tiltak som reduserer forbruk av fossilt drivstoff, som for eksempel utslippsfrie anleggsmaskiner, og tiltak som gjenbraker materialer fra eksisterende vei bør prioriteres i byggefasen.

6 Kilder

- Miljødirektoratet. (2020, 12 14). *Konsekvensutredninger for klima og miljø*. Hentet fra [www.miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/](https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/)
- Miljødirektoratet. (2022). *Utslipp av klimagasser - Midtre Gauldal kommune*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=714§or=-2>
- Statens veivesen. (2024, mars 17). *bruk av vegLCA*. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/klima-miljo-og-omgivelser/utslipp-av-klimagasser/bruk-av-veglca/>

Vi bygger **gode** veier **raskt** og **smart**