

DOKUMENTINFORMASJON	
Rapporttittel:	E39 Storehaugen Førde – Konsekvensutgreiing – temarapport klimagass
Dato:	20.10.2022
Filnavn:	2022-10-20_E39-Storehaugen-Førde_KU-klimagass
Oppdragsgiver:	Statens Vegvesen, divisjon utbygging
Planmyndighet:	Sunnfjord kommune
Utarbeidet av:	Amalie Krog Klette, fagressurs klima og miljø, Statens vegvesen
Sidemannskontrollert av:	Hilde Sandkleiva, fagressurs klima og miljø, Statens vegvesen
Godkjent av:	Magna Fondenes Vangsnes, Prosjektleder, Statens vegvesen

Forsidefoto: Storehaugen, med Skilbredvatnet til venstre

Foto: Statens vegvesen

## FORORD

Denne temarapporten er utarbeidde som en del av arbeidet med reguleringsplan med konsekvensutgreiing for klimagass for E39 Storehaugen Førde.

Rapporten tar for seg tema klimagass i prosjektet. Temarapporten dokumenterer berekningar for temaet og vurderingar for aktuelle utbyggingsalternativ.

Prosjektleder er Magna Fondenes Vangsnes i Statens vegvesen, divisjon Utbygging. Fagansvarleg for fagtema klimagass er Amalie Krog Klette, Statens vegvesen. Kvalitetssikring av Hilde Sandkleiva, Statens vegvesen

10.2022

Oslo

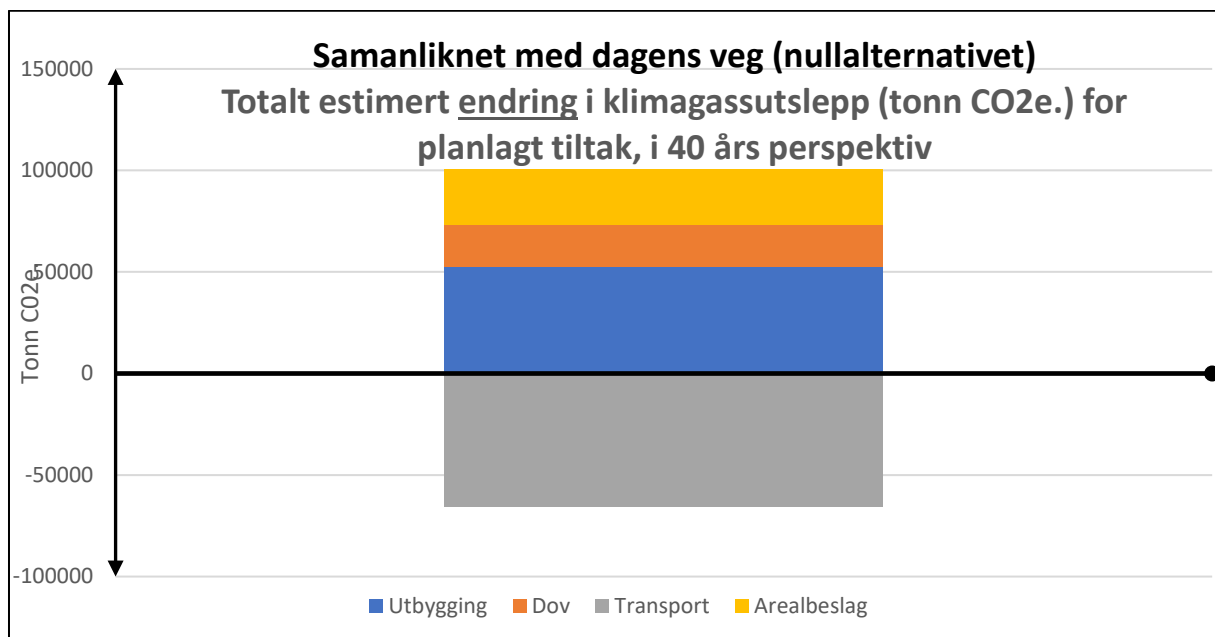
## Innhold

Innhold .....	3
Samandrag .....	4
1. Bakgrunn .....	6
1.1. Beskrivelse av tiltaket .....	6
1.2. Mål og føringar for fagtema klimagass .....	9
1.3. Utreiingskrav .....	10
2. Terminologi .....	11
3. Systemgrenser .....	13
3.1. Føresetnad.....	13
3.2. Avgrensingar .....	13
3.3. Verktøy.....	16
3.4. Usikkerheit .....	17
4. Utreiingsalternativa .....	19
4.1. Nullalternativet – referansealternativet .....	19
4.2. Alternativ Storehaugen – Brulandsberget.....	19
5. Resultat .....	23
5.1. Presentasjon av resultat.....	23
5.1.1. Klimagassutslepp frå utbygging .....	24
5.1.2. Klimagassutslepp etter vegopning.....	25
5.2. Kostnadsberekning av klimagassutslepp (direkte klimagassutslepp) .....	27
5.3. Klimagassutslepp frå massedeponiet på Espeland .....	28
6. Konklusjon .....	29
6.1. Konklusjon .....	29
6.2. Anbefalingar for seinare fasar .....	30
7. Bibliografi .....	31

## Samandrag

Denne rapporten er ein fagrapport for klimagass til reguleringsplan med konsekvensutredning for E39 Storehaugen Førde. Forskrift om konsekvensutgreiing stiller krav til klimagassutgreiing iht. § 10 og §21, sjå [www.lovdata.no](http://www.lovdata.no). Formålet med denne fagrapporten er å kartlegge det planlagde tiltakets verking for klimagassutslepp. Rapporten presenterer klimagassberekningar for tiltaket samanlikna med 0-alternativet.

Figuren under viser fordelinga av klimagassutslepp i analyseperioden på 40 år for tiltaket samanlikna mot dagens veg, nullalternativet. Totalt har tiltaket et klimagassutslepp på 35 029 tonn CO<sub>2</sub>-eq over analyseperioden. Klimagassutsleppet aukar for alle utsleppsgrupper med unntak av transport i influensområdet samanlikna med nullalternativet.



Dei største bidragsytarane til klimagassutslepp frå tiltaket er arealbruksendringar og materialproduksjon (betong, asfalt, stål og pukk). Klimagassutsleppet frå materialproduksjon er estimert til 36 184 tCO<sub>2</sub>e. Frå arealbruksendringar er det estimert eit klimagassutslepp på 27 301 tCO<sub>2</sub>e, det er usikkerheit knytta til kor mykje areal og djupne på myr som faktisk vil inngå i arealbeslaget.

Det er estimert ein reduksjon av klimagassutslepp på 65 748 tCO<sub>2</sub>e over 40 år frå transport i influensområdet samanlikna med nullalternativet. Klimagassutsleppa frå drift og vedlikehald aukar med 21 182 tCO<sub>2</sub>e. Totalt sett vil klimagassutsleppa i vegens driftsfase reduserast med 44 566 tCO<sub>2</sub>e samanlikna med nullalternativet.

Samanlikna med nullalternativet har tiltaket eit økt klimagassfotavtrykk gjennom heile livsløpet (40 år), og i et klimagassperspektiv, er difor nullalternativet anbefalt som det beste alternativet.

For å bidra til å nå vegvesenet sitt mål om 50% reduksjon innan 2030 er det fleire grep som kan vurderast vidare i prosjektet. Det bør fokuserast på ytterlegare optimalisering av veglinja samt stille klimakrav for materialar og maskinparken i konkurransegrunnlaget. Det bør nyttas eit meir detaljert klimagassbudsjett i VegLCA for å få betre oversikt over klimagassutsleppet. Utslepp frå arealbeslag utgjer ei stor utslippsgruppe og redusere arealbeslag er difor eit viktig tiltak for å redusere klimagassutsleppa.

## 1. Bakgrunn

Formålet med temautgreiinga er å skaffa kunnskap om verkingane av det planlagde tiltaket for temaet klimagass.

### 1.1. Beskrivelse av tiltaket

Føremålet med reguleringsplanen er å bygge ny E39 mellom Storehaugen og Førde (Bruland).

Dagens veg gjennom Førde sentrum og Halbrendslia er ein lite effektiv del av E39. Vegen i Halbrendslia har låg vegstandard med bratt stigning og krappe kurver, m.a. fire hårnålskurver. Strekinga er særleg problematisk for tungtransport vintertid, og vegen er stundom stengd av store bilar som står fast. Gjennom Førde sentrum er det stor lokal trafikk med mange kryss, avkøyrslar og mjuke trafikantar som kryssar E39.

Det finnes ikkje lokale omkøyringsvegar. Stengingar på E39 er kritisk for tilkomst til sjukehus og for anna beredskap.

Prosjektet gir samfunnet innsparing i form av kortare reisetid og mindre transportkostnader. Ny E39 vert om lag 6 km kortare enn i dag, og får 80 km/t som fartsgrense. Ny veg gir færre trafikkulykker. Dels ved at vegen vert kortare, ved at veg og sideterreng får trygg utforming og vert skilt frå mjuke trafikantar. Kortare veg med jamn vegstandard bidreg til mindre klimagassutslepp frå vegtransport. Ny veg vil lede gjennomgangstrafikken utanom Førde sentrum, bustadområda i Halbrendslia og friluftsområda ved Langeland.

### Mål for reguleringsplan:

#### *Samfunns mål:*

- E39 Storehaugen – Førde skal utvikle strekinga som eit effektivt nord-sør samband på E39 på Vestlandet.
- Ny E39 skal gje god tilknytning til rv. 5 og anna lokalvegnett.

#### *Effekt mål*

- Trygg veg
- Betre vegstandard
- Sikre regulariteten og minske risiko for stenging.

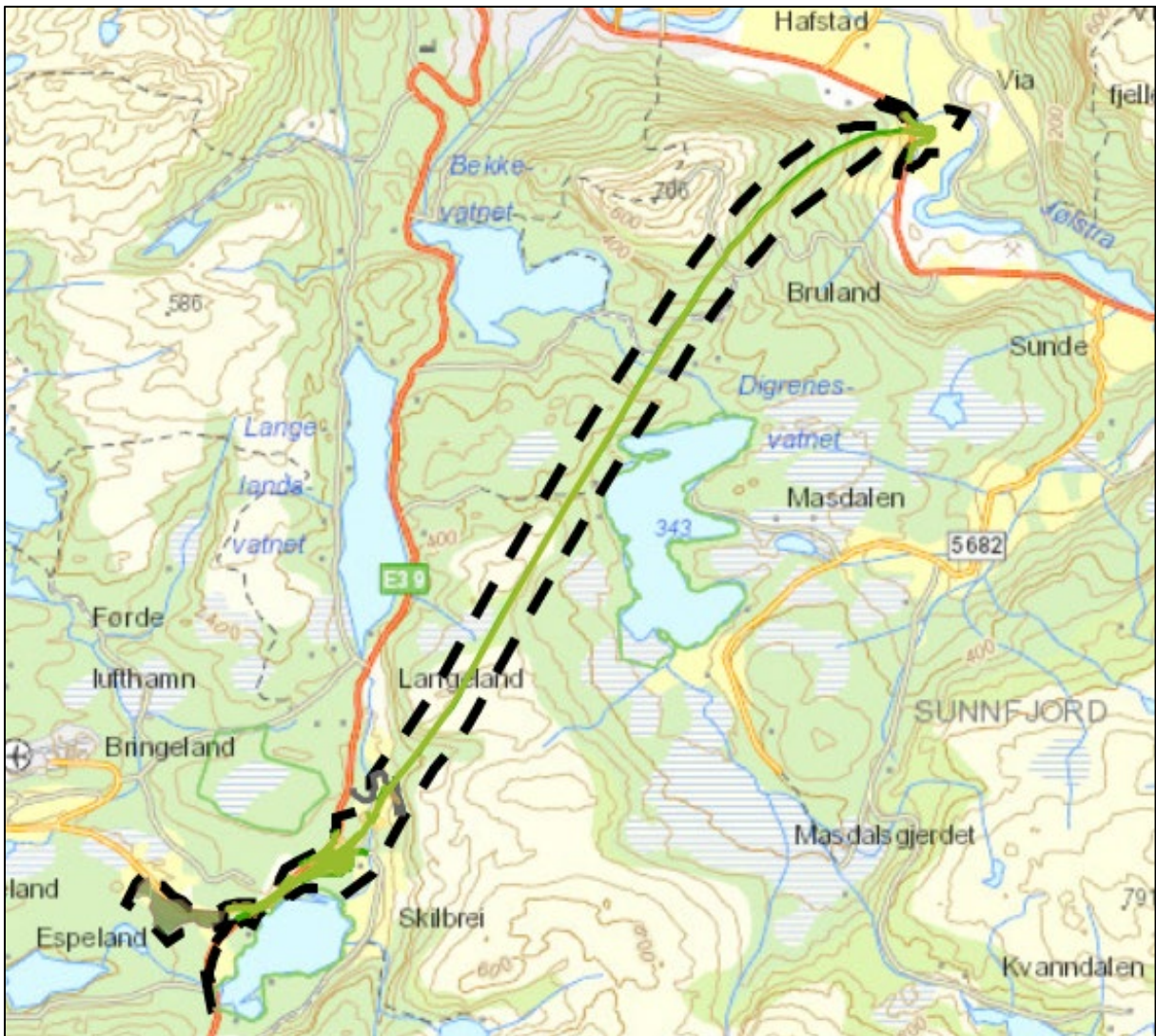
- Redusere transportkostnad og reisetid for gjennomgangstrafikk og trafikk til/frå Førde.

E39 Storehaugen – Førde er prioritert for utbygging i Nasjonal transportplan 2022–2033 (Meld. St. 20 (2020–2021)), med oppstart i løpet av perioden 2022–2027. Med føreslegne rammer er byggestart stipulert til 2024.

Val av vegtrase er gjort i kommunedelplan for E39 Langeland – Moskog vedtatt i 2013. Det var ein omfattande planprosess der mange ulike veglinjer var utgreidd.

Planområdet strekker strekk seg frå Storehaugen sør for Førde til Bruland aust for Førde sentrum.

Grensene for planområdet er vist i Figur 1–1 under.



Figur 1-1: Kartet viser heile planområdet.

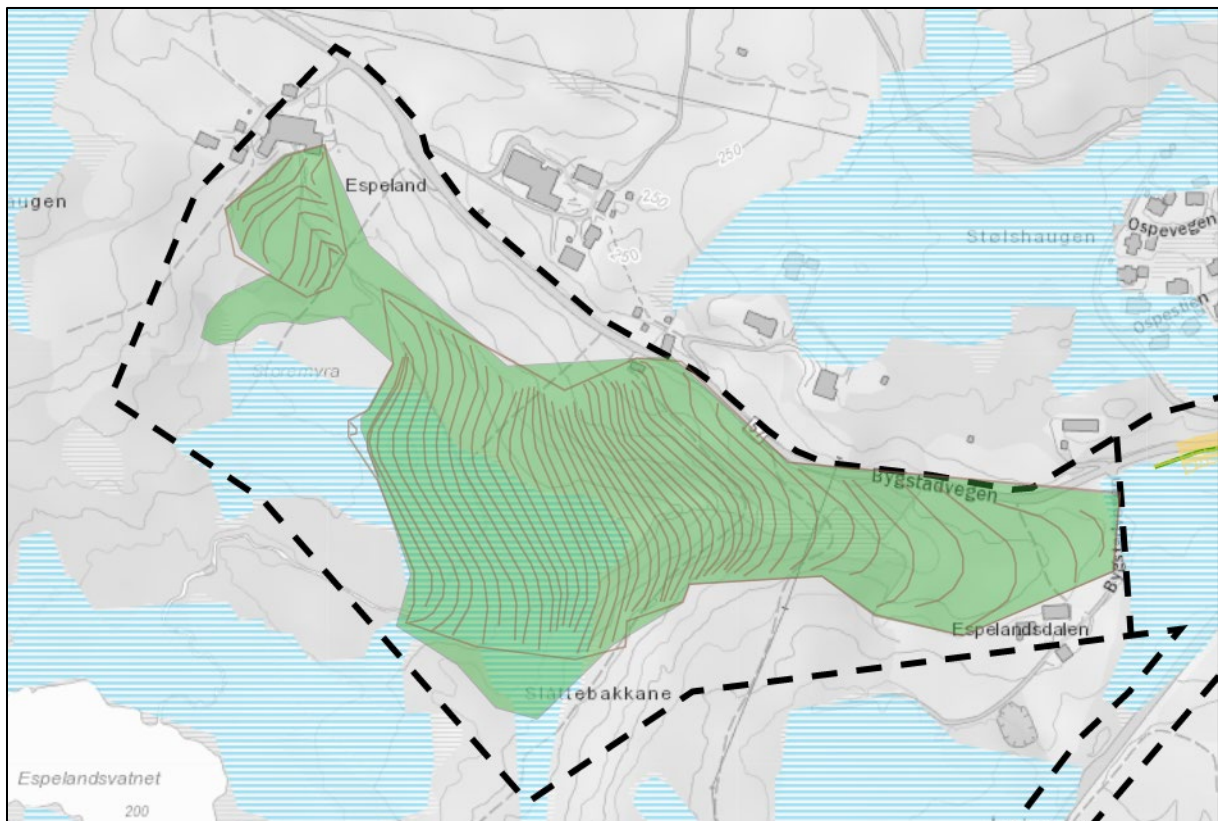
I sør vert det bygd ny E39 frå Storehaugen der dagens kryss mellom E39 og fylkesveg 57 (mot Bygstad/flyplassen) ligg. Vegen går i dagen fram til Myra, og vidare i 7,4 km lang tunnel nordover til Bruland, like aust for Førde sentrum. Her vert det bygd rundkøyring og vegen vert kobla til eksisterande E39 /Rv 5 mot Førde og mot Skei.

På Storehaugen er det regulert planskilt kryss der fv 57, dagens E39 forbi Langeland og kommunal veg mot Skilbrei vert kobla til ny E39. Heilt i sør mellom Ospehaugen og dagens kryss med fv 57 vert E39 som i dag, men påkøyringsfarlege element langs vegen som knausar o.l. vert fjerna.



## Massedeponi ved Espeland

Det er og sett av areal til mellombels anleggsområde langs veglinja og til permanent massedeponi ved Espeland. Konsekvensutgreiinga omfattar også eit masseuttak på Espeland som skal romme 600 000 m<sup>3</sup> massar. Grunnen består delvis av myr, dyrka mark og skog. Lokalisering av permanent masselager på Espeland er vist i Figur 1–2.



Figur 1–2: Kartet viser planområdet for masseuttaket på Espeland.

### 1.2. Mål og føringar for fagtema klimagass

Det er satt ambisiøse klimamål, både globalt og lokalt, for å redusera verdas klimagassutslepp og oppnå eit lavutsleppssamfunn. FNs berekraftsmål er verdas felles arbeidsplan for blant annet å stoppe klimaendringane innan 2030. Gjennom Parisavtalen har Noreg forplikta seg til å redusere utsleppa i 2030 med minst 50 % og opptil 55 % samanlikna med 1990. Lovfesta klimamål i klimaloven går blant annet ut på at Noreg skal være et lavutsleppssamfunn innan 2050.

Nasjonal transportplan 2022–2033 bygger opp under ambisjonen om å halvera utsleppa frå transportsektoren innan 2030 og bidra til å oppfylle Noregs klimamål. Statens vegvesen har vidare mål om å redusera utslepp frå anlegg og drift med 50 % innan 2030. Statens vegvesen skal være ein del av løysningen for å kutta utslepp frå vegbygging, og har satt krav til bruk av VegLCA i alle store prosjekter.

Prosjektet har som effekt mål å «*Minimere prosjektets klimagassavtrykk, samt minimere negativ effekt på naturmangfold og forureining*».

### 1.3. Utgreiingskrav

Global luftforureining er utslepp av klimagassar som fører til at gjennomsnittstemperaturen ved jordoverflata aukar. Klimagassane som inngår under prissette konsekvensar er CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O og CH<sub>4</sub>, kor dei to sistnemnte blir rekna om til CO<sub>2</sub>e.

Forskrift om konsekvensutgreiing stiller krav til klimagassutgreiing iht. § 10 og §21, sjå [www.lovdatab.no](http://www.lovdatab.no). Kommunedelplan vart vedteke i 2013, men klimagass var ikkje ein av fagtemane som blei utgreia den gong. Det er difor hensiktsmessig å gjere ein slik konsekvensutgreiing i forbindelse med reguleringsplan, inkludert deponiområdet på Espeland.

Utredningskrav/behov

- Konsekvensutgreiing etter handbok V712

## 2. Terminologi

Tabell 2-1 viser forkortingar og begreip som er nytta i rapporten.

Tabell 2-1 Forkortelser og definisjoner

Forkortelse/begrep	Forklaring
CO <sub>2</sub> e	CO <sub>2</sub> -ekvivalentar: Ein måleeining for oppvarmingspotensial til ulike klimagassar på drivhuseffekten. Dei andre drivhusgassane har eit sterkare oppvarmingspotensial (GWP-verdi) enn CO <sub>2</sub> , og utslepp av disse gassane reknast difor om til CO <sub>2</sub> -ekvivalentar i høve til deira GWP-verdiar.
«Direkte og indirekte utslepp»	Direkte utslepp er utslepp av CO <sub>2</sub> e som skjer innanfor eit geografisk område. Dette gjeld f.eks. utslepp lokalt frå fossildrevne biler og køyretøy på ein anleggsplass.  Indirekte utslepp er utslepp frå materialar eller tenester som importerast til det geografiske området. Dette gjeld f.eks. produksjon av materialar som skjer i eit annet stad i verda.
<i>EPD</i>	<i>Environmental Product Declaration</i> – 3.parts verifisert miljødeklarasjon for produkt.
EFFEKT	Statens vegvesen har lang tradisjon i å utføre nytte-kostnadsanalysar i forbindelse med veg- og transportprosjekter. Hovudverktøyet for utførelse av slike analysar er EFFEKT. I EFFEKT blir dei prissette konsekvensane av et veg- og trafikkiltak berekna og samanstilt. EFFEKT har ein egen modul for berekningar av klimagassutslepp.
«Fossilfri anleggsplass»	Fossilfri byggeplass gir null direkte utslepp av fossil CO <sub>2</sub> på byggeplass. Dette vil si at f.eks. anleggsmaskiner går på biodrivstoff, straum eller hydrogen i stedet for diesel.
«Klimagassbudsjett»	Eit budsjett for verksemdas planlagde direkte og indirekte utslepp knytt til klimagass.
«Klimagassrekneskap»	Eit rekneskap for verksemdas direkte og indirekte utslepp knytt til klimagass.
«Nullutsleppskøyretøy»	Nullutsleppskøyretøy definerast i denne samanheng som heilelektriske- eller hydrogendrevne køyretøy.

<b>«0-alternativet»</b>	Scenariot kor det ikkje byggas ny veg, men at trafikkvekst på dagens veg er inkludert. 0-alternativet samanliknast ofte med kvart utbyggingsalternativ.
-------------------------	---

### **3. Systemgrenser**

Systemgrensene viser kva som er inkludert i vurderingane og kva som heldes utanfor.

#### **3.1. Føresetnad**

Det er fleire føresetnadar som ligger til grunn for berekningane som gjerest i verktøyet EFFEKT. Blant anna inkluderer dette val av utslepp- og berekningsfaktorar, disse er låst og felles for alle EFFEKT-berekningar som gjerest i konsekvensutgreiingar i Statens Vegvesen og skal ikkje endrast på. Eit eksempel på låst berekningsfaktor er ein fast avstand på 15 km som brukas til berekning av utslepp frå massetransport. Det blir vidare antatt at utslepp- og berekningsfaktorar er representative for materialar og prosesser som er nytta i prosjektet. Det føresetnads at bereknings- og utsleppsfaktorar i EFFEKT er representative for materialar og prosesser som vil bli nytta i prosjektet.

#### **3.2. Avgrensingar**

Systemavgrensingane klimagassberekningane er gjort innanfor er beskrevet for å betre belyse klimagassutsleppet frå tiltaket. Avgrensinga i ein slik analyse vil alltid være til stades, og vil også bidra til usikkerheit i denne analysen.

Klimagassrekneskap, kan forventast å bli noka høgare på grunn av eit høgare detaljeringsnivå på et seinare stadiet. Datasettet frå EFFEKT er basert eit grovt datasett, og ein kan spesielt forvente avvik frå klimagassutsleppet frå sprøytebetong, sprengstoff og stål.

#### **Massetransport og anleggsmaskiner**

Massetransport og anleggsmaskinar inngår i dei direkte klimagassutsleppa i anleggsfasen. EFFEKT nyttar same utsleppsfaktor per liter drivstoff, uavhengig av type anleggsmaskin. Dei faktiske forskjellane mellom klimagassutslepp frå ulike typar maskiner kommer seinare frem av det endelege klimagassrekneskapet. EFFEKT legger til grunn at alle maskiner går på fossilt drivstoff og det er ikkje tatt høgde for eventuelle nullutsleppskøyretøy. I eit meir detaljert klimagassbudsjett skal det bli angitt kor mykje av maskinparken som skal vere nullutslepp.

## Arealbeslag

Det er nytta kartlag (AR5) frå Kilden.no (NIBIO) for å kartlegge størrelseorden på arealbeslaget tiltaket medfører. Kartlaget er omtrentlege areal og det vil i realiteten avvike i varierende grad. I eit klimagassrekneskap skal faktiske areal og mengder inkluderast.

For berekning av arealtap er føringane gitt frå «*Prosedyre prestasjonsevaulering på areal etter ULM mars 2022*», eit dokument som beskriver kor mykje av arealet som kan anslåast som tapt og som følgande skal inngå i klimagassberekninga. Klimagassberekninga omfattar køyreveg, annan veggrunn grøntareal, annan veggrunn tekniske anlegg, inngrepsonar ved påhuggsområde og massedeponi. Areal over fjelltunnel er ikkje medtatt. Det bereknast at all innhald av klimagass sleppes ut i analyseperioden. Ein tar ikkje omsyn til at myr kan ha vore grøvd opp tidlegare, og at noko av karbonet allereie er frigitt.

Det finnes ikkje god nok informasjon om kor mykje klimagassar som sleppes ut når deponimassar deponerast på myr. Det leggast difor til grunn at heile innhaldet av klimagass frå myra går tapt.

For myr nyttas ein utsleppsfaktor per m<sup>3</sup>, og ein trenger informasjon om djupn for myra i vårt området. Vanlegvis nyttas det ein standarddjupn på 1 m i EFFEKT-berekningar. Det har blitt tatt fleire grunnboringar i området og det er nytta gjennomsnittleg djupn frå disse målingane. Det er totalt tatt 63 målingar av myrdjupn. For prosjektet er det dermed brukt ein myrdjupn på 2,95 m for deponiområdet på Espeland og 0,78 m for anna myr, og gir en total beslaglegging av 98 154 m<sup>3</sup>myr. På grunn av høgt tal på grunnboringar blir målingane anteke til å være representative.

All volum med myr gangast opp med sama utsleppsfaktor, 202 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>. I verkelegheita vil det være variasjon i karboninnhald, både høgare og lågare enn oppgitt utsleppsfaktor.

## Materialproduksjon

Mykje av veglinja går gjennom tunnel og ei høg del av det totale klimagassutsleppa i anleggsperioden er frå materialproduksjon, spesielt betong, asfalt, stål og pukk. Utsleppsfaktorane i EFFEKT legger til grunn

dagens teknologi og tilgjengelegheit av råvarer, og ein forventar en stor utvikling i favør av lågare klimagassutslepp dei neste årene.

Mengder til sikring er eit omtrentleg estimat og vil først og fremst variere som følgje av dei faktiske bergforholda i fjellet, som ein ikkje får total oversikt over før utbygginga er i gang. Det same vil gjelde mengde sprengstoff som vil måtte brukas i prosjektet.

### **Riving av bygg**

Riving av bygg er ikkje medtatt i berekningane, dette er ikkje mogleg å legge inn i EFFEKT. I dette prosjektet vil det være svært få bygg som må rivast og det er vurdert til at tilhøyrande klimagassutslepp vil utgjere ein liten del av det totale klimagassutsleppet. I eit klimagassrekneskap må utslepp frå energiforbruk til maskiner som brukas til riving takast med.

### **Transport i 40 år etter anleggsopning**

Klimagassutslepp frå transport som er berekna i EFFEKT er basert på heilningsdata, ÅDT og kurvaturdata. Det er vidare basert på endring av klimagassutslepp i influensområdet, dvs. vegen som skal byggas om, tilknytingsveger og andre vegstrekningar som får endringar i trafikkmengda/-samansetning som følgje av prosjektet. Ein ser difor på differansen i klimagassutslepp frå nullalternativet for å sjå om tiltaket gjer ein auking eller reduksjon av klimagass.

### **Drift og vedlikehald i 40 år etter anleggsopning**

Det er kun reasfaltering og vegbelysning som er med i klimagassberekningane frå drift og vedlikehald over 40 år i EFFEKT, det forventast også klimagassutslepp frå salting/brøyting/strøing, straum til vifter i tunnel, vedlikehald av bruer, faunatiltak, skredsikringstiltak og vinterdrift.

### 3.3. Verktøy

#### EFFEKT

EFFEKT er nytta til klimagassberekningane samt prissetting av klimagassutsleppet, jmf. håndbok V712. Berekingane omfattar utslepp frå utbygging, materialproduksjon og arealbeslag i anleggsfase samt utslepp frå transport og drift og vedlikehald i driftsfasen. Sjå tabell 3.1 for utfyllande informasjon om sjølve EFFEKT-berekninga.

*Tabell 3.1: Informasjon for EFFEKT-berekningar*

Versjonsnummer	EFFEKT v. 6.78
Berekningsdato	22.02.2022
Analyseperiode:	40 år

Utsleppsberekingane inkluderer klimagassutslepp frå utbygging, materialproduksjon og arealbeslag samt klimagassutslepp i en 40 års periode frå drift og vedlikehald og transport. Desse berekingane er gjort både for tiltaket og dagens veg (nullalternativet). I tillegg er det nytta vekta transportavstandar, som input til VegLCA, for å sjå nærmare på massetransport.

#### VegLCA – mellomfaseverktøyet

*Tabell 3.2: Informasjon for EFFEKT-berekningar*

Versjonsnummer	VegLCA v5.06b
Berekningsdato	01.06.2022
Analyseperiode:	60 år

For denne rapporten er sideberekingar for massedeponiet på Espeland og arealbeslag gjort i VegLCA. VegLCA er vegvesenets verktøy for klimagassberekningar og skal brukas i alle prosjekter i vegvesenet. Dette programmet skal vidare brukas i dette prosjektet for å lage eit detaljert klimagassbudsjett. Inputen i VegLCA er informasjon frå masseberekingar, transportavstandar og arealdata.



### 3.4. Usikkerheit

Det er usikkerheit til dei klimagassberekningane som er presentert i denne fagrapporten og det er fleire faktorar som bidrar til dette. Det er spesielt knytta (usikkerheit) til dei skildra føresetnadene og avgrensingane, men også at tiltaket ikkje gir eit komplett detaljeringsnivå på dette planstadiet.

Klimagassutslepp frå anleggsmaskinar og massetransport er eit grovt estimat og er basert på dagens teknologi. Dei neste åra er det forventa at det skal bli nytta fleire nullutsleppmaskinar, sjå *Handlingsplan for fossilfrie anleggsplasser innen transportsektoren* (Samferdselsdepartemente, 2021) for meir informasjon. Den teknologiske utviklinga er også forventa innafør materialproduksjon, spesielt for betong og asfalt. Det er usikkerheit om kor mykje lågare klimagassutsleppa blir dei kommande årene, og kor langt på veg utviklinga har kommet til mogleg anleggstart for tiltaket. Spesielt med tanke på korleis utviklinga med nullutsleppsmaskiner og karbonfangssement blir dei neste åra.

Ein av de største usikkerheitene i prosjektet er klimagassutslepp frå arealbruksendring, spesielt frå myr og skog. Ein har difor i berekningane lagt seg på eit konservativt nivå for å frem det potensielle klimagassutsleppet frå myr. Massedeponiet på Espeland vil delvis ligge over eit område som er registrert som myr og ein vet lite om dei faktiske konsekvensane dette vil få for klimagassutsleppet. Det er fleire faktorar som spelar inn, blant anna korleis det påverkar grunnvatnstand, dreneringsforhold og kompaksjon samt mengde karbon lagret i bakk og vegetasjon. For å ta høgde for denne usikkerheita er det tatt utgangspunkt i eit komplett klimagassutslepp frå heile det berørte myrområdet. Arealbeslaget kan sjås på som eit maksimum på areal som blir beslaglagt, men ikkje nødvendigvis eit maksimum klimagassutslepp. I vidare fase bør det fokuserast på å unngå myr der det er mogleg innanfor planområdet. I eit endeleg klimagassrekneskap skal det endelege klimagassutsleppet bereknast med.

EFFEKT gir eit grovt estimat, og det bør etablerast eit meir detaljert klimagassbudsjett i VegLCA for tiltaket. Dette vil gi betre oversikt over kva for nokre materialgrupper ein bør fokusere på når ein skal stille klimakrav. Nivået

på usikkerheita er vurdert som akseptabelt, og det er mogleg å nytta berekninga til å samanlikna tiltaket med nullalternativet.

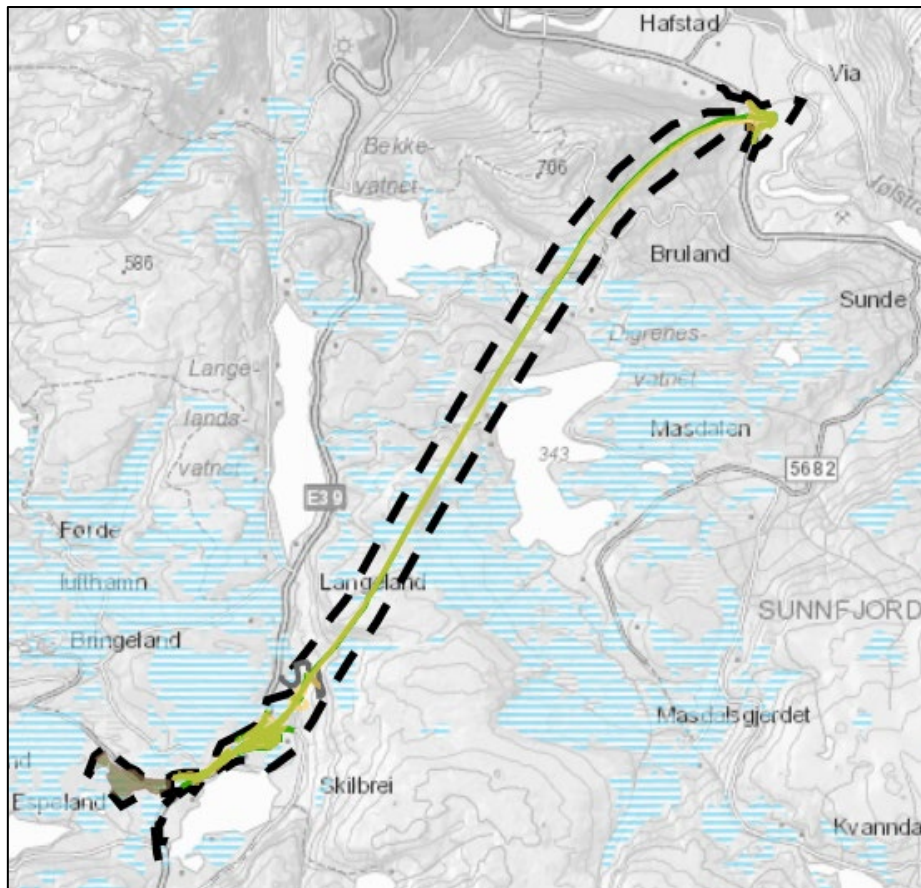
## 4. Utreiingsalternativa

### 4.1. Nullalternativet – referansealternativet

Nullalternativet omfattar dagens veg inkludert eventuelle vedtatt planar. Nullalternativet inngår i EFFEKT-berekninga for å få eit samanlikningsgrunnlag som tydeleggjer differansen, og dermed også om tiltaket bidrar til ein auking eller reduksjon av klimagassutslepp. Ein vil alltid ha auking av klimagassutslepp frå materialproduksjon, utbygging og arealbeslag, så lenge nullalternativet inneberer at det ikkje skal gjerest nokon tiltak knytta til dagens veg. For utslepp frå transport samanliknast utslepp frå køyrande framkomstmidla på dagens veg opp mot tiltaket. I dette prosjektet viser EFFEKT-berekningane ein reduksjon frå transport over 40 år på 65 748 tco<sub>2e</sub> (tabell 5.2). Dette er ein besparelse som gradvis oppnås gjennom den 40 år lange perioden. Det er nødvendig med rask reduksjon av estimerte klimagassutslepp og det er difor viktig å få ned dei klimagassutsleppa frå materialproduksjon, utbygging og arealbeslag for det det totale klimagassutsleppa blir ikkje lågare før om ein god del år etter 2030.

### 4.2. Alternativ Storehaugen – Brulandsberget

Dette alternativet vart vald som beste alternativ i kommunedelplan vedtatt 2013, sjå figur 4.1. I kommunedelplanen vart det vedteke alternativet omtala som Myra – Brulandsberget – Viegjerdet. I denne utredninga er det strekninga mellom Storehaugen og Brulandsberget som omtalast og blir regulert. Linja er justert noko samanlikna med linja som vart vedteke i kommunedelplanen. Dette er gjort for betre tilpassing til terreng og fordi grunntilhøva gjorde det naudsynt.



*Figur 4.1: Alternativ Storehaugen – Brulandsberget.*

Alternativet startar på Storehaug (krysset med fv. 57) i sør. Ved Myra er det planlagt eit planskilt kryss som vil erstatte dagens kryss på Storehaug (Figur 4.2). Krysset vil fungere som avkøyring til fv. 57, som blir forlenga frå Storehaug opp til krysset, samt mot gammal E39 langs Langelandsvatnet. Krysset ligg på ei stor fylling, plassert på jordbruksareal, småskog og myr, i ei helling ned mot Storelva og Skilbreivatnet. Frå dette krysset går ny E39 mot garden Myra og kryssar Storelva med kulvert og går inn i tunnel rett bak garden. Tunnelen munnar ut på Brulandsberget der det blir eit toplanskryss med rundkøyring og der Rv 5 går over ny E39 (Figur 4.2). Veglinja stoppar førebels i det kryssområdet.



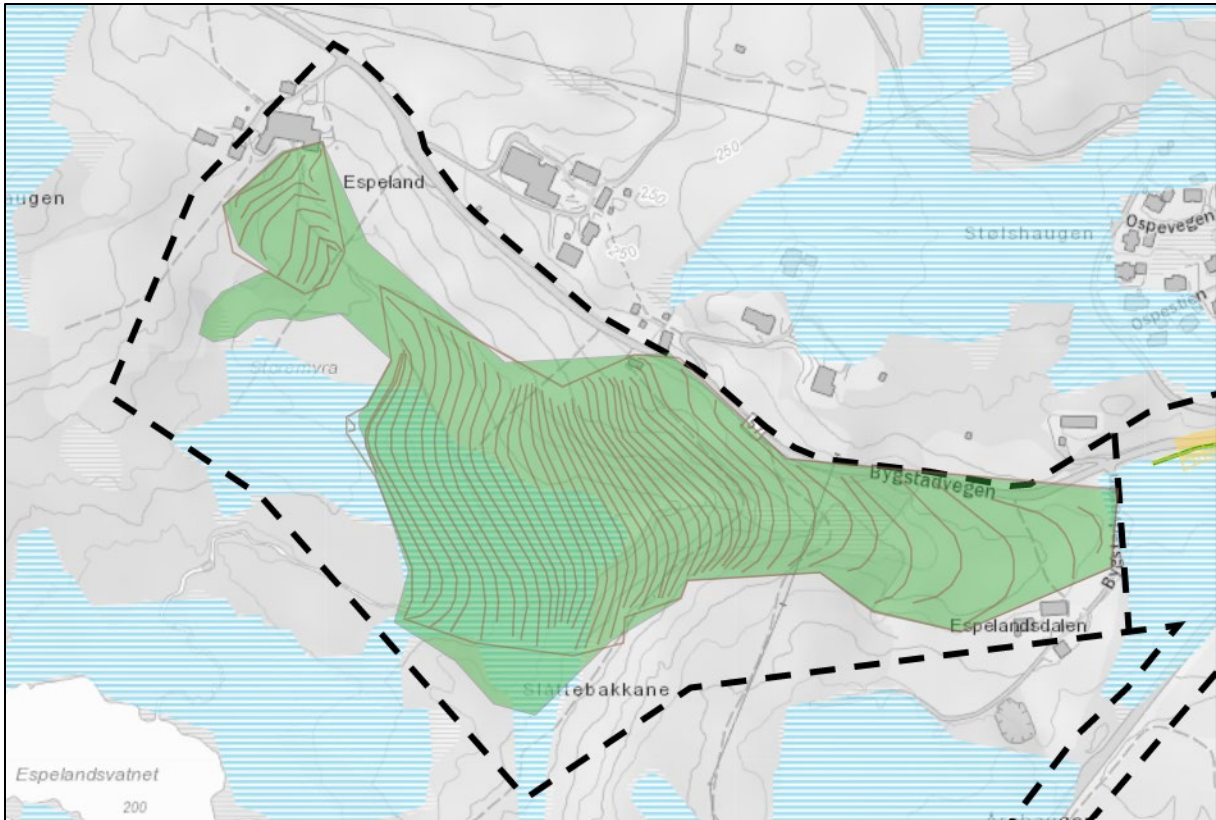
Figur 4.2: Kryssområde på Storehaugen.

Figur 4.3: Kryssområde Brulandsberget

### Massedeponi Espeland

Det er planlagt eit permanent massedeponi på Espeland som innehalde reine massar frå anleggsområdet, og skal avsluttast slik at ein kan reetablere jordbruksareal på området. Lokalisering av permanent masselager på Espeland er vist i Figur 4.4

Massedeponiet er tilpassa maks 600 000 m<sup>3</sup> massar og skal romme utrekna masseoverskot for prosjektet. Størstedelen av dette området er fulldyrka jord. Sjø tabell 5.4 for utrekning av potensielt klimagassutslepp frå arealbeslaget massedeponiet medfører. Ein bekk som renn inn i Espelandsvatnet frå nord, går rett i utkanten av området som er tenkt som deponi. Bekken er tidlegare lagt om og det kan vere naudsynt å leggje om bekkene ein gong til for å få til ei god avslutning på deponiet og for å gjere tiltak som hindrar avrenning frå deponiområdet.



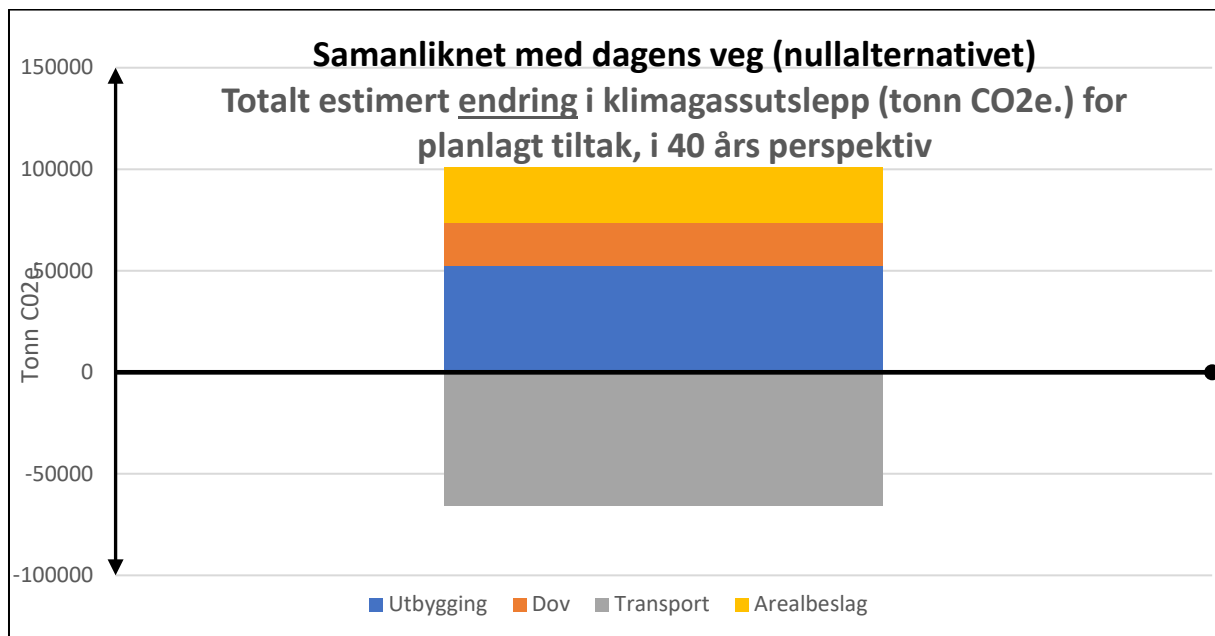
Figur 4.4: Permanent masselager på Espeland Kjelde: SVV, 2022

## 5. Resultat

### 5.1. Presentasjon av resultat

Totalt estimert auke i klimagassutslepp for tiltaket over 40 år samanlikna med nullalternativet er 35 029 tCO<sub>2</sub>e (figur 5.1), klimagassutslepp frå anleggsperioden er estimert til 79 595 tCO<sub>2</sub>e. Samanlikna med nullalternativet vil det alltid, med dagens teknologi, være auka klimagassutslepp frå utbygging ved utbygging av ny veg. Det er estimert at tiltaket bidrar til eit 65 748 tCO<sub>2</sub>e lågare utslepp frå transport i influensområdet i eit 40 års perspektiv.

Klimagassutsleppet som prissettes utgjør et estimat på -1 155 tCO<sub>2</sub>e, sjå underkapittel 5.2.



*Figur 5.1: Det totale estimerte endring i klimagassutslepp i tCO<sub>2</sub>e for alternativet fordelt på de ulike fasene (Utbygging, Drift- og vedlikehald, transport og arealbeslag). Kjelde: Resultat frå klimamodulen i EFFEKT.*

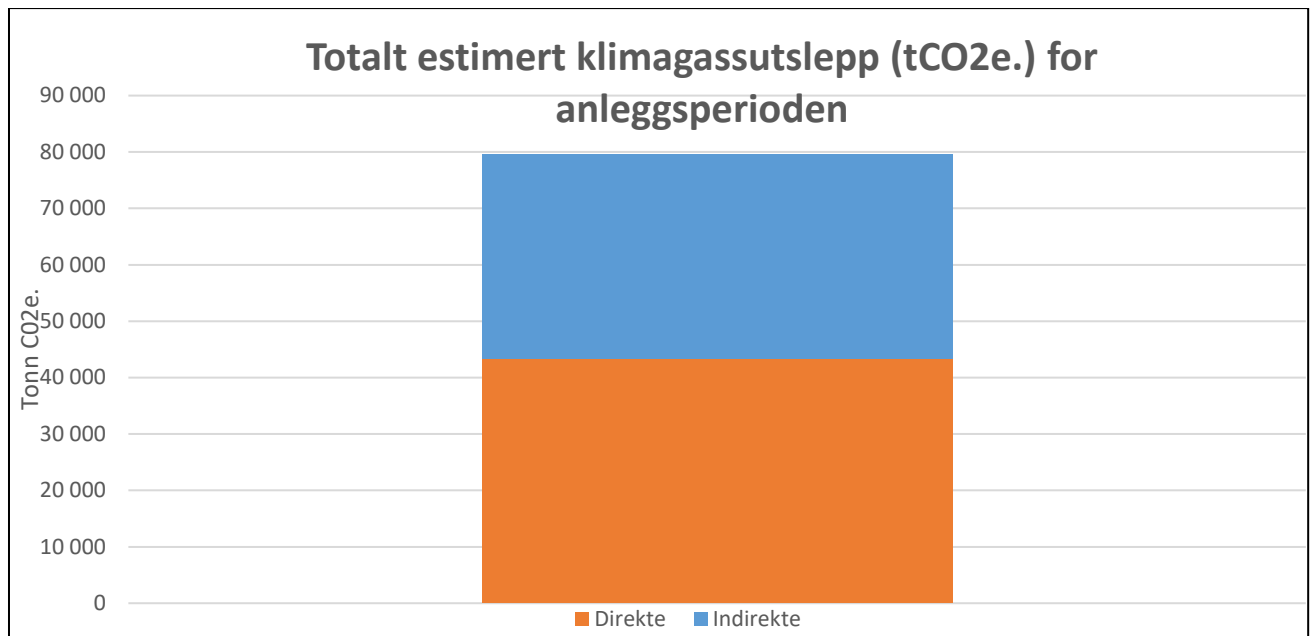
### 5.1.1. Klimagassutslepp frå utbygging

Samanlikna med nullalternativet vil tiltaket gi økt klimagassutslepp frå utbygging av veglinja og tilhøyrande arealbeslag. Sjå tabell 5.1 og figur 5.2 for fordelinga av dei direkte og indirekte klimagassutsleppa i prosjektet. Det er omtrent likt fordeling mellom dei to gruppene.

*Tabell 5: Fordelinga mellom direkte og indirekte klimagassutslepp for alternativ 1.*

*Kjelde: Resultat frå klimamodulen i EFFEKT*

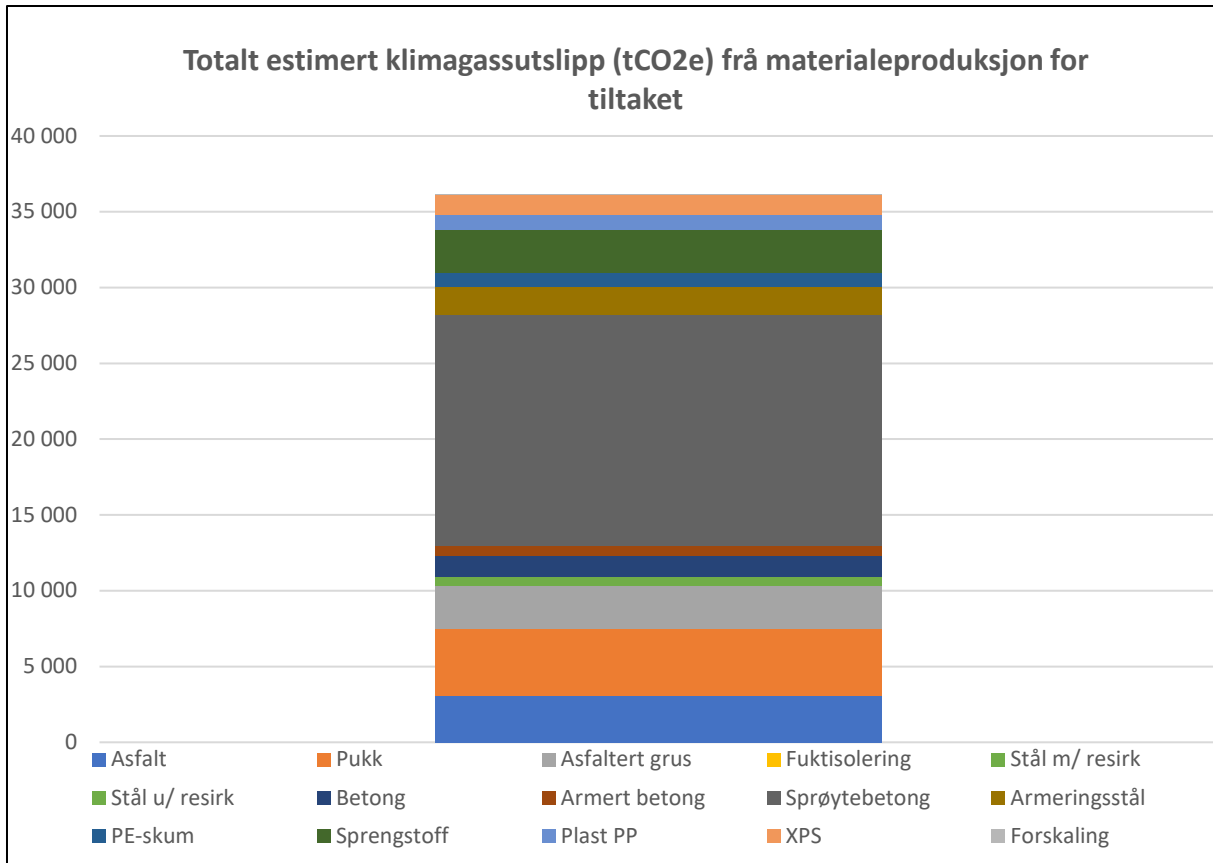
Utslippsgrupper i anleggsperioden	tCO <sub>2</sub> e
Direkte	43 411
Indirekte (materialproduksjon)	36 184



*Figur 5.2: Det totale estimerte klimagassutsleppet frå anleggsperioden i tCO<sub>2</sub>e, fordelt på direkte og indirekte klimagassutslepp. Kjelde: Resultat frå klimamodulen i EFFEKT*

Det indirekte klimagassutsleppet er frå materialproduksjon, kor den største utsleppsgruppa er sprøytebetong, sjå figur 5.3. Høg tall av sprøytebetong skyldast at mykje av veglinja skal gå i tunnel. XPS, sprengstoff og asfalt utgjer også store utsleppskilder. I vidare arbeid bør ein fokusere på å optimalisere og stille materialkrav for disse materialane. Ved utarbeiding av eit meir detaljert klimagassbudsjett vil det nyttas meir detaljerte mengder for tunnelbygginga. Ved val av type vann- og frostsikring bør klimagass utgjorde ein del av vurderinga for kva som blir vald.





*Figur 5.3: Det totale estimerte klimagassutsleppet i tCO<sub>2</sub>e frå materialeproduksjon for tiltaket fordelt på materialar. Positiv endring betyr økt utslepp samanlikna med nullalternativet. Kjelde: Resultat frå klimamodulen i EFFEKT.*

Arealbeslaget inngår i dei direkte klimagassutsleppa, og utgjer en betydeleg del av det estimerte klimagassutsleppet, sjå figur 5.4 for denne fordelinga.

## 5.1.2. Klimagassutslepp etter vegopning

### Klimagassutslepp frå transport

Resultatet visar at det estimerte klimagassutsleppet for influensområdet frå transport over en 40-års periode er antatt 65 748 tCO<sub>2</sub>e lågare enn det klimagassutsleppet som er blitt berekna for nullalternativet (Figur 5.4, tabell 5.2). Eit lågare estimert klimagassutslepp frå transport skyldast at tiltaket inneberer ein kortare veglinje med lågare heilning.

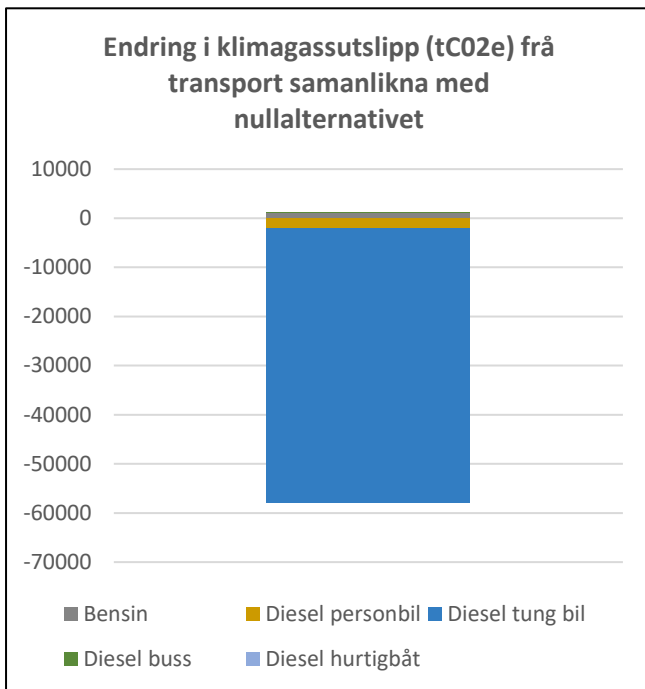
Tabell 5.2: Dei estimerte klimagassutsleppa i influensområde for nullalternativet og tiltaket.

	Nullalternativet	Tiltaket	Differanse
Estimert klimagassutslepp i influensområdet (tCO <sub>2</sub> e)	5 935 565	5 869 817	-65 748

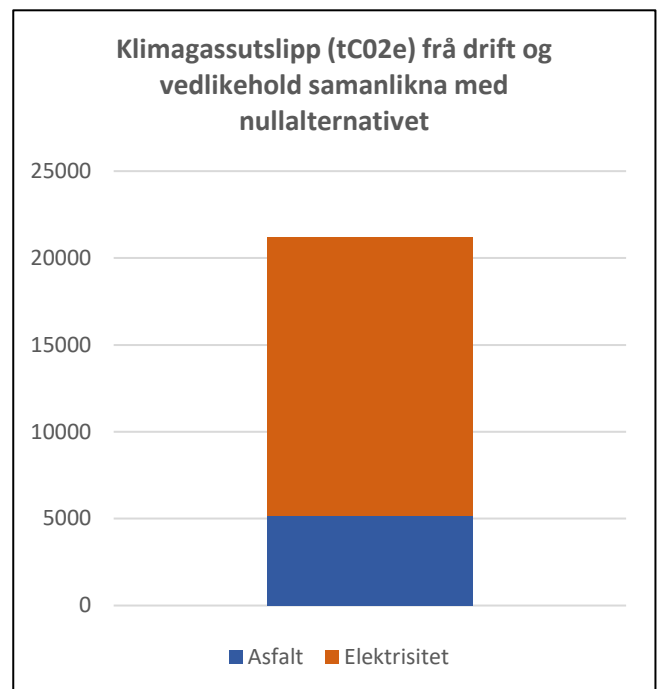
### Klimagassutslepp frå drift og vedlikehald

Det er estimert eit 21 182 tCO<sub>2</sub>e høgare klimagassutslepp frå drift og vedlikehald samanlikna med nullalternativet. Dette skyldast at tiltaket omfattar ei lang tunnelen som krevar meir vedlikehald enn veg i dagen, blant anne meir energibehov for lys og økt behov for reasfaltering (Figur 5.5).

Totalt sett vil klimagassutsleppa i vegens driftsfase reduserast med 44 566 tCO<sub>2</sub>e samanlikna med nullalternativet.



Figur 5.4: Det totale estimerte klimagassutslepp i tCO<sub>2</sub>e frå transport i influensområdet samanlikna med nullalternativet. Negativ endring betyr reduksjon av utslepp frå transport samanlikna med transport på nullalternativet. Kjelde: Resultat frå klimamodulen i EFFEKT.



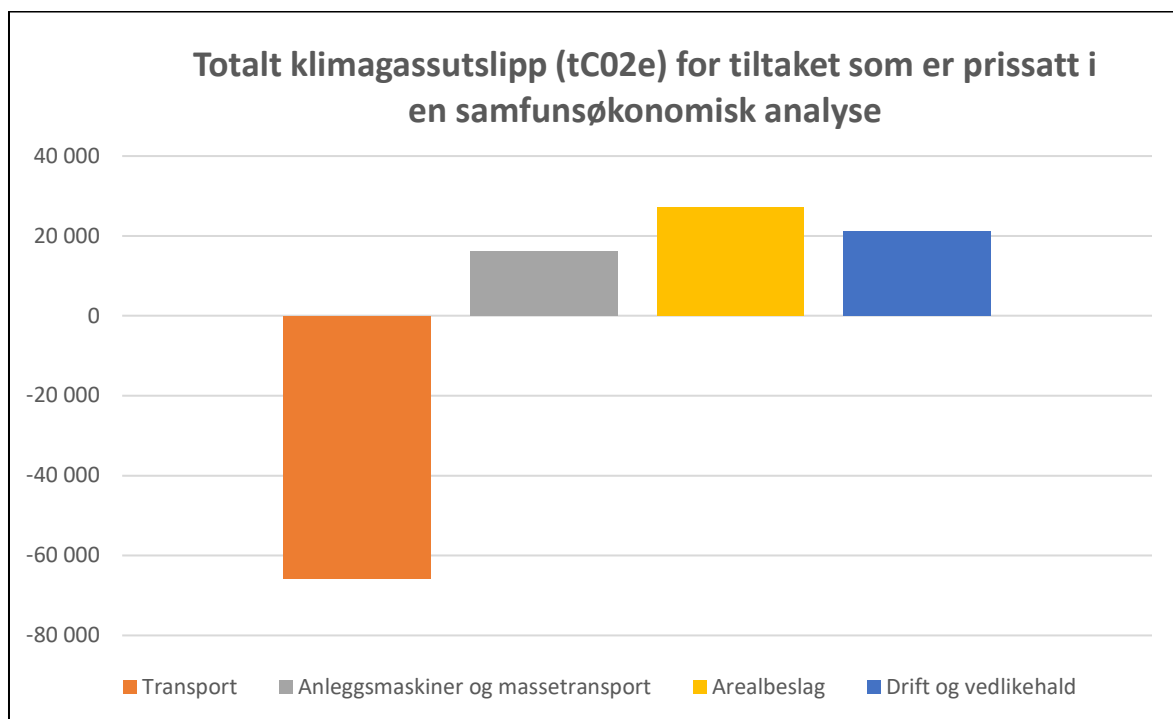
Figur 5.5: Klimagassutslepp frå drift og vedlikehald i tCO<sub>2</sub>e samanlikna med nullalternativet. Positiv endring betyr økte utslepp samanlikna med nullalternativet. Kjelde: Resultat frå klimamodulen i EFFEKT.

## 5.2. Kostnadsberekning av klimagassutslepp (direkte klimagassutslepp)

Det er dei direkte utslippene frå bygging, arealbeslag, drift og vedlikehald og transport som er prissett i EFFEKT, og som reknast med i ein samfunnsøkonomiske analysen. For dei prissette utsleppa frå tiltaket er det estimerte ein reduksjon i klimagassutsleppet på 1 155 tCO<sub>2</sub>e (Tabell 5.3, Figur 5.6). Dei direkte utslippene er prissett til 1500 kr per tCO<sub>2</sub>e pluss relevante avgifter. Dei indirekte utslippene er vist og tatt med i denne fagrapporten til orientering. Dei inngår ikkje i samfunnsøkonomiske analyse, og dei samfunnsøkonomiske konsekvensen av de indirekte utslippene er dermed ikkje med i konsekvensutgreiinga.

Tabell 5.3: Estimert klimagassutslepp for dei prissette utsleppsgruppene

Prissatte utsleppsgrupper	Estimert klimagassutslepp (tCO <sub>2</sub> e)
Anleggsmaskiner og massetransport	16 110
Arealbeslag	27 301
Drift og vedlikehald	21 182
Transport	-65 748
<b>Totalt</b>	<b>-1 155</b>



Figur 5.6: Graf som viser dei utsleppsgruppene som inngår i ein samfunnsøkonomisk analyse og korleis det får utslag for tiltaket Storehaugen – Brulandsberget.

### 5.3. Klimagassutslepp frå massedeponiet på Espeland

Massedeponiet på Espeland gjer at det estimerte klimagassutslepp frå massetransport minkar og klimagassutslepp frå areal aukar samanlikna med næraste deponi frå KDP som kan være aktuelt i dag. Disse berekningane er gjort i VegLCA, og er ikkje inkludert i resultatet frå EFFEKT. I eit detaljert klimagassbudsjett skal disse justeringane med.

I forbindelse med massedeponiet på Espeland som delvis ligger over myr er det gjort eit konservativt føresetnad om at all klimagass i den aktuelle myra går tapt (tabell 5.4). Det totale klimagassutsleppet frå arealbeslag er 24 068 tCO<sub>2</sub>e og klimagassutsleppet frå massetransport blir 912 tCO<sub>2</sub>e. Til samanlikning med næraste deponi frå KDP som kan være aktuelt i dag (Reset) er utsleppet frå massetransport på 1459 tCO<sub>2</sub>e.

For berekning av klimagassutslepp frå myr er det nytta gjennomsnittlege djupnr berekna frå borekjerne. Den gjennomsnittleg dybda på 2,94 m er basert på totalsonderinger, myrstaging og prøvetaking i kvert enkelt borepunkt. Overgangen frå myr til mineralsk jord er vanskelig å tolke og der derfor er svært usikkert estimat, men er vurdert til å representere myrområdet på Espeland betre enn det som er standard i EFFEKT-berekningar, 1 m. Klimagassestimat frå arealbeslag må detaljeres i neste fase.

Tabell 5.4: Areal markslag (NIBIO/SVV 2022) og tilhørende estimert klimagassutslipp (tCO<sub>2</sub>e)

Markslag	Areal	tCO <sub>2</sub> e
Dyrket mark/matjord (m <sup>2</sup> )	57 500	5 521
Skog (m <sup>2</sup> )	15 700	3 826
Myr (m <sup>3</sup> )	98 154	28 126
Totalt		24 068

## 6. Konklusjon

### 6.1. Konklusjon

Tiltaket gir eit høgare estimert klimagassutslepp (24 068 tCO<sub>2</sub>e ) i eit 40 års perspektiv samanlikna med nullalternativet. Klimagassutsleppet aukar for alle utsleppsgrupper med unntak av transport i influensområdet samanlikna med nullalternativet.

Dei største bidragsytarane til klimagassutslepp frå tiltaket er arealbruksendringar og materialproduksjon (betong, asfalt, stål og pukk). Klimagassutsleppet frå materialproduksjon er estimert til 36 184 tCO<sub>2</sub>e. Det er sannsynleg at klimagassutslepp frå materialproduksjon blir lågare fordi det er forventast at den teknologiske utviklinga skal bidra til at dei klimagasskrevjande materialane skal produserast og fraktast med lågare utslepp. Samtidig er erfaringa frå andre prosjekter at EFFEKT kan underestimere klimagassutsleppa frå materialproduksjonen samanlikna med dei faktiske utsleppane. Frå arealbruksendringar er det estimert eit klimagassutslepp på 27 301 tCO<sub>2</sub>e, og det er usikkerheit til kor mykje areal og djupne på myr som faktisk vil inngå i arealbeslaget. Utslepp frå arealbeslag kan også auke eller reduserast ettersom det kjem på plass meir kunnskap om korleis jorda bind karbon og korleis det blir påverka av overliggande deponimassar.

Det er estimert ein reduksjon av klimagassutslepp på 65 748 tCO<sub>2</sub>e over 40 år frå transport i influensområdet samanlikna med nullalternativet. Klimagassutsleppa frå drift og vedlikehald aukar med 21 182 tCO<sub>2</sub>e. Totalt sett vil klimagassutsleppa i vegens driftsfase reduserast med 44 566 tCO<sub>2</sub>e samanlikna med nullalternativet.

Samanlikna med nullalternativet har tiltaket eit økt klimagassfotavtrykk gjennom heile livsløpet (40 år), og i et klimagassperspektiv, er difor nullalternativet anbefalt som det beste alternativet.

For å bidra til å nå vegvesenet sitt mål om 50% reduksjon innan 2030 er det fleire grep som kan vurderast vidare i prosjektet. Det bør fokuserast på ytterlegare optimalisering av veglinja samt stille klimakrav for materialar og maskinparken i konkurransegrunnlaget. Det bør nyttas eit meir detaljert

klimagassbudsjett i VegLCA for å få betre oversikt over klimagassutsleppet. Utslepp frå arealbeslag utgjer ei stor utslippsgruppe og redusere arealbeslag er difor eit viktig tiltak for å redusere klimagassutsleppa.

## **6.2. Anbefalingar for seinare fasar**

### **Klimagassreduserande tiltak**

Først og fremst bør fokuset vidare være jobbe med å få til klimagassreduserande tiltak, slik at det estimerte klimagassutsleppet går ned. Dei største utsleppa i dette prosjektet er frå betong til tunnelen og det er mogleg å stille krav til betong med lågere klimagassutslepp samtidig som ein tilfredsstillar kvalitetskrav og levetid. Andre tiltak innanfor materialer er gjenbruk av asfalt, bygg og tunnelmassar. Korte transportavstandar og elektrifisering av maskinparken vil bidra til reduksjon av dei indirekte klimagassutsleppa.

### **Rapportering av klimagassutslepp**

Det bør også være fokus på klimagassrapportering, både før, under og etter utbygging. For kontraktarbeidet vil ein stille krav til entreprenør om klimagassrapportering i VegLCA og rapportering av eit skjema for energiforbruk.

## 7. Bibliografi

NIBIO, 2022. *Kilden*, henta frå: [Kilden – Arealinformasjon \(nibio.no\)](https://nibio.no/kilden)

Samferdselsdepartementet, 2021. *Handlingsplan for fossilfrie anleggsplasser innen transportsektoren*, Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon