AVINOR

Lufthavn:

ENGM – Oslo Lufthavn

Prosjekttittel:

OSL Cargo Vest

Tittel:

Klimagassbudsjett, baseline landside

DB01	13.11.2026	Førsteutkast klimagassbaseline landside	CEND	ZSMS	OLJA
Revisjon	**Dato**	**Tekst**	**Laget**	**Kontrollert**	**Godkjent**

Logo:	Etg.	System	Antall sider:
COWI	-	700	Side 1 av 25

Prosjektnr.	Kontraktsnr:	Inv.nr/Områdek.	Fag:	Dokumentty pe:	Løpenummer:	Revisjon:
10006203	187259	SLZ	S	RA	0006	DB01

SAMMENDRAG

I forbindelse med utbyggingsprosjektet OSL Cargo Vest landside er det utarbeidet en klimagassbaseline basert på tidlige estimater i forprosjektfase. Beregningene viser GWP_{total} på 7 426 tonn CO_2-ekv., hvor GWP_{fossil} bidrar med 5 273 tonn CO_2-ekv. Hovedvekten av bidraget til GWP_{fossil} er bruk av drivstoff i massehåndteringen i utbyggingsfase, men det er også et vesentlig bidrag fra produksjon av asfalt (se nærmere forklaring i kapittel 3).

Klimagassutslipp og -opptak fra arealbeslag (GWP_{LULUC}) gir et vesentlig bidrag til utslipp med 3 047 tonn CO_2-ekv. Utslippet fra beslag av karbonrik skog og matjord summeres til 3 426 tonn CO_2-ekv., men totalen reduseres grunnet forventet opptak på 379 tonn CO_2-ekv. fra revegetering av skog innenfor tiltaksområdet. Ombruk av matjord utenfor tiltaksområdet gir et forventet opptak på 278 tonn CO_2-ekv., men medregnes ikke i totalen da dette tilfaller modul D som holdes utenfor denne analysen. Tallene er oppsummert i Tabell 1.

Tabell 1. Klimagassutslipp fordelt på livsløpsfase, oppgitt i tonn CO_2-ekv.

Livsløpsfase	GWP_{fossil}	$GWP_{biogent}$	GWP_{LULUC}	GWP_{total}
A1–A3: Materialproduksjon	851	-833		18
A4: Transport av materialer	475	0		475
A5a: Kapp og svinn, detonasjon	99	-42		57
A5b: Anleggsmaskiner og massetransport	2 555	-1		2 554
A5c: Arealbruksendringer innenfor regulert areal			3 426	3 426
A5d: Rundsum poster	0			0
B1: Karbonbinding ved ny- eller reetablering		0	-379	-379
B1–B5: Drift og vedlikehold av infrastruktur, 50 år	534	-19		515
B6a: Energibruk til drift av infrastrukturen, 50 år	389	0		388
B6b: Produsert fornybar energi, 50 år	0	0		0
C1–C4: Rivning, transport, avfallsbehandling og avhending	371	0		371
Sum A1–A3, A4, A5, B1–B5, B6, C1–C4*	**5 273**	**-894**	**3 047**	**7 426**
D: Konsekvenser utover systemgrensen			-278	-278

**Ikke inkludert persontransport eller midlertidig vei og konstruksjon*

Prosjektet er i tidligfase og har mange muligheter for å arbeide aktivt med klimagassreduksjon i prosjekteringen. Det anbefales å se videre på hvilke muligheter man har med hensyn på å redusere material- og gravemengder og nedbygging av karbonrik skog, om man kan øke andel revegetering av skog, klimatiltak knyttet til asfalt og VA-rør og -deler, samt tilrettelegging for utslippsfri anleggsplass.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag **2**

Innholdsfortegnelse **3**

1 Innledning **5**

1.1 Prosjektbeskrivelse landside 6

1.2 Klimamål 6

1.3 Metodikk 6

2 Klimagassreduserende tiltak i forprosjekteringen **7**

2.1 Matjord 7

2.2 Veg 7

2.3 OV/VA 7

3 Resultater klimagassbaseline landside **8**

3.1 Produksjon og transport av materialer (A1–A4) 8

3.2 Anleggsfase (A5a + A5b) 9

3.3 Arealbeslag (A5c + B1 + D) 10

3.4 Materialbruk til drift og vedlikehold (B1–B5) 11

3.5 Energibruk i driftsfase (B6a + B6b) 12

4 Usikkerhet **13**

4.1 Datagrunnlag 13

4.2 Utslippsfaktorer 13

4.3 Riving (modul A5) 13

4.4 Usikkerhetsanalyse 13

5 Oppsummering og vegen videre **15**

5.1 Oppsummering av resultater 15

5.2 Anbefalte tiltak og vegen videre 16

6 Referanser **17**

VEDLEGG A Metodikk **18**

A.1 Omfang 18

A.2 Datagrunnlag 18

A.3 Beregningsverktøy 18

A.4 Systemgrenser 19

A.5 Beregningsfaktorer 20

A.6 Utslippsfaktorer 20

VEDLEGG B Forutsetninger, begrensninger og allokeringer **21**

B.1 Sideberegninger 21

B.2 Arealbruksendringer og massehåndtering 21

B.3 Materialbruk 21

VEDLEGG C Avvikende prosesser **22**

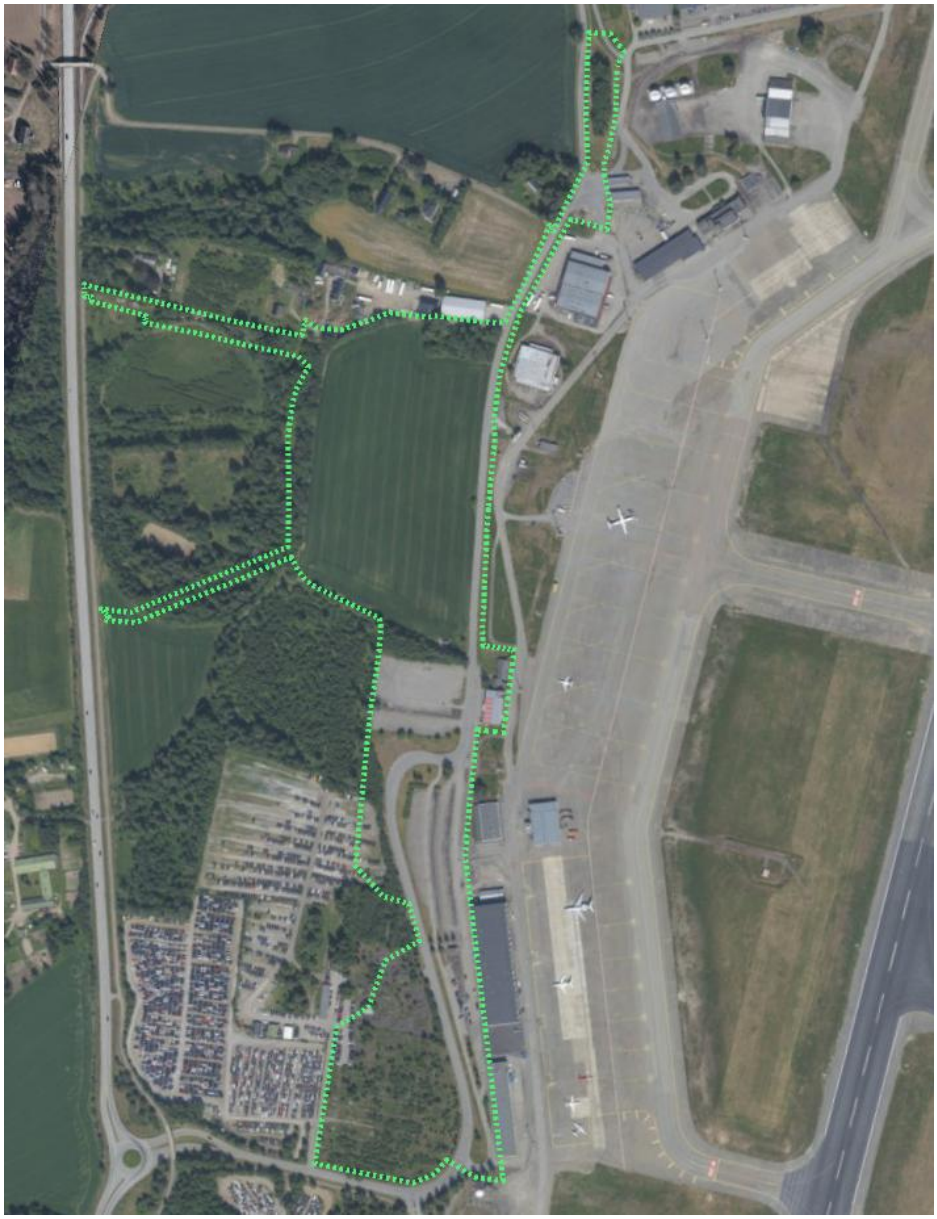
VEDLEGG D Ekskluderte poster 23
VEDLEGG E VegLCA v6.03.....25

1 INNLEDNING

Utbyggingsprosjektet OSL Cargo Vest ved Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM) skal legge til rette for økt kapasitet innen flyfrakt og flyoppstilling (1). Ved å flytte flyfraktvirksomheten til lufthavnens vestside frigjøres oppstillingsplasser nær terminalområdet. En mer effektiv utnyttelse av dagens to rullebaner skal bidra til å håndtere økende flytrafikk uten større inngrep i natur- og arealressurser.

COWI er teknisk rådgiver i forprosjektfase for OSL Cargo Vest. Prosjektet omfatter tiltak både på flyside og landside. På flyside skal eksisterende flyoppstillingsarealer oppgraderes gjennom etablering av nye MARS-plasser, driftsveier, snødeponi og tilhørende infrastruktur. På landside skal det etableres nye arealer for cargo- og logistikkvirksomhet, og medfører omlegging av eksisterende kommunal veg, VA-ledning og hovedovervannsledning fra flyplassen.

I prosjektet arbeides det aktivt med klimagassreduserende tiltak. Denne rapporten presenterer klimagassbaseline for landside, og skal brukes for å identifisere de store driverne bak utslipp og relevante tiltak for å redusere utslippene. Omfang av landside er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversiktsillustrasjon. Omfang landside er illustrert med grønn stiplet linje. Kilde: COWI.

1.1 Prosjektbeskrivelse landside

Utbyggingen på landside skal delvis foregå på arealer utenfor dagens flyplassareal. Følgende punkter er blant tiltakene planlagt gjennomført på OSL Cargo Vest landside:

- Forberedende arbeider og etablering av rigg- og anleggsområder.
- Riving og sanering av eksisterende bygninger, konstruksjoner og infrastruktur.
- Omlegging av eksisterende vei, infrastruktur (OV/VA, lavspent, høyspent og fiber) og overvannsledning.
- Avtaking, håndtering og flytting av matjord.
- Etablere byggeklare arealer for nye cargobygg.
- Håndtering av PFAS-/PFOS-forurensede masser.

1.2 Klimamål

Som en del av policyen i Avinors klima- og miljøstrategi for perioden 2026–2030 skal hensyn til klima være sentralt i planlegging, etablering, utvikling og drift av Avinors infrastruktur og bygninger (2). Målet er å redusere klimapåvirkning fra Avinors bygg- og anleggsprosjekter, og skal oppnås ved å stille krav om at alle Avinors bygg- og anleggsprosjekter skal redusere klimagassutslipp med minimum 20 % innen 2030.

Mål om redusert klimapåvirkning er tatt med inn i prosjektet, hvor utbyggingen på OSL Cargo Vest landside har som mål om å redusere klimagassutslipp med minimum 20 % sammenlignet med klimagassbaseline som utgjør prosjektspesifikt referansenivå.

1.3 Metodikk

Klimagassbaseline for landside er utarbeidet i tråd med metodikken angitt i SN-NSPEK 3721 (3). SN-NSPEK 3721 er utarbeidet med utgangspunkt i *Veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter*, og VegLCA er bygd opp slik at verktøyet svarer ut krav i NS-NSPEK 3721. Resultatene av beregningene presenteres som globalt oppvarmingspotensial (GWP, global warming potential), og beskriver effekten av klimagassutslipp. GWP skiller mellom tre ulike kilder:

- GWP_{fossil}: Klimagassutslipp fra fossile kilder. Eksempler kan være vanlig drivstoff og materialer laget av fossile råvarer.
- $GWP_{biogent}$: Klimagassutslipp fra biogene kilder. Eksempler kan være biodrivstoff og materialer laget av biomasse.
- GWPLULUC: Klimagassutslipp som følge av arealbeslag og arealbruksendringer.

GWP_{TOTAL} er summen av GWP_{fossil}, $GWP_{biogent}$ og GWP_{LULUC}. For mer detaljert beskrivelse av metodikk, se VEDLEGG A og VEDLEGG B.

2 KLIMAGASSREDUSERENDE TILTAK I FORPROSJEKTERINGEN

I prosjekteringen er det prosjektert optimaliseringer og tiltak for å redusere påvirkning på klima og miljø. Nedenfor følger en gjennomgang av de viktigste optimaliseringene som bidrar til redusert klimagassutslipp.

2.1 Matjord

Utbyggingen av OSL Cargo Vest landside medfører beslag av dyrka jord (matjord). Jord fungerer som et karbonlager på lik linje med skog og planter, men nivået er avhengig av type jordsmonn, arealbruk, klimasone og økologisk sone (4). Oppgraving eller omgraving av jord gjør at disse karbonlagrene brytes ned og klimagasser frigis. Ved revegetering vil det ta lang tid å bygge opp lagrene, og hvor stor disse igjen kan bli er avhengig av hvordan revegeteringen gjennomføres. Det tar omtrent 20 år fra en endring i jordsmonn til jordsmonnet regnes å være i balanse med netto-null utslipp (like stort utslipp som opptak av klimagasser).

For å redusere den negative miljøpåvirkningen fra arealbeslag stilles det krav om at matjorda omdisponeres, jf. Jordlova §§ 1 og 9 (5). På sikt vil dette redusere mengden klimagassutslipp fra arealbeslag sammenlignet med å ikke omdisponere matjorda. For å sikre at det håndteres på en slik måte at jordstruktur, næringsinnhold og produksjonsevne bevares best mulig, er det utarbeidet en matjordplan (6). Matjordplanen legger føringer for når og hvordan matjorda skal flyttes, setter krav til gjennomføring av mellomlagring og stiller krav til avbøtende tiltak for å reduser risiko for tap av jordkvalitet.

2.2 Veg

Nybygging og omlegging av veg medfører betydelige klimagassutslipp, både fra forberedende grunnarbeider, utbygging, øvrig energibruk og produksjon av materialer til veioppbyggingen.

I dette utbyggingsprosjektet ligger Nannestad kommunes veinorm til grunn (7). Denne stiller ingen krav til klima og miljø, og det er derfor ikke planlagt for særskilte klimagassreduserende tiltak i forprosjekteringen. Samtidig er veinormen dimensjonert etter N200, som åpner for bruk av både lavtemperaturasfalt (LTA) og gjenbruksasfalt (primært i bærelag), to effektive tiltak i vegbygging for å redusere klimagassutslipp (8).

2.3 OV/VA

På grunn av en viktig grunnvannskilde i nærheten av Gardermoen er det i prosjektet strenge krav til overvannshåndteringen. Det er derfor prosjektert mange infiltrasjonsløsninger. Alt rent overvann vil på sommerstid går til naturbaserte infiltrasjonsløsninger, mens overvann fra fly-oppstillingsplasser som kan være oljeholdige eller på andre måter forurenset, går til jordrense-anlegg. Eksisterende overvannskulvert i området legges om og benyttes videre, i tillegg til at det prosjekteres for et nytt fordrøyningsmagasin. Magasinet var i utgangspunktet dimensjonert etter standardkrav, men er senere optimalisert som har medført redusert betongvolum fra rundt 9 000 m³ til 4 800 m³, samt at også gravedybde er redusert fra omtrent 10 m til 6 m for et areal på ca. 400 m².

3 RESULTATER KLIMAGASSBASELINE LANDSIDE

Tabell 2 presenterer beregnet klimagassutslipp for klimagassbaseline på landside. Utslippene er fordelt på livsløpsfase og ulike typer GWP-faktorer. GWP_{TOTAL} beregnes til 7 426 tonn CO_2-ekv. Her er klimaeffekten i livsløpsmodul D ikke medregnet.

Som tabellen viser, er GWP_{fossil} er den klart største kilden til utslipp, men det sees også et betydelig bidrag fra GWP_{LULUC}. GWP_{LULUC} viser utslipp knyttet til beslag av matjord og skog av høg bonitet, samt opptak knyttet til revegetering av skog innenfor tiltaksområdet (B1) og opptak knyttet til gjenbruk av matjorda utenfor tiltaksområdet (D). Hovedvekten av utslippene oppstår i anleggsfase (A1–A5), og skyldes i all hovedsak mye massehåndtering og arealbeslag.

Tabell 2. Klimagassutslipp fordelt på livsløpsfase og GWP, oppgitt i tonn CO_2-ekv.

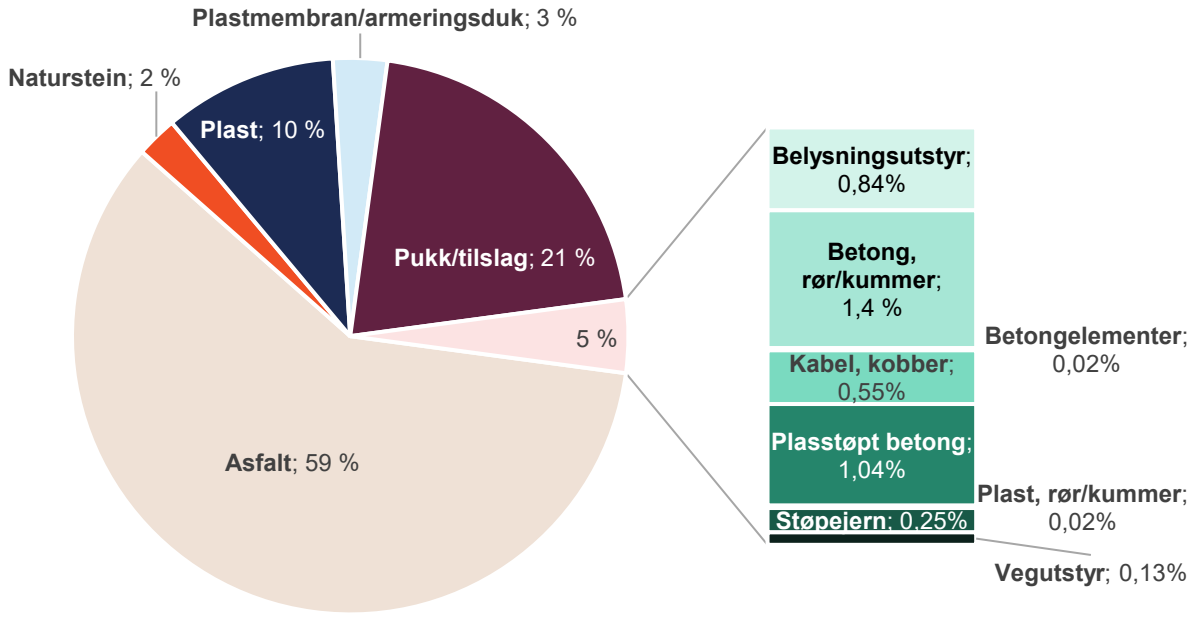
Livsløpsfase	GWP_{fossil}	$GWP_{biogent}$	GWP_{LULUC}	GWP_{total}
A1–A3: Materialproduksjon	851	-833		18
A4: Transport av materialer	475	0		475
A5a: Kapp og svinn, detonasjon	99	-42		57
A5b: Anleggsmaskiner og massetransport	2 555	-1		2 554
A5c: Arealbruksendringer innenfor regulert areal			3 426	3 426
B1: Karbonbinding ved ny- eller reetablering		0	-379	-379
B1–B5: Drift og vedlikehold av infrastruktur, 50 år	534	-19		515
B6a: Energibruk til drift av infrastrukturen, 50 år	389	0		388
C1–C4: Rivning, transport, avfallsbehandling og avhending	371	0		371
Sum A1–A3, A4, A5, B1–B5, B6, C1–C4*	**5 273**	**-894**	**3 047**	**7 426**
D: Konsekvenser utover systemgrensen			-278	-278

**Ikke inkludert persontransport eller midlertidig vei og konstruksjon*

I påfølgende underkapitler presenteres klimagassutslipp fordelt på de ulike livsløpsmodulene. Utslipp fra sluttfase (C1–C4) presenteres ikke i et eget delkapittel, da VegLCA ikke produserer resultater fordelt på ulike prosesser og materialgrupper for denne livsløpsfasen. $GWP_{biogent}$ er presentert i tabellen ovenfor i tråd med krav i SN-NSPEK 3721, men omtales ikke videre da hovedfokuset ligger på hvilke utslipp prosjektet genererer med hensyn på fossile kilder og arealbruksendringer.

3.1 Produksjon og transport av materialer (A1–A4)

Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) fra materialproduksjon og -transport er illustrert med prosentvist bidrag i Figur 2. Figuren illustrerer tydelig at asfalt er den enkeltstående materialgruppen som bidrar mest til klimagassutslipp, deretter etterfulgt av pukk/tilslag. Tabell 3 oppgir beregnede tall for hver materialgruppe.



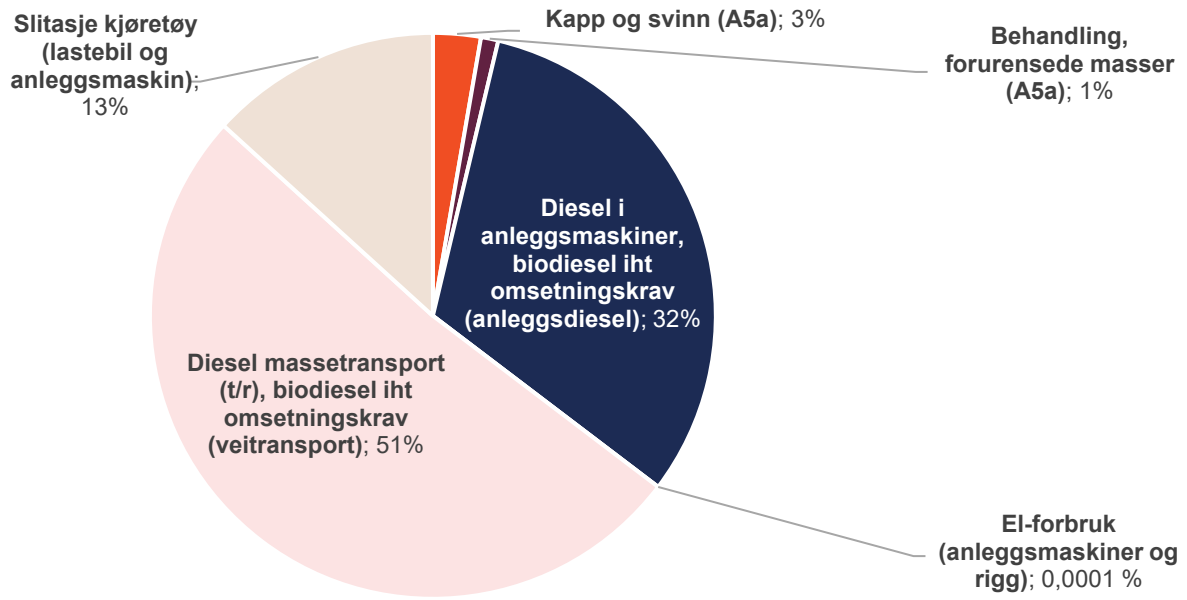
Figur 2. Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) for materialproduksjon og -transport (A1–A4), angitt i prosent.

Tabell 3. Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) knyttet til produksjon og transport av materialer (A1–A4), angitt i tonn CO_2-ekv.

Materialtype	GWP_{fossil} (tonn CO_2-ekv.)
Asfalt	788
Belysningsutstyr	11
Betong, rør/kummer	19
Betongelementer	0
Kabel, kobber	7
Naturstein	32
Plasstøpt betong	14
Plast	134
Plast, rør/kummer	0
Plastmembran/armeringsduk	42
Pukk/tilslag	275
Støpejern	3
Vegutstyr	2
Totalt	**1 326**

3.2 Anleggsfase (A5a + A5b)

Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) fra anleggsfase er illustrert med prosentvist bidrag i Figur 3. Den viser at massehåndtering i form av anleggsarbeid og massetransport er den klart største kilden til klimagassutslipp. Tabell 4 oppgir beregnede tall for hver prosess.



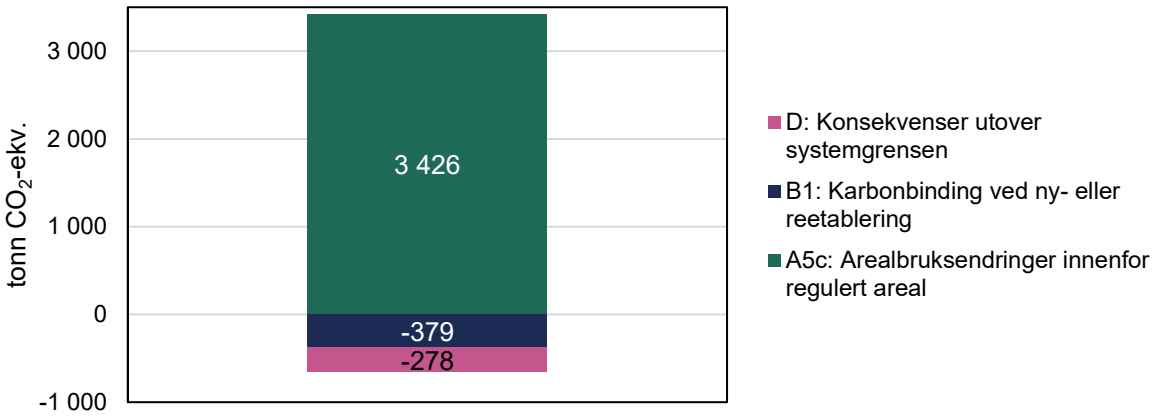
Figur 3. Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) for anleggsfase (A5), angitt i prosent.

Tabell 4. Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) knyttet til anleggsfase (A5), angitt i tonn CO_2-ekv.

Prosess	GWP_{fossil} (tonn CO_2-ekv.)
Kapp og svinn, detonasjon (A5a)	
Kapp og svinn (A5a)	72
Behandling, forurensede masser (A5a)	26
Anleggsmaskiner og massetransport (A5b)	
Diesel i anleggsmaskiner, biodiesel iht. omsetningskrav (anleggsdiesel)	839
El-forbruk (anleggsmaskiner og rigg)	0
Diesel massetransport (t/r), biodiesel iht. omsetningskrav (veitransport)	1 364
Slitasje kjøretøy (lastebil og anleggsmaskin)	352
Totalt A5a + A5b	**2 653**

3.3 Arealbeslag (A5c + B1 + D)

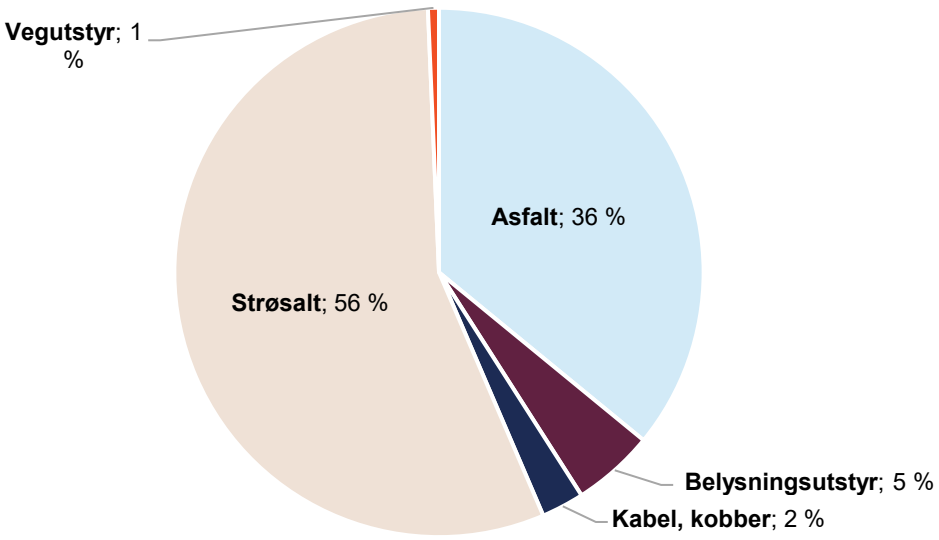
Klimagassutslipp (GWP_{LULUC}) fra arealbruksendringer er oppsummert i Figur 4. Utslipp i modul A5c skyldes beslag av karbonrik skog og matjord. Det er lagt til grunn at omtrent 8 000 m² skog reetableres innenfor tiltaksområdet, som gir karbonopptak (negativt utslipp) i modul B1. Karbonopptak fra ombruk av matjord utenfor tiltaksområdet er vist i livsløpsmodul D, og i tråd med SN-NSPEK 3721 (3) medregnes ikke utslipp og opptak i modul D i prosjektets totalsum.



Figur 4. Klimagassutslipp og -opptak fra arealbruksendringer (GWP_{LULUC}) fordelt på livsløpsmoduler A5c, B1 og D. Tall er angitt i tonn CO_2-ekv.

3.4 Materialbruk til drift og vedlikehold (B1–B5)

Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) fra materialrelaterte utslipp til drift og vedlikehold summeres til 534 tonn CO_2-ekv., og er illustrert med prosentvist bidrag i Figur 5. Figuren viser at strøsalt og asfalt er de viktigste bidragene til klimagassutslipp fra materialbruk i driftsfase. Tabell 5 angir tall for hver materialgruppe.



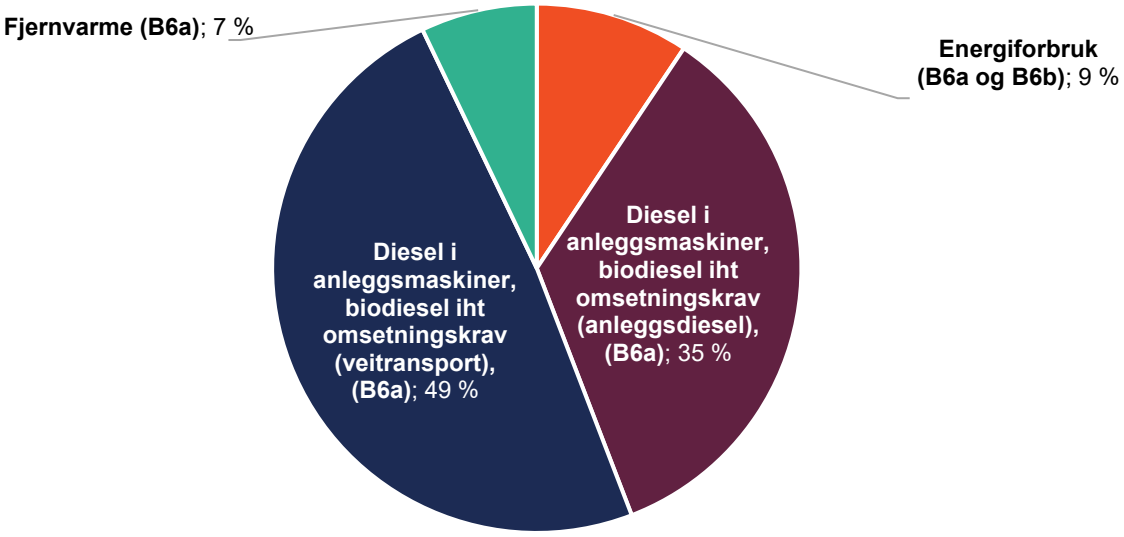
Figur 5. Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) fra avhending, produksjon og transport av materialer i forbindelse med utskifting og vedlikehold (B1–B5), angitt i prosent.

Tabell 5. Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) knyttet til produksjon og transport av materialer (B1–B5), angitt i tonn CO_2-ekv.

Materialtype	GWP_{fossil} (tonn CO_2-ekv.)
Asfalt	192
Belysningsutstyr	27
Kabel, kobber	14
Strøsalt	298
Vegutstyr	4
Totalt	**534**

3.5 Energibruk i driftsfase (B6a + B6b)

Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) fra energibruk i drift summeres til 389 tonn CO_2-ekv., og vises med prosentvist bidrag i Figur 6. Figuren viser at dieselbruk er det klart største bidraget til klimagassutslipp fra energibruk i driftsfase. Tabell 6 angir tall for hver prosess.



Figur 6. Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) fra avhending, produksjon og transport av materialer i forbindelse med utskifting og vedlikehold (B1–B5), angitt i prosent.

Tabell 6. Klimagassutslipp (GWP_{fossil}) knyttet til energibruk i driftsfase (B6a + B6b), angitt i tonn CO_2-ekv.

Prosess	GWP_{fossil} (tonn CO_2-ekv.)
Energiforbruk (B6a og B6b)	36
Diesel i anleggsmaskiner, biodiesel iht. omsetningskrav (anleggsdiesel), (B6a)	135
Diesel i anleggsmaskiner, biodiesel iht. omsetningskrav (veitransport), (B6a)	189
Fjernvarme (B6a)	28
Totalt	**389**

4 USIKKERHET

4.1 Datagrunnlag

Det er knyttet vesentlig usikkerhet til datagrunnlaget, da mengdene ikke er ferdig detaljerte og det stadig tilkommer endringer og nye detaljer. Denne beregningen er basert på beskrivelsen for elektro og landside, datert 20.10.26, og beskrivelsen for OV+1000, datert 23.10.26. Det er i etterkant oppstått endringer, disse er i liten grad hensyntatt, utover at det er lagt til 50 tonn forurensede masser klasse 4 som ikke var inkludert i beskrivelsen fra 20.10.26. Fordi endringer skjer så raskt, er denne beregningen et stillbilde av utslipp basert på prosjektet per 20.10 og 23.10, og må tolkes med forsiktighet.

4.2 Utslippsfaktorer

Utslippsfaktorer for drivstoff endrer seg i takt med oppdatering av produktforskriften, og fra 1. januar 2027 økes krav til iblanding av biodrivstoff til samtlige formål (veitrafikk, luftfart, sjøfart og andre formål – herunder anleggsdiesel). Beregninger basert på forbruk av diesel kan derfor raskt bli utdatert. Dette gjelder spesielt for klimagassutslipp fra anleggsarbeid, material- og massetransport.

For rørmaterialer begrenser VegLCA valgmuligheter til betong, plast (type PE, PP og PVC) og støpejern. I dette prosjektet er det planlagt bruk av avløpsrør av glassfiberarmert plast (GRP). Siden dette ikke er en valgmulighet i VegLCA, er disse avløpsrørene lagt inn som overvanns-ledning av PP, som medfører en vesentlig usikkerhet i resultatene.

For kummer er største diameter i VegLCA DN1600. I prosjektet er det planlagt bruk av kummer med diameter opptil DN3000, som betyr at utslipp fra betongkummer er kraftig underestimert. Alle kummer fra DN1400 og oppover er lagt inn som DN1600, men det er likevel en betydelig usikkerhet i resultatene knyttet til dimensjonene på kummene.

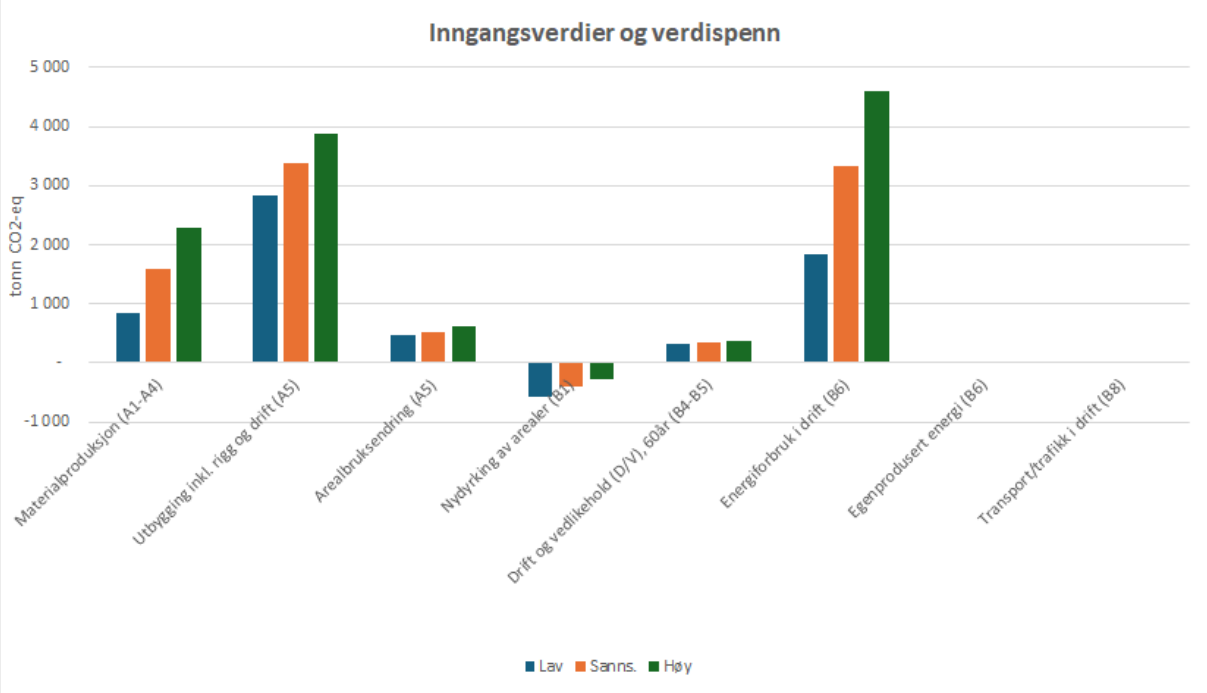
Det benyttes en blanding av kobberkabler og aluminiumskabler i beskrivelsen, men VegLCA legger utelukkende til grunn bruk av kobberkabler i beregningene. Det medfører at alle kabler er behandlet som kobberkabler, noe som gir et feil bilde på totalutslipp siden aluminiums- og kobberkabler ikke har samme iboende utslipp.

4.3 Riving (modul A5)

Klimagassutslipp fra rivning beregnes i VegLCA basert på rundsum-poster i hovedprosess 1. Da dette ikke foreligger i prosjektet per nå, er det ikke mulig å estimere utslipp fra rivning. Dette er en vesentlig kilde til usikkerhet, og underestimerer faktisk klimagassutslipp betydelig.

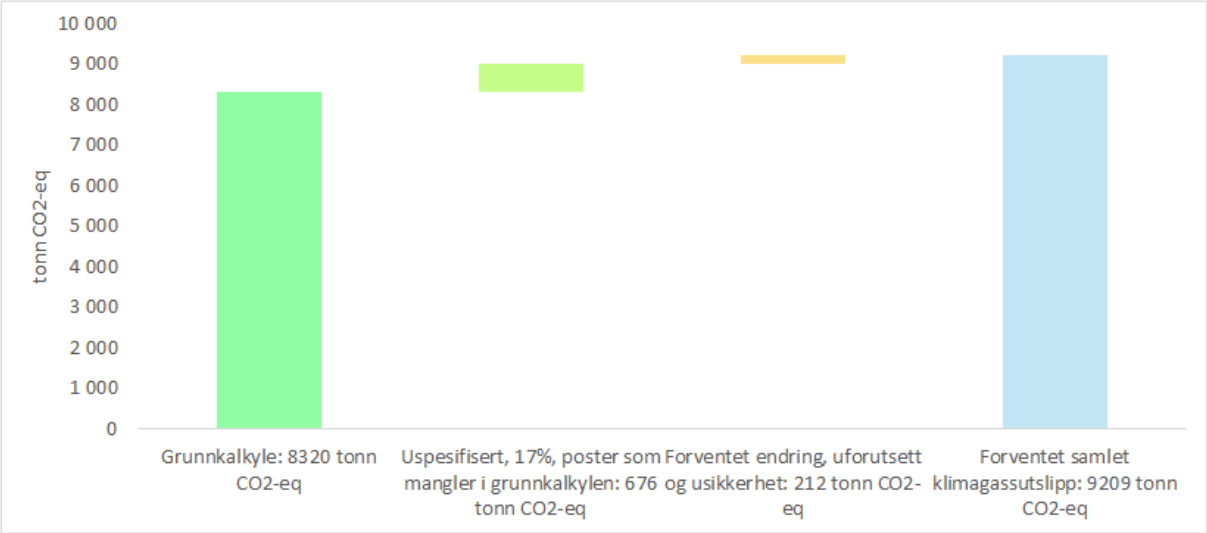
4.4 Usikkerhetsanalyse

Nyeste versjon av VegLCA beregner et usikkerhetstillegg basert på et sett forutsetninger ut fra prosjektets status, som i dette tilfellet er tidligfase hvor det er stor usikkerhet tilknyttet mengder. Standard usikkerhetstillegg er 17 % i tidligfase for livsløpsmoduler A1–A5, og resultatet av usikkerhetsanalysen er presentert i Figur 7 og Figur 8, hentet direkte fra VegLCA.



Diagrammet viser benyttede verdier med antatt lav, sannsynlig og høy verdi fra vurderingene (tonn CO_2-eq)

Figur 7. Spenn i forventet utslipp i livsløpsmodul A1–A5, B1, B4–B5 og B6. Hentet fra VegLCA.



Grafen angir hvilke poster som har størst beregningsmessig usikkerhet (standardavvik, i tonn CO_2-eq)

Figur 8. Forventet standardavvik. Hentet fra VegLCA.

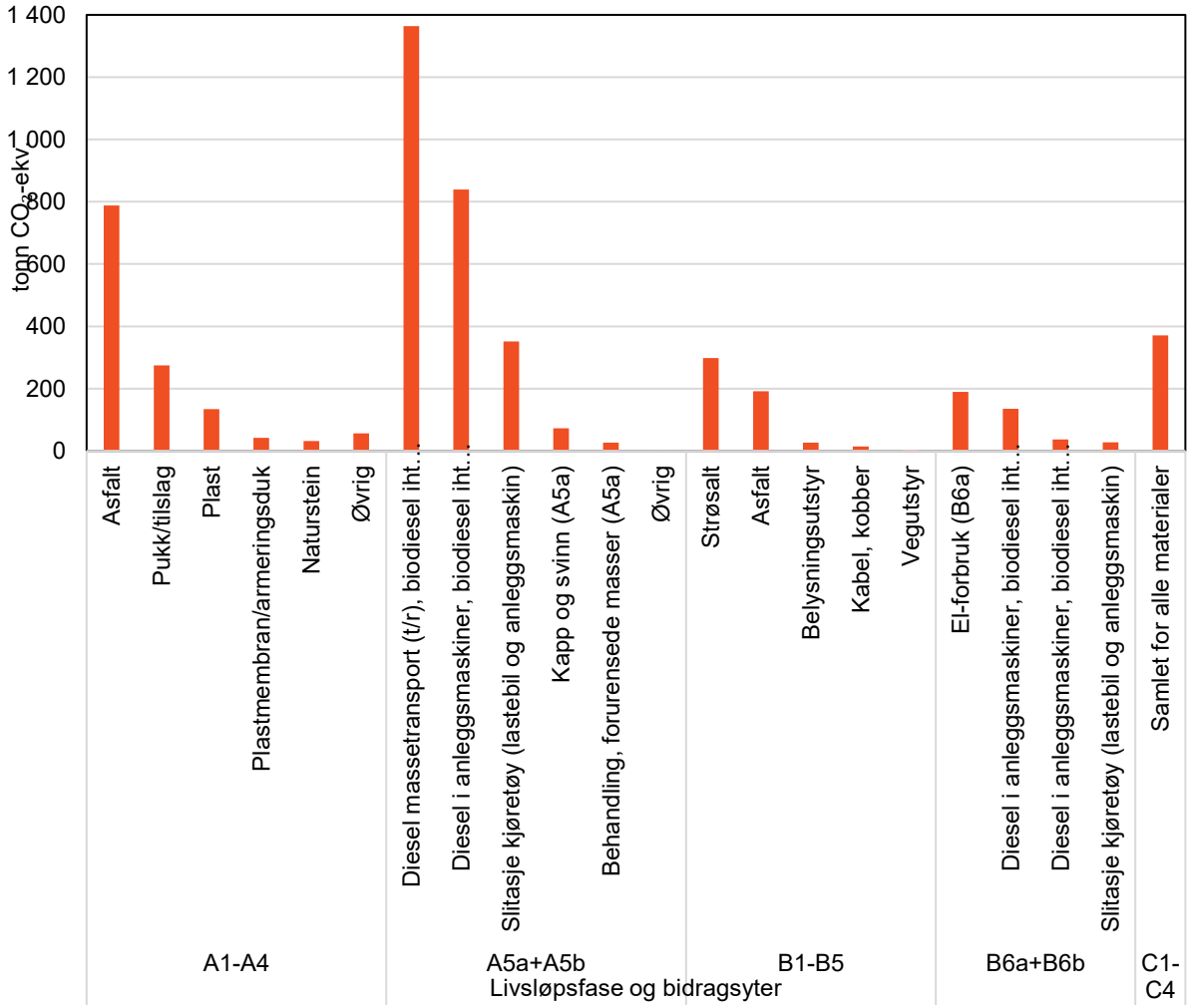
5 OPPSUMMERING OG VEGEN VIDERE

5.1 Oppsummering av resultater

Klimagassbaseline for landside ved OSL Cargo Vest viser GWP_{total} på 7 426 tonn CO_2-ekv. Klimaeffekten i livsløpsmodul D er ikke medregnet. GWP_{fossil} er den klart største kilden til utslipp, og utgjør 5 273 tonn CO_2-ekv. Hovedvekten av utslippene for GWP_{fossil} oppstår i anleggsfase (A1–A5), og skyldes i all hovedsak mye massehåndtering og arealbeslag .

Det sees også et betydelig bidrag fra GWP_{LULUC}. GWP_{LULUC} viser utslipp knyttet til beslag av matjord og skog av høg bonitet, samt opptak knyttet til revegetering av skog innenfor tiltaksområdet (B1) og opptak knyttet til gjenbruk av matjorda utenfor tiltaksområdet (D). Arealbeslag innenfor tiltaksområdet medfører et utslipp på 3 426 tonn CO_2-ekv., mens revegetering av skog innenfor tiltaksområdet gir et forventet opptak på 379 tonn CO_2-ekv. Det anslås gjenbruk av matjord utenfor tiltaksområdet vil gi et opptak på 278 tonn CO_2-ekv.

Figur 9 viser de materialgruppene og prosessene som bidrar mest til GWP_{fossil}. Den viser at bruk av asfalt og diesel til massehåndtering (anlaggemaskiner) er de klart største bidragsyterne til utslipp både i utbyggingsfase og i driftsfase. I tillegg er det et vesentlig bidrag fra strøsalt i driftsfase.



Figur 9. Samlet klimagassutslipp over livsløpet (GWP_{fossil}) fordelt på ulike materialgrupper og prosesser, angitt i tonn CO_2-ekv.

5.2 Anbefalte tiltak og vegen videre

Siden prosjektet er i tidligfase, bør arbeid med optimalisering fortsette for fult. Det er allerede gjort en del arbeid på å redusere material- og gravemengder, og det anbefales å se videre på hvilke muligheter man har her.

I tillegg bør prosjektet begynne å se på hvordan man i størst mulig grad kan tilrettelegge for utslippsfri anleggsplass, eventuelt supplert med bruk av biogass. Fra nyttår stilles det krav i offentlige anskaffelser om en minimumsandel utslippsfritt på byggeplass (9), og jo tidligere dette planlegges jo enklere blir det for prosjektet å tilrettelegge for kravet.

I tillegg, basert på gjennomgangen av klimatiltak i kapittel 2, foreslås følgende punkter til oppfølging:

- Vurdere om beslag av karbonrik skog kan reduseres ytterligere, og om et større område kan revegeteres med karbonrik skog i etterkant.
- Se på utslippsreduserende tiltak knyttet til asfalt, herunder reduserte tykkelser, mer miljøvennlig PMB, bruk av gjenbruksasfalt og bruk av LTA. Det bør også vurderes at prosjektet stiller krav om at all asfalt som fjernes i prosjektet sendes til asfaltverk som er i stand til å gjenvinne massene på høyeste nivå.
- Det benyttes en del plast og betong innen VA, og muligheten for bruk av høyere klasser lavkarbonbetong og plastrør og -deler av resirkulert plast kan benyttes.

6 REFERANSER

1. **Avinor.** Cargo Vest. [Internett] https://partner.avinor.no/aviation/frakt/cargo-vest/.
2. —. Avinors klima- og miljøstrategi 2026–2030. *Bærekraft i Avinor.* [Internett] 2026. https://om.avinor.no/barekraft-i-avinor/barekraft/. Versjon 1.0.
3. **Standard Norge.** Klimagassberegninger for infrastruktur. [Internett] 2026. https://online.standard.no/nb/sn-nspek-3721-2026. SN-NSPEK 3721.
4. **Mathiesen, Henrik Forsberg, et al.** Kartbasert klimagasskalkulator for arealbrukssektoren – Beregningsmetoder og datagrunnlag. *Norsk institutt for bioøkonomi.* [Internett] 22. januar 2026. https://hdl.handle.net/11250/5349441. Serienummer 12/10/2026.
5. **Jordlova.** Lov om jord. [Internett] https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1995-05-12-23.
6. **COWI.** *10006203-187259-SLZ-S-RA-0005_DB01 - Matjordplan.* 2026.
7. **Aurskog/Høland, Eidsvoll, Enebakk, Fet, Gjerdrum, Nannestad, Nes, Nittedal, Rælingen, Skedsmo, Sørum og Ullensaker kommuner.** Felles kommunal veinorm. *Vedtatt 26.03.2019.* [Internett] 2019. https://www.nannestad.kommune.no/tjenester/politikk-og-planer/planer-og-lokale-forskrifter/#heading-h3-9.
8. **Statens vegvesen.** N200 Vegbygging. [Internett] 20. desember 2024. https://store.vegnorm.vegvesen.no/n200. N200:2024.
9. **Transport- og klimatilpasningsseksjonen.** Kutter utslipp fra offentlige byggeplasser. *regjeringen.no.* [Internett] 2. november 2026. https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/kutter-utslipp-fra-offentlige-byggeplasser/id3190735/.
10. **Statens vegvesen, Bane NOR og Nye Veier.** Veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter. [Internett] https://www.infraklima.no/.
11. **Standard Norge.** Bærekraftige byggverk – Vurdering av bærekraft i anleggsarbeider – Beregningsmetoder. [Internett] 2022. https://online.standard.no/nb/ns-en-17472-2022. NS-EN 17472.
12. —. Bærekraftige byggverk – Vurdering av bygningers miljøprestasjon – Krav og veiledning. [Internett] 2026. https://online.standard.no/nb/ns-en-15978-2026. NS-EN 15978.
13. —. Bærekraftige byggverk – Miljødeklarasjoner – Grunnleggende produktkategoriregler for byggevarer. [Internett] 2023. https://online.standard.no/nb/ns-en-15804-2012a2-2019ac-2021. NS-EN 15804+A2+AC.
14. —. Metode for klimagassberegninger for bygninger. [Internett] 2018. https://online.standard.no/nb/ns-3720-2018. NS 3720.
15. **Statens vegvesen.** Prosesskoder 2025 v3. [Internett] 2026. https://store.vegnorm.vegvesen.no/svv-proj-1465052. R761 Prosesskoden:2025.
16. **Standard Norge.** Komplett standardsamling av NS 3420. Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner. [Internett] 2023. https://online.standard.no/nb/ns-3420-komplett-3. NS 3420.
17. **Bane NOR.** Bane NORs prosesskoder for bygging, drift og vedlikehold. *Prosesskoder.* [Internett] 2026. https://www.banenor.no/leverandor/krav-og-sikkerhet/regler-og-arbeidsprosesser/prosesskoder/.
18. **Produktforskriften.** Kapittel 3. Omsetningskrav for biodrivstoff og bærekraftskriterier for biodrivstoff og flytende biobrensel. *Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter.* [Internett] 2026. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-922/KAPITTEL_5#KAPITTEL_5. FOR-2026-09-17-1870.
19. **Smeplass, Sverre, et al.** Lavkarbonbetong. *Norsk Betongforening.* [Internett] 2025. https://betong.net/nettbutikk/nb-publikasjoner/01_37-pdf-lavkarbonbetong-2025/. Publikasjon nr. 37.
20. **Asplan Viak.** VegLCA v6.01 dokumentasjon. *Statens vegvesen.* [Internett] 2025. https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/klima-miljo-og-omgivelser/utslipp-av-klimagasser/bruk-av-veglca/.

VEDLEGG A METODIKK

Klimagassberegninger er en form for livsløpsvurderinger, hvor miljøbelastning fra et prosjekt vurderes over hele eller deler av dets livsløp. Miljøbelastning dekker et vidt omfang av ulike miljøpåvirkninger, blant annet forsuring og eutrofiering. I Norge er standard praksis per dags dato å hovedsakelig vurdere påvirkningen på global oppvarming, og livsløpsvurderingen begrenses dermed til klimagassutslipp.

Klimagassberegningene følger spesifikasjonen SN-NSPEK 3721 *Klimagassberegninger for infrastruktur*, som beskriver beregningsmetodikk i norske infrastrukturprosjekter, inkludert lufthavner (3). Spesifikasjonen brukes ved både nybygging og ombygging av infrastruktur, og bygger på bransjeveilederen *Veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter* (10). SN-NSPEK 3721 anvendes sammen med standardene NS-EN 17472 (11), NS-EN 15978 (12), NS-EN 15804+A2 (13) og NS 3720 (14).

A.1 Omfang

Tabell 7 sammenfatter omfanget av klimagassberegningene.

Tabell 7. Omfang av klimagassberegninger.

Systembeskrivelse klimagassbaseline	
Hensikt	Hensikten med å beregne klimagassutslipp er todelt. Beregningene viser både prosjektets forventede påvirkning på global oppvarming (klimafotavtrykk), og brukes som et beslutningsverktøy for å ta klimavennlig material- og løsningsvalg videre i prosjektets livsløp.
System	Landside OSL Cargo Vest.
Systemfunksjon	Etablering og drift av OSL Cargo vest. Anlegget dimensjoneres for en levetid på 50 år.
Funksjonell enhet	Funksjonell enhet for livsløpsvurderingene er definert som utbygging, drift og vedlikehold, og demontering og avhending av landside ved OSL Cargo Vest over en beregningsperiode på 50 år.
Beregningsmetodikk	Beregninger utføres i VegLCA v6.03.
Kritisk gjennomgang og rapportering	Internt kvalitetssikringssystem benyttes, resultatene presenteres i denne rapporten.

A.2 Datagrunnlag

To tekniske beskrivelser fra forprosjektfase benyttes som datagrunnlag til klimagassbaseline:

- Veg og elektro, datert 20. oktober 2026 (oppbygd iht. R761 (15))
- OV/VA, datert 23. oktober 2026 (oppbygd iht. NS 3420 (16))

A.3 Beregningsverktøy

Klimagassberegningsverktøyet VegLCA v6.03 (gjeldende versjon per 1.10.2026) er benyttet til utarbeidelse av klimagassbaseline. VegLCA består av et overordnet verktøy for bruk i tidlig planleggingsfase, der detaljerte mengdedata ikke foreligger, og et detaljert verktøy for prosjekter med mengde- og kostnadsestimater på prosesskodeformat i henhold til Statens vegvesens håndbok R761 *Prosesskoder* (15) og eventuelt Bane NORs prosesskoder (17). For denne beregningen er det detaljerte verktøyet benyttet.

VegLCA kan beregne miljøpåvirkning på global oppvarming (klimagassutslipp, total karbon-ekvivalent), forbruk av ferskvann, avhendet farlig avfall, avhendet ordinært avfall, avhendet radioaktivt avfall, ozonnedbryting, forsuring av jord og vann, eutrofiering, fotokjemisk ozon-dannelse, abiotisk uttømming av elementer og abiotisk uttømming av fossilt brensel. Som nevnt innledningsvis begrenses denne beregningen til klimagassutslipp.

A.4 Systemgrenser

Systemgrensen definerer hvilke prosesser som inkluderes i livsløpsvurderinger, og er fordelt på ulike livsløpsfaser. Livsløpsfasene brukes til å vurdere klimagassutslipp med hensyn på hvor de oppstår i prosjektets livsløp. Figur 10 viser systemgrensen, hvor lyseblå celler markerer hvilke moduler som er inkludert i klimagassberegningen.

Byggefase					Bruksfase								Sluttfase				Konsekvenser utover systemgrensen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	D
Råvarer	Transport	Produksjon	Transport	Anleggs-, bygge- og monteringsarbeid	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energibruk	Vannbruk	Bruk av infrastruktur	Riving	Transport	Avfallsbehandling	Avhending	Eksportert energi og netto flyt fra ombruk, resirkulering, energigjenvinning og annen gjenvinning

Figur 10. Informasjon om infrastrukturens livsløp, organisert i livsløpsmoduler. Hentet fra SN-NSPEK 3721, tilpasset etter NS-EN 15978 (3).

A.4.1 Byggefase (A1–A5)

Byggefase deles opp inn i materialproduksjon, transport og utbygging.

MATERIALPRODUKSJON OG -TRANSPORT (A1–A4)

Modul A1–A3 omfatter utvinning og transport av råvarer, og produksjon av materialer. Modul A4 dekker transport av materialer til byggeplassen. VegLCA beregner utslipp fra produksjon og transport av materialer samlet, og resultatene fra A1–A4 presenteres derfor også samlet.

UTBYGGING (A5)

Modul A5 inkluderer riving og tilpasning av eksisterende infrastruktur, arealbruksendringer, energibruk på byggeplass, transport av masser, bruk av materialer på byggeplass, kapp og svinn, avfallshåndtering og transport av arbeidere til og fra byggeplass. VegLCA inkluderer slitasje på kjøretøy til massetransport i modul A5, mens slitasje på øvrige maskiner og kjøretøy er utelatt.

A.4.2 Bruksfase (B1–B8)

DRIFT OG VEDLIKEHOLD (B1–B5)

Modul B1–B5 omfatter lekkasjer og utslipp, karbonbinding, og energi- og materialbruk til vedlikehold, reparasjon, utskifting og ombygging.

ENERGI- OG VANNBRUK

Modul B6 omfatter energibruk i drift.

Vannbruk i bruksfase (modul B7) medregnes ikke (3).

BRUK AV INFRASTRUKTUR
Modul B8 omfatter bruk av infrastruktur, men kun for infrastrukturens tiltenkte bruk. Eksempel for lufthavner er flybevegelser og avising (3). B8 er ikke medregnet i klimagassbaseline.

A.4.3 Sluttfase (C1–C4)

Sluttfasen dekker prosjektlivsløpets sluttstadium. Modulene omfatter riving, transport, avfallsbehandling og avhending av materialer og komponenter som inngår i infrastrukturen.

A.4.4 Konsekvenser utover systemgrensen (D)

D-modulen synliggjør gevinst og belastning fra ombruk, gjenbruk, gjenvinning og resirkulering. Omdisponering av matjorda utenfor prosjektets fysiske område tilordnes denne modulen.

A.5 Beregningsfaktorer

Standard beregningsfaktorer i VegLCA v6.03 brukes, og angir blant annet tetthet og egenvekt for materialer, utskiftingsintervall og transportavstander for masser og materialer.

A.6 Utslippsfaktorer

Standard utslippsfaktorer i VegLCA v6.03 benyttes. Faktorer for drivstoff er basert på krav til iblanding av biodrivstoff i samsvar med produktforskriftens krav fra 1. januar 2026 (18).

I VegLCA er det valgt utslippsfaktorer for betong basert på gjeldende versjon av Norsk Betongforenings publikasjon nr. 37 *Lavkarbonbetong* (19). Publikasjonen klassifiserer lavkarbonbetong i kategoriene LK10–LK90, der klassene angir prosentvis reduksjon i klimagassutslipp sammenlignet med en standardbetong for bransjen. Bransjereferansen er basert på representative sammensetninger av norsk konstruksjonsbetong produsert i 2022, uten tiltak for å redusere klimagassutslippene. I klimagassbaseline benyttes bransjestandard.

VEDLEGG B FORUTSETNINGER, BEGRENSNINGER OG ALLOKERINGER

B.1 Sideberegninger

Beskrivelsen for OV+1000 følger ikke Statens vegvesens prosesskoder, men NS3420. Det har derfor vært nødvendig å gjøre sideberegninger av utgravde masser, gjenbrukte stedlige masser, tilførte nye masser og overskuddsmasser som kjøres bort fra denne beskrivelsen. Beskrivelsen oppgir kun prosjekterte faste masser (pfm3), mens VegLCA legger til grunn prosjekterte anbrakte masser (pam3) for tilførte masser og gjenbrukte stedlige masser. Disse er omregnet ved bruk av tabellen i Figur 11 og et snitt av øvrig sprengstein og morene/sand/grus for tilførte masser, og omregningsfaktor for morene/sand/grus for gjenbrukte stedlige masser.

Tabell 8.4 - 1 Veiledende [RJ1] *omregningsfaktor*

Tabell 8.4—1

Type masse	Omregningsfaktor i forhold til in-situ fast masse		
	In-situ fast	Løs	Anbrakt
Tunnelstein og stein fra grøft [a)]	1,00	1,80	1,50
Øvrig sprengstein [a)]	1,00	1,60	1,40
Morene, sand, grus	1,00	1,25	1,10
Leire, silt	1,00	1,15	1,00

[a)] Dette er gjennomsnittstall som vil variere noe med blant annet sprengningsmetode og bergart. Overberg inkludert

Figur 11. Veiledende omregningsfaktorer, hentet fra Statens vegvesens prosesskoder (15).

Det er også gjort omregninger av kumrammer og kumlokk av støpejern, samt betongelementer til nedstigningskum. Mengder i beskrivelsen er oppgitt i stk. og er omregnet til tonn basert på innspill om egenvekt fra fagansvarlig. Kumrammer og -lokk av støpejern er lagt inn i VegLCA under prosess 85.12 *Levering av støpestål og støpejern*. Betongelementene er lagt inn under prosess 84.7 *Monteringsferdige betongelementer*, hvor det er forutsatt bruk av betongtype B55 og LK20, som er det VegLCA ellers legger til grunn for betong til rør, kummer og stikkrenner.

B.2 Arealbruksendringer og massehåndtering

I prosjektet er det prosjektert med at arealer med skog av høg bonitet og dyrka mark (matjord) beslaglegges. Arealbeslaget er hovedsakelig permanent, men det antas at 8000 m² skog reetableres innenfor tiltaksområdet, samt at det planlegges for omdisponering av matjorda utenfor prosjektets fysiske avgrensede område. Dette hensyntas i beregningene.

B.3 Materialbruk

For bindlag og slitelag av Ab planlegges det for bruk av asfalt både med og uten PMB. VegLCA tillater bare ett valg, og siden asfaltmengdene domineres av Ab u/PMB er dette lagt til grunn. Det er kun ved busslommer det er lagt til grunn bruk av PMB.

VEDLEGG C AVVIKENDE PROSESSER

Tabell 8 gir en oversikt over de tilfellene hvor enkelte poster er lagt inn i VegLCA på annen prosesskode enn den gitt i beskrivelsen fordi det bedre reflekterer hva posten innebærer.

Tabell 8. Liste over poster som er lagt inn i VegLCA på avvikende prosess fra beskrivelsen.

Prosess	Kommentar
21.311	Legges på 25.2 for å få utgraving, opplasting, planering og transport i linja.
21.3192	Legges på 27.75 for å få med behandling av forurensede masser.
21.321	Legges på 25.2 for å få utgraving, opplasting, planering og transport i linja.
67.27	Legges på 54.2 for å få Fk.
44.221	Legges på 44.2, denne antar lavspentkabel.
44.223	
44.469	Legges på 44.462 da denne prosessen passer best mhp. dimensjoner.
04.4.03	Legges på 46.7 for å få mest mulig riktig dimensjon og skille nedstigningskum fra vannkum.
04.4.04	
04.4.05	
04.4.06	
04.4.07	
04.4.08	
04.4.09	
04.4.10	
04.4.11	
04.4.38	
04.4.12	Legges på 46.4 for å få mest mulig riktig dimensjon.
04.4.31	
04.4.36	
04.4.37	
04.4.02	Legges på 46.5 for å få mest mulig riktig dimensjon.
04.4.15	
04.4.16	
04.4.17	
04.4.18	
04.4.19	
04.4.20	
04.4.21	
04.4.22	
04.4.25	
04.4.26	
04.4.27	
04.4.29	Legges på 46.3 for å få mest mulig riktig dimensjon.
04.4.30	

VEDLEGG D EKSKLUDERTE POSTER

Poster ekskludert fra beregningen er sammenfattet i Tabell 9. Videre er alle rundsum-poster under hovedprosess 1 ekskludert, da det ikke foreligger tall på forberedende arbeider.

Tabell 9. Ekskluderte poster.

Prosess	Kommentar
12.911	Ekskluderes
12.912	Ekskluderes
67.5	Ekskluderes, prosess ikke i VegLCA
72.4	Ekskluderes, prosess ikke i VegLCA
74.12	Ekskluderes, prosess ikke i VegLCA
74.71	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
44.33	Ekskluderes
44.34	Ekskluderes, prosess ikke i VegLCA
76.34632	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
76.351	Ekskluderes
76.369	Ekskluderes
76.39	Ekskluderes
03.1.23.1	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.23.2	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.24	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.25	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.26	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.27	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.28	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.29	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.30	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.31	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.32	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.33	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.34	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.35	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.36.1	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.37	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.38	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.39	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.40	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.41	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.42	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.44	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.45	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.46	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling

03.1.47	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.48	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling
03.1.69	Ekskluderes, inngår i grøftegravearbeid.
03.1.71	Ekskluderes, inngår i grøftegravearbeid.
03.1.73	Ekskluderes, inngår i grøftegravearbeid.
03.1.76	Ekskluderes, inngår i grøftegravearbeid.
03.1.77	Ekskluderes, inngår i grøftegravearbeid.
03.1.80	Ekskluderes, inngår i grøftegravearbeid.
04.3.10	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.3.12	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.3.14	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.3.15	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.3.16	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.3.17	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.3.18	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.3.19	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.3.20	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.4.48	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.4.49	Ekskluderes, antas neglisjerbar
04.4.50	Ekskluderes, ikke mulig å beregne i VegLCA
04.4.51	Ekskluderes, ikke mulig å beregne i VegLCA
04.4.55	Ekskluderes for å unngå dobbelttelling, se post 04.4.54
04.5.1.1	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.1.2	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.1.3	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.10	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.11	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.12	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.13	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.14	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.15	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.16	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.17	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.18	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.19	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.2.1	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.2.2	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.2.3	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.20	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.21	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.22	Ekskluderes, arbeidsprosess

04.5.23.1	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.23.2	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.23.3	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.23.4	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.6	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.7	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.8	Ekskluderes, arbeidsprosess
04.5.9	Ekskluderes, arbeidsprosess

VEDLEGG E VEGLCA V6.03

Se egen vedlagt fil.