

Trøndelag fylkeskommune

► **Jøa til land**

Klimagassbudsjett

Oppdragsnr.: 52308826 Dokumentnr.: YTM-RAP-002 Versjon: J01 Dato: 2024-10-25



Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Jorunn By
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Jill Hammari Sveen
Fagansvarlig: Jon Enes
Andre nøkkelpersoner: Sofie Gustafson

J01	2024-10-25	For bruk	Jon Enes	Sofie Gustafson	Jill Hammari Sveen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Norconsult Norge AS har utarbeidet et klimagassbudsjett for prosjektet Jøa til land. Foreliggende klimagassbudsjett presenterer klimagassberegninger for bruløsningen i reguleringsplan, og gir en kort beskrivelse av mulige utslippsreducerende tiltak.

Klimagassberegningene for reguleringsplan er basert på mengder fra prosjekterende i Norconsult, og utført ved bruk av VegLCA v5.14b.

Klimagassbudsjettet viser at det forventede totale klimagassutslippet forbundet med prosjektet vil være på ca. 14 000 tonn CO₂e gjennom livsløpet. Materialforbruk og -transport står for ca. 11 930 tonn CO₂e av det totale klimagassutslippet. Arealbruksendring står for et klimagassutslipp på ca. 1 060 tonn CO₂e. Drift og vedlikehold i 50 år står for 800 tonn CO₂e, mens utbygging har et bidrag på ca. 250 tonn CO₂e.

Den desidert største bidragsyteren til klimagassutslipp for prosjektet kommer fra bruk av konstruksjonsstål, med et klimagassutslipp på 7 490 tonn CO₂e. Mengden stål som benyttes, og utslippsfaktoren tilknyttet dette stålet er det som har størst innvirkning på det totale klimagassutslippet, og burde være et hovedfokus i arbeid med utslippsreducerende tiltak. Det nest største bidraget (ca. 3 000 tonn CO₂e) til klimagassutslipp kommer fra bruk av betong. Mengde betong og utslippsfaktoren tilknyttet betongen vil også ha stor innvirkning på prosjektets klimagassutslipp.

Det er gjennomført en enkel tiltaksanalyse som viser virkningen ved å redusere utslippsfaktoren for konstruksjonsstål og betong, samt virkningen ved å benytte utslippsfrie maskiner i anleggsfasen og redusere arealbeslaget. Den samlede virkningen av de fire vurderte tiltakene gir en utslippsbesparelse på 2 350 tonn CO₂e, tilsvarende 17 % av de totale klimagassutslippene.

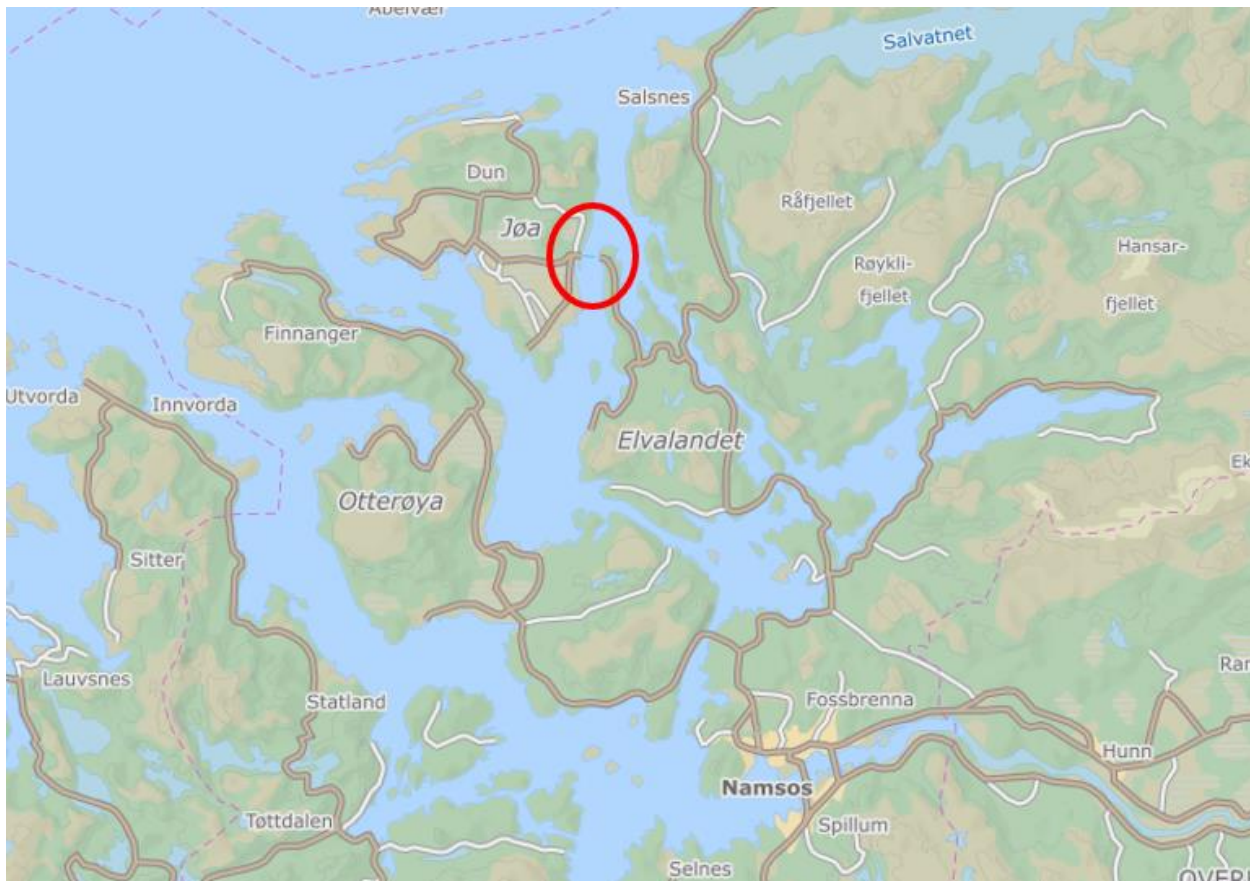
Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Hensikt	5
2	Beskrivelse av tiltaket	6
3	Metode	7
3.1	Beregningsverktøy og systemgrenser	7
3.2	Utslippsfaktorer og antagelser	7
3.3	Datagrunnlag	8
3.4	Usikkerhet og antagelser	9
4	Resultater	10
4.1	Totale klimagassutslipp	10
4.2	Klimagassutslipp fra materialproduksjon og transport (A1-A4)	11
4.3	Klimagassutslipp fra utbygging (A5)	12
4.4	Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold (B1-B6)	13
4.5	Utslippsreducerende tiltak	14
5	Konklusjon	15
6	Referanser	16

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Jøa er en øy nord i Trøndelag, i Namsos kommune. Øya er lokalisert nordøst for Namsos sentrum, og har i dag tilknytning til fastlandet med fergesamband over Seierstadfjorden (se Figur 1-1).



Figur 1-1. Kart som viser lokalisering av planområdet (rød sirkel). Kilde: finn.no/kart.

Fylkestinget vedtok i oktober 2018 å etablere prosjektet Jøa t'land, som skulle utrede muligheter for bedre fjordkryssing enn dagens løsning. Multiconsult gjennomførte senere en omfattende mulighetsstudie for å kartlegge alternativer og muligheter for brukryssing. Mulighetsstudien konkluderte med tre alternative traséer for kryssing som det kunne jobbes videre med. Norconsult Norge AS er engasjert av Trøndelag fylkeskommune for å utarbeide planprogram, detaljregulering, samt konsekvensutredning. Arbeidene innebærer optimalisering av de tidligere kryssingsalternativene til et eneste alternativ, med hensyn til blant annet bærekraft og klimapåvirkning.

1.2 Hensikt

Det er utarbeidet et klimagassbudsjett i henhold til utredningsbehov beskrevet i kapittel 6.3 i planprogrammet (planid: 2023005) [1]. Klimagassbudsjettet er utarbeidet for å kartlegge forventede klimagassutslipp ved gjennomføring av det optimaliserte alternativet samt identifisere viktige bidragsytere til klimagassutslipp, samt mulige klimagassreducerende tiltak for det videre arbeidet.

2 Beskrivelse av tiltaket

Hensikten med reguleringsarbeider er å legge til rette for trasé for fergefri forbindelse mellom Elvalandet og Jøa. Det planlegges flytebru med tilførselsveger og en seilingshøyde på minst 25 meter. Etablering av bru gir Jøa en direkte forbindelse til fastlandet, og skal underbygge fylkeskommunen sitt mål om et trafiksikkert, effektivt og robust transportsystem.

Planområdet består av areal til flytebru og påkobling til eksisterende vegnett, samt nødvendig areal til skjæringer og fyllinger, areal for plassering av skjermingstiltak, lokalvegnett, anleggsområder/- veger, områder for massehåndtering og riggområder. Planområdet berører i hovedsak Gnr./ Bnr. 253/1, 253/2 og 253/3, i Namsos kommune.

Den planlagte nye vegen består av tre delstrekninger:

- (1) Jektmyra – Ølhammaren. 1 km i ny trase på Elvalandet
- (2) Ølhammaren – Seierstad. 630 m lang ny flytebru
- (3) Lokalveg på Jøa. 500 m delvis i eksisterende trase (Frenndalsvegen)

Figur 2-1 viser optimalisert veglinje som ligger til grunn for reguleringsplanen.



Figur 2-1: Delstrekninger for planlagt ny fylkesveg 777 Elvalandet – Jøa.

3 Metode

I de følgende avsnittene gis en kort gjennomgang av beregningsverktøy, systemgrenser, utslippsfaktorer, antagelser og mengdedata som ligger til grunn for beregningene.

3.1 Beregningsverktøy og systemgrenser

Beregningsverktøyet VegLCA v5.14b er benyttet i utarbeidelsen av klimagassbudsjettet. VegLCA er Statens vegvesens verktøy for klimagassberegninger og er utviklet av Asplan Viak [2]. Versjon 5.14b omfatter et overordnet- og detaljert beregningsverktøy. Det er det overordnede verktøyet som er benyttet til beregningene. Informasjon om verktøyene kan finnes i rapport fra Asplan Viak, «Dokumentasjon VegLCA v5.01» samt brukerveiledningen [3, 4].

Metodikken i VegLCA baserer seg på en livsløpstankegang, hvor flere av prosjektets livsløpsfaser er inkludert. Tabell 3-1 viser alle livsløpsfasene som kan inkluderes i en klimagassberegning, som definert i standarden EN 15978. I denne rapporten er livsløpsfasene materialproduksjon (A1-A3), materialtransport (A4), utbygging (A5), drift og vedlikehold (B1-B6) inkludert. Livsløpsfasene materialproduksjon og -transport omfatter uttak av råmaterialer, produksjon av materialer og transport til anleggsplassen. Utbygging omfatter drivstofforbruket til anleggsmaskiner, sprengning, transport av masser og elektrisitetsforbruk.

Tabell 3-1: Livsløpsfaser som kan inkluderes i en klimagassberegning iht. EN 15978, med avkrysning for livsløpsfasene inkludert i klimagassberegningen.

Produktstadiet			Gjennomføringsstadiet		Bruksstadiet								Livsløpets slutt				Konsekvenser utover systemgrensen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	D
Råvarer	Transport til produksjon	Materialproduksjon	Transport til anlegg	Anlegg og byggearbeid	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energiforbruk	Vannforbruk	Transport	Riving	Transport	Avfallshåndtering	Avhending	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							

Analyseperiode er satt til 50 år i samsvar med veilederen for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter av Statens vegvesen, Bane NOR og Nye Veier [6].

3.2 Utslippsfaktorer og antagelser

Det er tatt utgangspunkt i generelle utslippsfaktorer for innsatsfaktorene som er lagt inn i VegLCA v5.14b. Det er lagt til grunn lavkarbonbetong klasse B for både plaststøpt betong og betongelementer, samt scenario 1 knyttet til strømmiks. Scenario 1 innebærer at norsk strømmiks legges til grunn for anleggsfasen og gjennomsnittlig europeisk strømmiks i driftsfasen. Det er lagt til grunn 10 km transportavstand for masser inn til anlegg, og 0,5 km transportavstand for transport av masser

Det er mulig å legge inn prosjektspesifikke utslippsfaktorer for materialer der dette er tilgjengelig, men fordi beregningene er utført for tidlig fase er standard utslippsfaktorer i VegLCA brukt, da disse er vurdert å representere bransjestandard. Spesifikke utslippsfaktorer for materialer i prosjektet kan benyttes i senere prosjektfaser når EPD-er (miljøvaredeklarasjoner) foreligger.

3.3 Datagrunnlag

Mengdene som ligger til grunn i klimagassbudsjettet for løsningen i reguleringsplan er gitt av prosjekterende i Norconsult. Materialmengder benyttet i klimagassberegningene er gitt i Tabell 3-2. Mengder for sprengning og massehåndtering er gitt i Tabell 3-3. Klimagassutslipp fra arealbruksendringer er beregnet basert på grunnlagsdata er hentet fra AR5-kart i NIBIO sin kartdatabase «Kilden» [5]. En oversikt over arealbeslag som følge av tiltaket er vist i Tabell 3-4.

Tabell 3-2. Materialmengder benyttet i klimagassberegningene.

Materialer	Mengde	Enhet
Asfalt, Agb	2596	tonn
Forsterkningslag (pukk)	9200	am3
Normalbetong, B45, Lavkarbon B	9287	m3
Sprøytebetong, B35, Bransjereferanse	50	m3
Fyllingsmateriale, lettklinker/ekspandert leire	4000	m3
Fyllingsmateriale, grus/pukk	1000	am3
Kalksementstabilisering (50% kalk, 50% sement)	117	tonn
Rekkverk, standard vegrekkverk	1080	lm rekkverk
Rekkverk på bru (kjøresterkt rekkverk i stål)	1257	lm rekkverk
Rør og kummer, betong	70,2	tonn
Stål, armering og bolter kamstål	469,47	tonn
Stål, konstruksjonsstål og annet stål	5168	tonn
Tettemembran, plast	4880	m2

Tabell 3-3: Mengder for sprengning og massehåndtering benyttet i klimagassberegningene.

Anleggsarbeider	Mengde/verdi	Enhet
Sprengning dagen (kun sprengning)	45700	pfm3
Massehåndtering og -graving (uten transport)	20000	pfm3
Transport av masser rundt på og ut av anlegg	65700	pfm3
Transport av masser inn til prosjektet	8280	lm3
Transportavstand: masser rundt på og ut av anlegg	0,5	km
Transportavstand: masser inn til anlegg	10	km

Tabell 3-4: Permanent og midlertidig arealbeslag.

Arealtype	Permanent beslag	Midlertidig beslag	Enhet
Dyrket mark/matjord	225	270	m3
Skog - høy bonitet	1500	0	m2
Skog - middels bonitet	9300	5300	m2
Skog - lav bonitet	2500	0	m2

3.4 Usikkerhet og antagelser

Klimagassutslipp som følge av materialproduksjon og -transport beregnet ved bruk av prosjekterte mengder og kjente utslippsfaktorer, gir et godt utslippsestimat. I tidlige prosjektfaser er mengdegrunnlaget mindre detaljert, og det er usikkerheter knyttet til anleggsgjennomføringen, kvalitet på utsprenge masser, endelige materialvalg o.l. Som følge av dette vil beregnede klimagassutslipp for reguleringsplan og byggeplan ikke være helt like. Erfaringsmessig vil økt detaljeringsgrad føre til høyere beregnede klimagassutslipp, da flere innsatsfaktorer og arbeidsprosesser inkluderes.

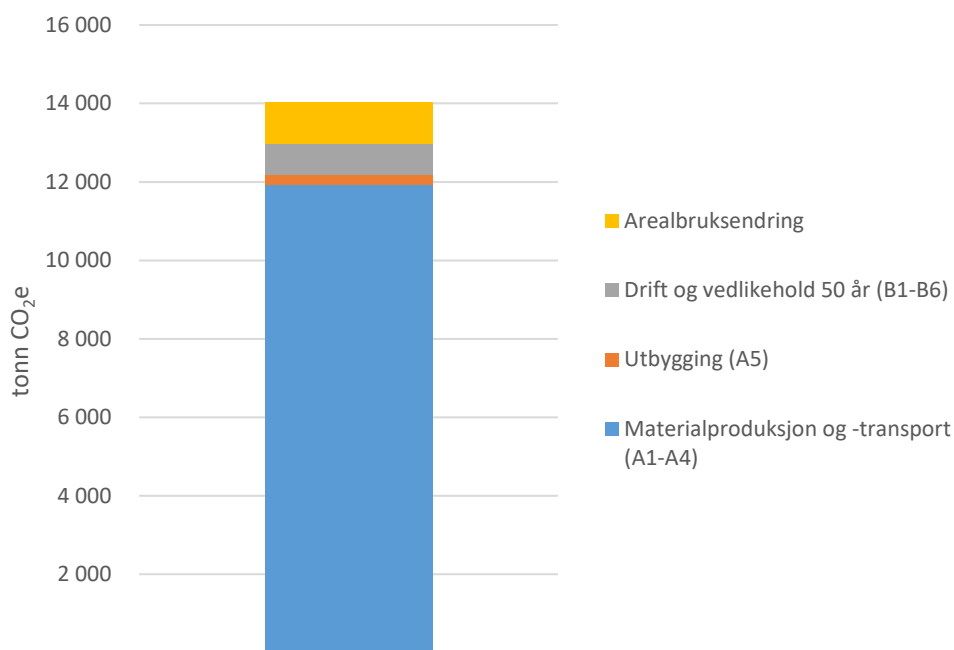
Det er noe usikkerhet knyttet til beregnet dieselforbruk og tilhørende klimagassutslipp i anleggsfase. Erfaringsmessig har VegLCA en tendens til å underestimere dette dieselforbruket.

Drift- og vedlikeholdsfasen går over 50 år, og det er derfor svært krevende å gjøre treffsikre antagelser på teknologisk utvikling så langt frem i tid. Beregningsverktøyet som benyttes tar ikke høyde for utvikling av mer klimavennlige materialer og tar utgangspunkt i at drift- og vedlikeholdsoppgaver bruker dieseldrevne maskiner. Utslipp fra drift og vedlikehold kan derfor ikke anses som nøyaktige beregninger, men vil representere et omtrentlig utslippsnivå.

4 Resultater

4.1 Totale klimagassutslipp

Det totale klimagassutslippet for reguleringsplan er vist i Figur 4-1. Figuren viser at det totale klimagassutslippet er beregnet til rundt 14 000 tonn CO₂e. Hovedandelen av klimagassutslippet kommer fra materialproduksjon og -transport, med et bidrag på ca. 11 930 tonn CO₂e. Det nest største bidraget til klimagassutslipp kommer fra arealbruksendring, som står for et utslipp på ca. 1 060 tonn CO₂e. Drift og vedlikehold i 50 år står for 800 tonn CO₂e, mens utbygging har et bidrag på ca. 250 tonn CO₂e.



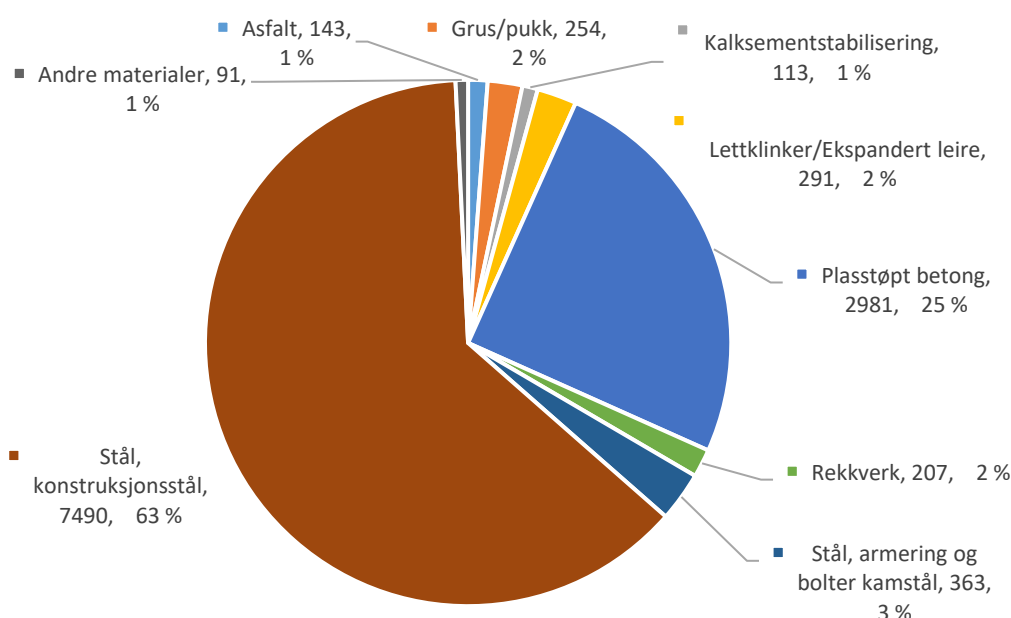
Figur 4-1: Totale klimagassutslipp fordelt på ulike livsløpsfaser og arealbruksendringer, gitt i tonn CO₂e

4.2 Klimagassutslipp fra materialproduksjon og transport (A1-A4)

Klimagassutslippet fra materialproduksjon og -transport er vist i Figur 4-2. Figuren viser at forbruk av konstruksjonsstål står for det desidert største klimagassutslippet, med 63 % av klimagassutslippet fra materialproduksjon og -transport. Standard utslippsfaktor i VegLCA for konstruksjonsstål med resirkulert innhold er lagt til grunn i beregningene. Det nest største bidraget til klimagassutslipp er plasstøpt betong, som står for 25 % av klimagassutslippet fra materialbruk. Standard utslippsfaktor i VegLCA for B45 lavkarbon B betong er lagt til grunn i beregningene.

Konstruksjonsstål, betong og armering står samlet for 91 % av klimagassutslippene knyttet til materialbruk. Konstruksjonsstål og betong burde derfor være hovedfokus for utslippsreducerende tiltak.

Resterende 9 % av klimagassutslippene fra materialproduksjon og transport er fordelt på rekkverk (2 %), grus/pukk (2 %), lettklinker/ekspandert leire (2 %), asfalt (1 %), kalksementstabilisering (1%) og andre materialer (1 %).

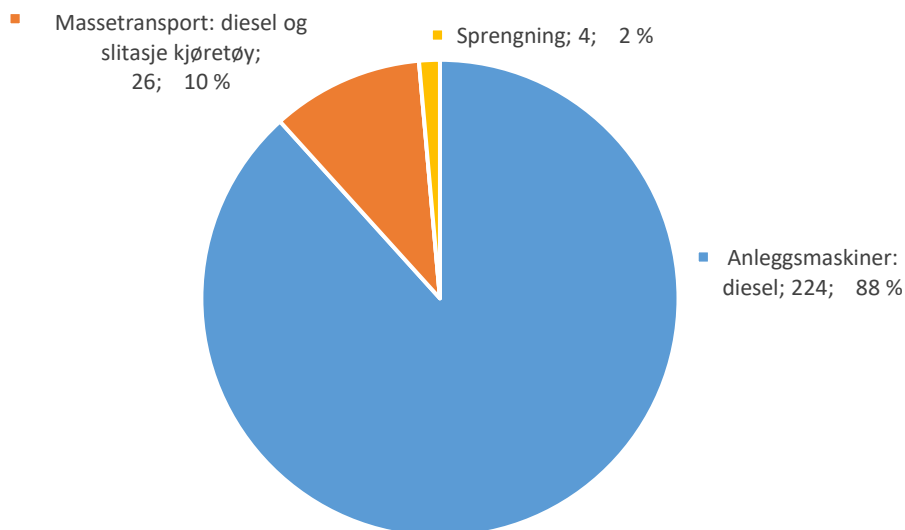


Figur 4-2: Klimagassutslipp fra materialproduksjon og -transport for reguleringsplan oppgitt i tonn CO₂e og prosent, fordelt på materialtyper.

4.3 Klimagassutslipp fra utbygging (A5)

Klimagassutslippet fra utbygging er vist i Figur 4-3. Figuren viser at dieselforbruk i anleggsmaskiner står for mesteparten av klimagassutslippet fra utbygging, med 88 % av totalen. Massetransport står for 10 % av klimagassutslippet fra utbygging, og holdes lave grunnet korte transportdistanser for masser rundt på og ut av anlegg, og masser inn til anlegg. Det er også et lite bidrag knyttet til sprengning, som står for 2 % av klimagassutslippet fra utbyggingen.

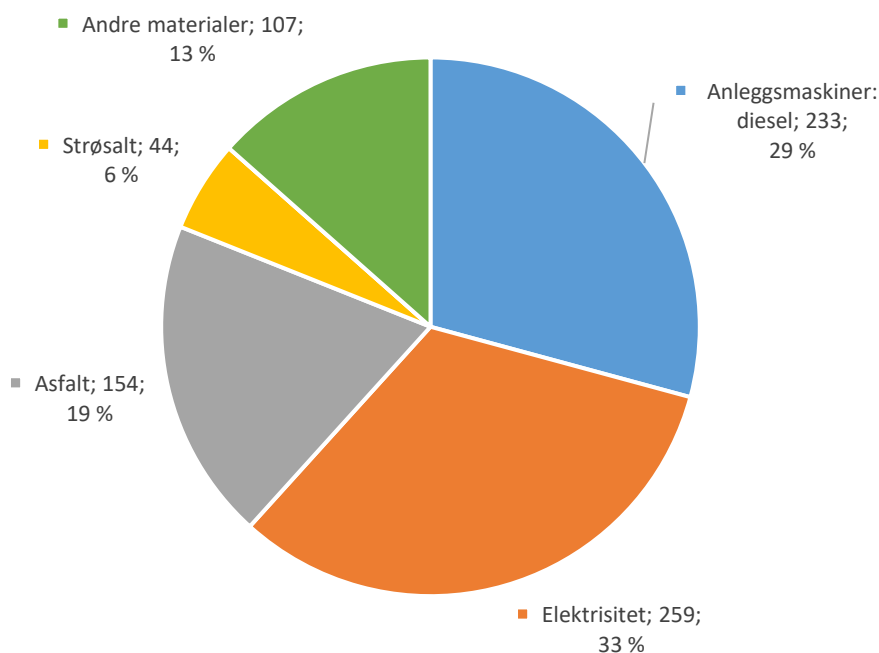
Det er lagt til grunn fossil anleggsgjennomføring i klimagassberegningene. Dersom det blir benyttet utslippsfrie maskiner til anleggsarbeid og/eller massetransport, vil dette redusere klimagassutslippet. Det er noe usikkerhet knyttet til beregnet dieselforbruk og tilhørende klimagassutslipp for utbyggingen, da VegLCA erfaringsmessig har en tendens til å underestimere dette dieselforbruket.



Figur 4-3: Klimagassutslipp fra utbygging for reguleringsplan oppgitt i tonn CO₂e og prosent, fordelt på innsatsfaktor.

4.4 Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold (B1-B6)

Klimagassutslippet fra drift og vedlikehold i 50 år er vist i Figur 4-4. Figuren viser at største delen av klimagassutslippet fra drift og vedlikehold kommer fra elektrisitetsforbruk til belysning, med 33% av totalen. Det nest største bidraget kommer fra diesel forbruk i anleggsmaskiner brukt i drift og vedlikeholdsoppgaver, som står for 29 % av totalen. Asphalt til reasfaltering står for 19 % av klimagassutslippet fra drift og vedlikehold, mens strøsalt står for 6 % og andre materialer bidrar med 13 % av klimagassutslippet.



Figur 4-4: Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold i 50 år oppgitt i tonn CO₂e og prosent, fordelt på innsatsfaktor.

4.5 Utslippsreduserende tiltak

Det er gjort en enkel analyse av utslippsreduserende tiltak for noen av de største utslippsdriverne i prosjektet. Virkningen av følgende tiltak er evaluert:

- ❖ **Tiltak 1:** Bruk av stål med en lavere utslippsfaktor enn bransjestandard. Tiltaket ser på virkningen av å redusere utslippsfaktoren på konstruksjonsstål fra 1,24 kg CO₂e/kg (standard verdi i VegLCA) til 1,00 kg CO₂e/kg.
- ❖ **Tiltak 2:** Bruk av betong med lavere utslippsfaktor enn lavkarbon B. Tiltaket ser på virkningen av å redusere utslippsfaktor for betong fra 290 kg CO₂/m³ (tilsvarende lavkarbon B betong) til 220 kg CO₂/m³ (tilsvarende lavkarbon A betong).
- ❖ **Tiltak 3:** 100% elektrisk anleggsgjennomføring og massetransport.
- ❖ **Tiltak 4:** Redusere permanent og midlertidig arealbeslag med 20 %.

Virkningen av de tre tiltakene er oppsummert i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Enkel analyse av utslippsreduserende tiltak knyttet til stål, betong og anleggsgjennomføring.

Tiltak nr.	Klimagassbesparelse [tonn CO ₂ e]	Prosent av totale utslipp
Tiltak 1	1 250	9 %
Tiltak 2	650	5 %
Tiltak 3	240	2 %
Tiltak 4	210	2 %
Sum	2 350	17 %

5 Konklusjon

Det er utarbeidet et klimagassbudsjett for prosjektet Jøa til land for å kartlegge forventede klimagassutslipp ved gjennomføring av det optimaliserte alternativet samt identifisere viktige bidragsyttere til klimagassutslipp, samt mulige klimagassreduserende tiltak for det videre arbeidet.

Klimagassbudsjettet viser at det forventede totale klimagassutslippet forbundet med prosjektet vil være på ca. 14 000 tonn CO₂e. Materialforbruk og -transport står for ca. 11 930 tonn CO₂e av det totale klimagassutslippet. Arealbruksendring står for et klimagassutslipp på ca. 1 060 tonn CO₂e. Drift og vedlikehold i 50 år står for 800 tonn CO₂e, mens utbygging har et bidrag på ca. 250 tonn CO₂e.

Den desidert største bidragsyteren til klimagassutslipp for prosjektet kommer fra bruk av konstruksjonsstål, med et klimagassutslipp på 7 490 tonn CO₂e. Mengden stål som benyttes, og utslippsfaktoren tilknyttet dette stålet er det som har størst innvirkning på det totale klimagassutslippet, og burde være et hovedfokus i arbeid med utslippsreduserende tiltak. Det nest største bidraget til klimagassutslipp kommer fra bruk av betong. Mengde betong og utslippsfaktoren tilknyttet betongen vil også ha stor innvirkning på prosjektets klimagassutslipp.

Det er gjennomført en enkel tiltaksanalyse som viser at virkningen ved å redusere utslippsfaktoren for konstruksjonsstål og betong, samt virkningen av å benytte utslippsfrie maskiner i anleggsfasen og redusere arealbeslaget. Den samlede virkningen av de fire vurderte tiltakene gir en utslippsbesparelse på 2 350 tonn CO₂e, tilsvarende 17 % av de totale klimagassutslippene.

6 Referanser

- [1] Norconsult Norge AS, «Planprogram - Fv.777 Jøa til land - flytebru,» 2024.
- [2] Statens Vegvesen, «Klimagassreduksjoner i anlegg, drift og vedlikehold,» u.å.. [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/klima-miljo-og-omgivelser/utslipp-av-klimagasser/klimagassreduksjoner-i-anlegg-drift-og-vedlikehold/>.
- [3] Asplan Viak, «Brukerveiledning VegLCA v5.01,» 2021a.
- [4] Asplan Viak, «Dokumentasjon VegLCA v5.01,» 2021b.
- [5] NIBIO, «Kilden - arealinformasjon,» 2024. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=0.4&x=7219344&y=284337.75&bgLayer=graatone>.