



Fagrappport klimagassutslipp

Kons., miljø og klima

Åpen

Kontraktsnr.
SE-100327

Gulliåsen transformatorstasjon

73721- Gulliåsen transformatorstasjon

Antall sider + vedlegg
24

Fagrapport klimagassutslipp for Gulliåsen transformatorstasjon

Rev. dato	Rev. nr.	Utgivelsesgrunn	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
03.05.2024	01A	A Tidligfase	NOISSE	NOKASJ	NOARKL
05.09.2024	02B	B Endringer arealer	NOISSE	NOKASJ	NOARKL
01.04.2025	03B	B Endringer i tiltaket	NOISSE/ NOGISR	NOKASJ	NOARKL
03.09.2025	05B	B Utgift for konsesjonssøknad	NOISSE	NOKASJ	NOSTHO

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Innhold

1	Beskrivelse av tiltaket	3
1.1	Nullalternativet	4
1.2	Alternativer	4
1.2.1	Influensområdet og systemgrenser	4
2	Utredning utslipp av klimagasser	7
2.1	Kommunens utslipp av klimagasser	7
2.1.1	Tiltakets bærekraftsmål	8
2.2	Klimagassutslipp fra arealbeslag	8
2.2.1	Metode	8
2.2.2	Datagrunnlag	10
2.2.3	Resultat	11
2.3	Klimagassutslipp fra bygging	13
2.3.1	Metode	13
2.3.2	Datagrunnlag	15
2.3.3	Resultat	18
2.4	Endring av planen for å unngå eller begrense virkninger	21
2.5	Oppsummering klimagassutslipp	21
3	Konsekvensvurdering	22
3.1	Konsekvens av tiltaket	22
3.2	Usikkerhet	22
4	Oppsummering fagutredning	24

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

1 Beskrivelse av tiltaket

Lede AS ønsker å bygge ny transformatorstasjon, som erstatning for eksisterende Tveiten transformatorstasjon. Dette omfatter også bygging av nye linjer og kabler, samt sanering av både eksisterende anlegg på Tveiten transformatorstasjon og eksisterende linjer i det aktuelle området. Det omsøkte anlegget ligger i Tønsberg kommune i Vestfold fylke, som vist i kartet under.



Figur 1 Oversiktsbilde med plassering av Gulliåsen

Behovet for å bygge en ny transformatorstasjon kommer av en kombinasjon av flere faktorer, oppsummert nedenfor:

- Dårlig grunnforhold på Tveiten som umuliggjør utvidelse av eksisterende transformatorstasjon, og som har gjort at Statnett har besluttet å søke om konsesjon for ny transformatorstasjon.
- Tiltakshaver ønsker å forsterke overføringskapasiteten i tilknytningspunkt mot sentralnettet.
 - Tiltakshaver merker en betydelig vekst i alminnelig forbruk i området som forsynes av eksisterende Tveiten transformatorstasjon
 - Tiltakshaver ønsker samtidig å tilrettelegge for fremtidig spenningsoppgradering fra 66 til 132 kV anlegg.

Det omsøkte tiltaket ligger i hovedsak innenfor et område regulert til næringsutvikling, og vil bestå av transformatorer mellom 66 kV og 132 kV, samt ledningsavganger mot Ledes 66 kV og 132 kV nett i området, transformatorer med sjakter, kontrollhus og lager, samt nødvendige installasjoner for å understøtte systemdriften, slik som kondensatorbatteri og reaktorer, som ikke er inkludert.

Dagens ledninger legges om til Gulliåsen transformatorstasjon. Med den omsøkte plassering av anlegget, blir det kun behov for å legge om ledningene lokalt nær stasjonen, som muliggjør en god tilknytning til det nye koblingsanlegget.

Lede flytter sine funksjoner fra Tveiten til Gulliåsen transformatorstasjon, og søker om avvikling av disse i Tveiten. De frigjorte områdene vil ryddes for annen bruk.

Lede AS		Side 3 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

1.1 Nullalternativet

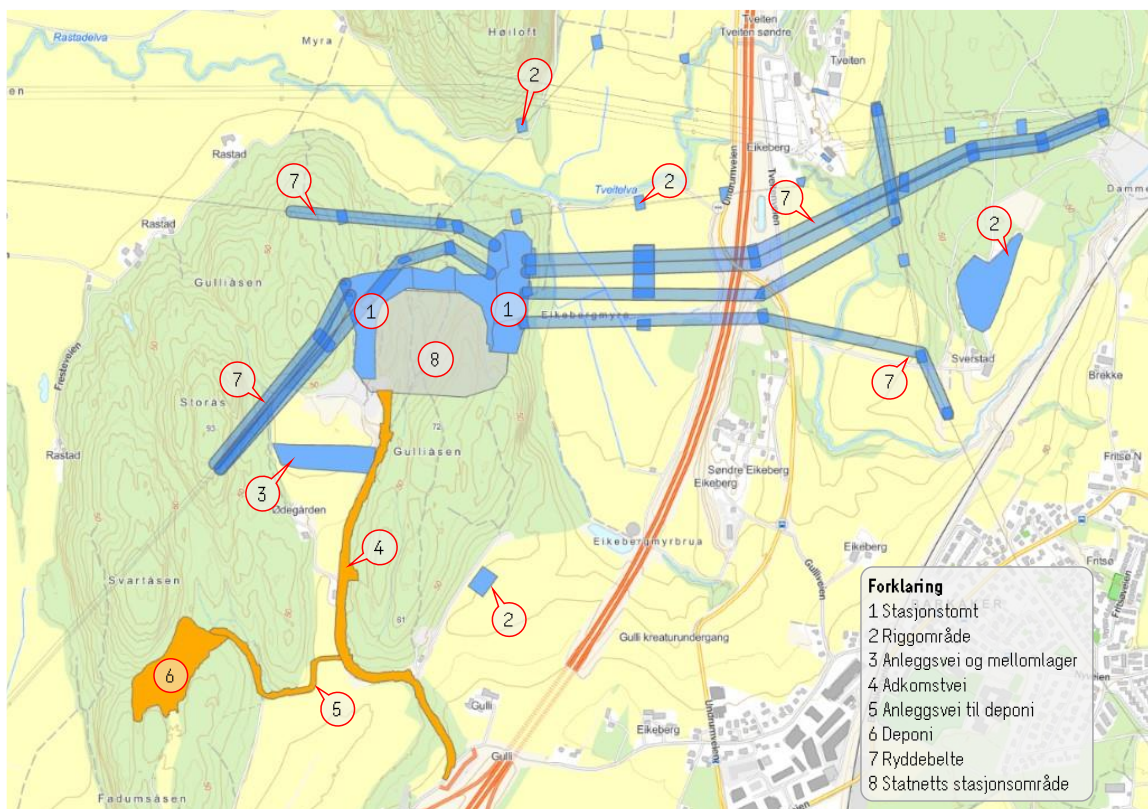
Nullalternativet forutsetter at Lede blir på Tveiten med eksisterende 132 kV og 66 kV anlegg, og at det bygges en kraftig 132 kV forbindelse (oppgradering Akersmyra ledning) slik at det blir 2 x Curlew fra Tønsberg transformatorstasjon til Tveiten. Nullalternativet tar ikke hensyn til fremtidige planer, som behov for stasjonsutvidelser eller spenningsoppgraderinger ved Tveiten, og inkluderer ikke tiltak for å tilrettelegge for dette.

1.2 Alternativer

I samarbeid med Statnett ble det gjort et utvalg av potensielle lokasjoner for Tønsberg transformatorstasjon, hvor seks forslag ble redusert til tre. De tre lokasjonene vurdert var Gulliåsen, Tveitenåsen og Kloppåsen. Tveitenåsen ble vurdert med en mulighet for flytting av 132 kV-anlegget og mellomtransformering til 66 kV, men lokasjonen er et populært fritidsområde, noe som gjør det politisk utfordrende å bygge der. Kloppåsen ligger et stykke fra Tveiten, og det ble vurdert som mest fornuftig at tiltakshaver bygger en egen stasjon i nærheten av dagens regionalnettsledninger for å unngå høye omleggingskostnader. Statnett ville i så fall etablere en egen stasjon der. Etter tilbakemeldinger fra tiltakshaver og lokale interessenter, inkludert kommune og næringsutviklere, valgte Statnett Gulliåsen som lokasjon for transformatorstasjonen i desember 2022. Dermed er det kun dette alternativet som skal utredes.

1.2.1 Influensområdet og systemgrenser

Influensområdet omfatter arealet hvor tiltak er planlagt gjennomført. Det innebærer nytt opparbeidet stasjonsareal, veinett, ledningstraseer utenfor stasjonsområdet, samt arealer avsatt til deponi, mellomlager og riggområde, som vist i Figur 2.

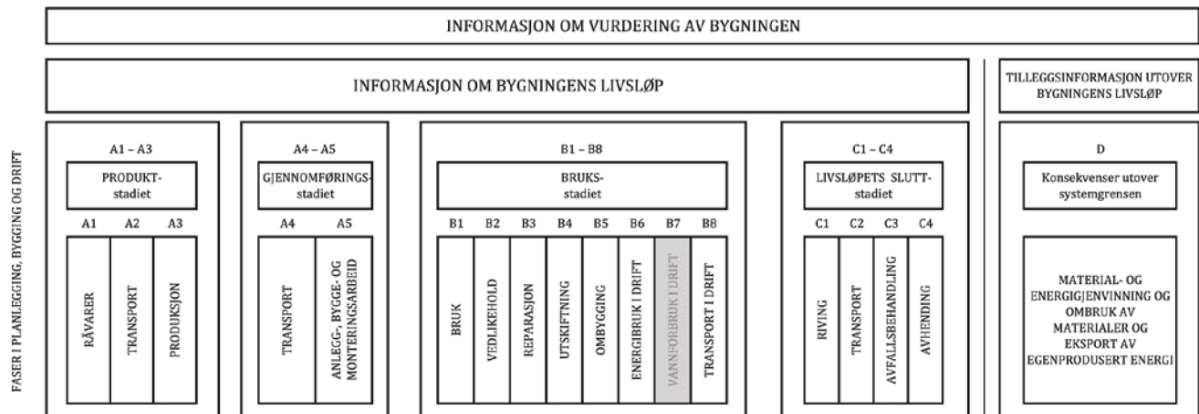


Figur 2 Influensområdet, hvor de gule arealene tilhører både Statnett og tiltakshaver, mens de blå arealene kun tilhører tiltakshaver. Område i grått viser Statnetts stasjon.

Lede AS		Side 4 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Det utredes klimagassutslipp knyttet til bygging, drift og vedlikehold av tiltaket. Beregningsperiode er 60 år, og systemgrenser er definert med utgangspunkt i NS3720, som vist i Figur 3.



Tegnforklaring

A1-C4 moduler som livsløpet kan inndeles i

D omfatter tilleggsinformasjon utover bygningens livsløp

B8 ny modul sammenlignet med NS-EN 15978

B7 omfattes ikke av denne standarden, med unntak av den energibruk som kreves for distribusjon og oppvarming av forbruksvann som inngår i modul B6.

Figur 3 Livsløpsfaser definert i NS3720

1.2.1.1 Systemgrenser for produktstadiet (A1-A3)

Livsløpsfase A1-A3 er knyttet til oppstrøms utslipp fra produksjon av råmaterialer A1, transport av råmaterial til fabrikk A2 og selve produksjonen av materialet i fabrikk A3.

For produktstadiet (livssyklusstadier A1 – A3) regnes material-/energistrømmer tilsvarende minimum 95 % av produktenes totale krybbe-til-port (CTG)-utslipp som innenfor systemgrensen, i henhold til ISO 14044 og aktuelle produktkategoriregler (PCR).

1.2.1.2 Systemgrenser for konstruksjonsstadiet (A4-A5)

For konstruksjonsstadiet (livssyklusstadier A4 – A5) regnes transport og anleggsarbeid som innenfor systemgrensen. Dette inkluderer både direkte og indirekte utslipp fra energiforbruk, mens slitasje på vei og maskiner knyttet til transport og anleggsarbeid regnes som utenfor. Fjerning av vegetasjonsdekke, sprengning og transport av sprengstein og jordmasser er medtatt. Annet forberedende arbeid og etterarbeid, slik som anleggsrigg, vegetasjonsrydding med ryddesag, beplantning, rivning av hus og gamle master, og midlertidig trafikkomlegging er holdt utenfor beregningene.

Transportarbeid inkluderer transport av masser og materialer til bruk i prosjektet og til massedeponi og mellomlager. Det er i denne fasen av prosjektet benyttet standard transportavstand for materialer (A4) mens det er estimert prosjektspesifikk transportavstand for massetransport (A5).

1.2.1.3 Systemgrenser for bruksstadiet (B1-B6)

Normal bruk av trafostasjonen er ikke relevant og ligger derfor utenfor systemgrense. Energiforbruk til vedlikehold (livssyklusstadium B2) regnes som innenfor systemgrensen, men er ikke inkludert pga. manglende data.

Utskifting av materialer i løpet av analyseperioden (livssyklusstadier B3-B5) anses som inkludert innenfor systemgrensene og er derfor medregnet i analysen. Det er imidlertid bare utført estimat for

Lede AS		Side 5 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

utskifting av asfalt, siden det er usikkerheter knyttet til levetidene for andre komponenter og disse er foreløpig ikke vurdert.

Energiforbruk til normal drift av trafostasjonene (livssyklusstadium B6), som strøm for å drifte felt og energiforbruk til kontrollbygg o.l., anses som aktuelt for utredningen, men er ikke inkludert grunnen manglende data.

1.2.1.4 Arealbeslag

Utslipp knyttet til arealbruksendring (LULUCF-utslipp) regnes som innenfor systemgrensen. For skog og myr regnes det med at 100% av organiske innholdet både i vegetasjonen over og under bakken blir momentant brutt ned til CO₂ (i året for anleggsgjennomføringen). Dette er iht. seneste metode for beregning av arealbruksendringer i nasjonale regnskapet og det som benyttes i infrastrukturprosjekter generelt¹. For klimagassutslipp for arealbeslag settes analyseperioden til 75 år.

¹ Metoder for å beregne klimagassutslipp fra Arealbeslag» utarbeidet av Statens vegvesen, Nye Veier AS, Bane NOR SF, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Avinor AS og Miljødirektoratet (2022)

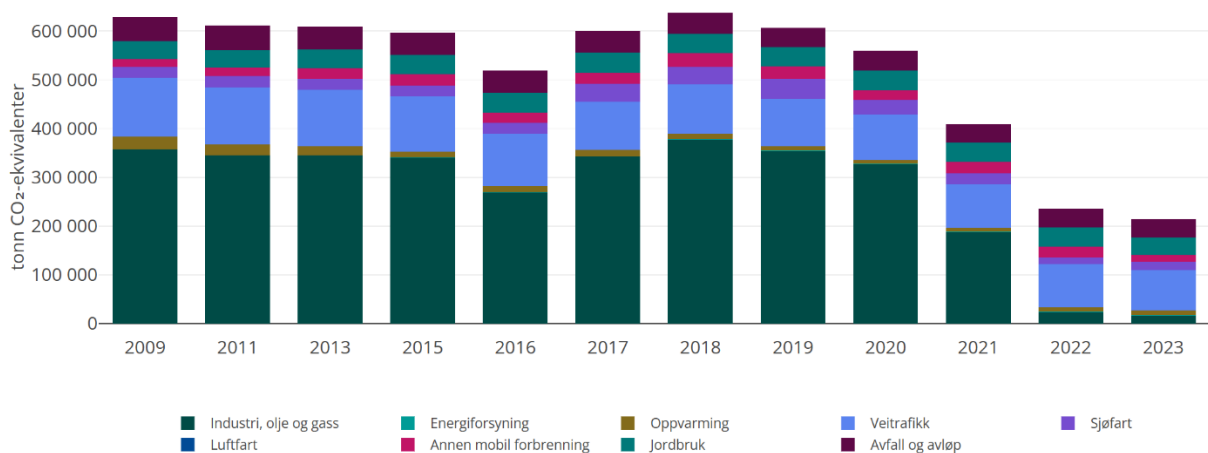
Lede AS		Side 6 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

2 Utredning utslipp av klimagasser

2.1 Kommunens utslipp av klimagasser

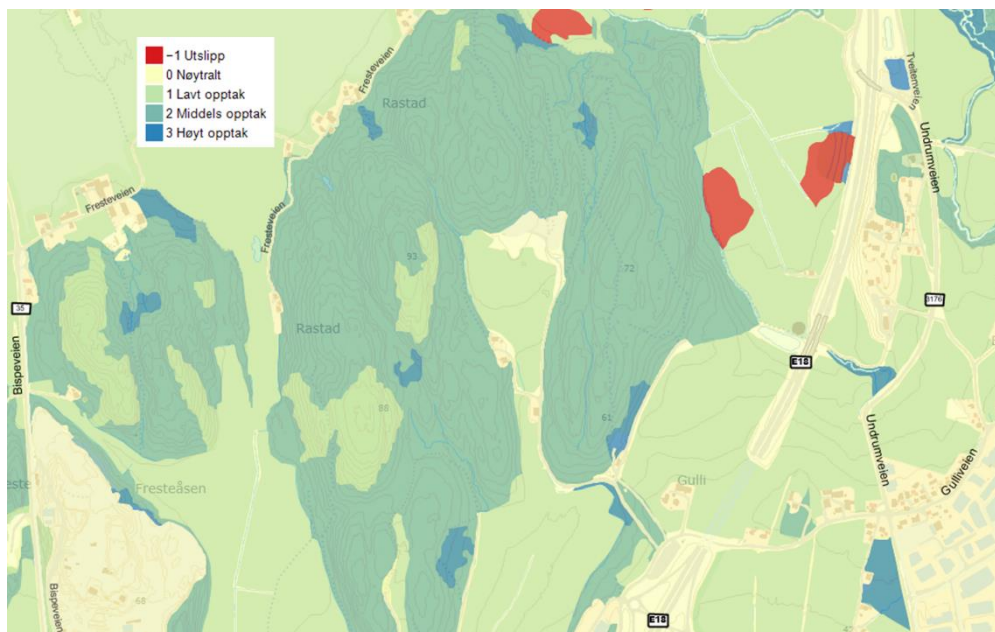
Tiltaksområdet ligger i Tønsberg kommune, hvor frem til 2020 var den største andelen av utslippene knyttet til oljeraffineriet på Slagentangen. Fra 2018 har de totale klimagassutslippene sunket, noe som ifølge Tønsberg kommune hovedsakelig skyldes reduserte utslipp fra raffineriet, overgang til fjernvarme basert på skogsvirke og reduserte utslipp fra anleggsmaskiner. Når man ser bort fra raffineriet, er veitrafikken den desidert største utslippskilden. Utslippene fra luftfart utgjør den minste andelen av de totale utslippene, etterfulgt av energiforsyning, som omfatter avfallsforbrenning, fjernvarme og elektrisitetsproduksjon og annen energiforsyning.



Figur 4 Klimagassutslipp per år innenfor kommunegrensene. Kilde: Miljødirektoratet

Arealets potensiale for opptak og utslipp av klimagasser ved nåværende arealbruk i tiltaksområdet vises i Figur 4. Bildet er tatt fra kartløsningen utviklet av NIBIO for Tønsberg kommune. I dette temakartet er utslippene delt inn i klasser fra høyt opptak via ingen utslipp til høyt utslipp. Skog på høy bonitet har høyt potensial for opptak av CO₂. Den største andelen av området er kategorisert som lavt og middels opptak, som betyr at skog har henholdsvis lite og middels potensial for opptak av CO₂.

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025



Figur 5 Utslipp og opptak av klimagasser fra nåværende arealbruk. Kilde: NIBIO/Tønsberg kommune

Tønsberg kommune har som mål å redusere klimagassutslippene med 60 % innen kommunens grenser og å ivareta naturens økosystemer. Ifølge kommunen innebærer dette blant annet å integrere klimahensyn i alle kommunens beslutninger, å fremme utvikling gjennom mer effektiv bruk av arealer, og å legge til rette for økt karbonbinding i jord, skog, myr og sjø².

2.1.1 Tiltakets bærekraftsmål

Tiltakshaver har, basert på de globale målene (SDG), utformet konkrete mål for gjennomføringen av tiltaket. Målene inkluderer blant annet å redusere klimagassutslippene fra anleggsarbeidet med 50 % sammenlignet med et referanseprosjekt, gjenbruke 100 % av sprengtstein og vekstjord, og optimalisere stasjonsområdet for å minimere arealbeslaget. I tillegg skal det utarbeides et klimagassbudsjett i detaljprosjekteringsfasen, som vil brukes til å identifisere effektive tiltak for ytterligere reduksjon av klimagassutslipp.

2.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag

2.2.1 Metode

Beregningene av klimagassutslipp fra arealbeslag er basert på metodikken beskrevet i Miljødirektoratets veileder «M-1941»³. Metoden bruker utslippsfaktorer basert på gjennomsnittlig karboninnhold i levende biomasse og jord for gitte arealtyper, og antagelsen om at alt karbonet umiddelbart slippes ut som CO₂ ved nedbyggingen. Disse utslippsfaktorene er oppgitt i kg CO₂-ekv. per m² og multipliseres med arealbeslagene for å beregne klimagassutslipp fra tiltaket.

Utslippsfaktorene er hentet fra Miljødirektoratet sine sider om standard utslippsfaktorer for arealbeslag, og de summerer opp alle utslipp som skjer over 75 år, inkluderer tapt mulighet for opptak i levende biomasse. Impediment skog blir beregnet med de samme faktoren som skog med lav bonitet.

² Tønsberg kommuneplan 2021-2033.

³ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/klimagassutslipp/>

Lede AS		Side 8 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Siden jorddybder ikke er kartlagt, benyttes en standard jorddybde på 0,7 meter, som angitt i metoden beskrevet i M-1941, for skog og jordbruksjord.

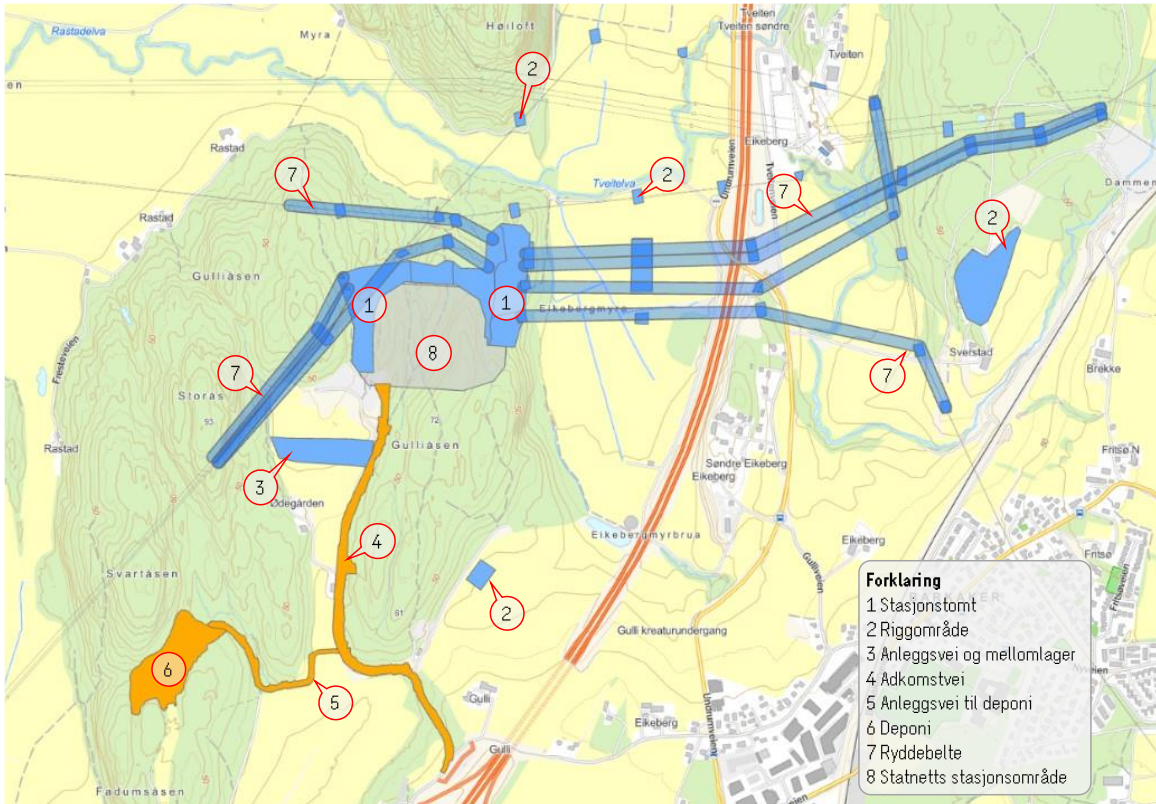
Tabell 1 Standard utslippsfaktorer for arealbeslag. Faktorene er delt mellom opptak i analyseperioden dersom arealbeslaget ikke skjer (nullalternativ) og utslipp fra arealbeslag. Negativt fortegn betyr opptak av CO₂.

	Enhet:	kg CO ₂ -ekv. per m ²	kg CO ₂ -ekv. per m ² .
Arealtype:		Null-alternativet	Arealbeslag
Skog - Impediment		-12	48,0
Skog - Lav bonitet		-12	48,0
Skog - Middels bonitet		-20	53,0
Skog - Høy bonitet		-29	57,0
Myr		--	337,0
Jordbruksareal		-1	43,0
Åpen fastmark		-1	43,0

Det er planlagt å bygge den nye transformatorstasjonen i et område som i dag er skog og dyrket jord. Informasjon om arealtype og skogbonitet er hentet fra marsklagskart i AR5, og lagt inn i verktøyet ArcGIS Pro sammen med foreløpig prosjektareal. Dette inkluderer stasjonsområde, permanente adkomstveier, midlertidige anleggsveier, ryddebelter, deponi og riggområder. En fordelingsnøkkel (70 % Statnett / 30 % tiltakshaver) er benyttet for å justere arealer som også tilhører Statnetts del av prosjektet. Det er ikke avklart hvorvidt anleggsområder skal tilbakeføres til opprinnelig bruk etter anlegget er ferdigstilt, men ifølge Miljødirektoratets veileder «M-1941», skal det ikke skilles mellom permanente og midlertidige arealbeslag. Dermed er utslippsfaktorene ikke justert for arealene som antakeligvis vil bli tilbakeført etter ferdigstilling.

Figur 6 gir en detaljert oversikt over tiltaksområdet. De markerte områdene representerer de arealene som er planlagt beslaglagt. De områdene som er markert med blå representerer de arealene som tilhører kun tiltakshaver, mens de oransje feltene representerer de områdene som tilhører både Statnett og tiltakshaver. Det er i de sistnevnte arealene hvor fordelingsnøkkelen er benyttet. I grått vises det stasjonsområdet til Statnett. Ettersom dette område allerede er inkludert i Statnetts søknad, er arealet som overlapper mellom Statnett og Lede ekskludert fra beregningene/utslippene presentert her. Der det er overlapp mellom arealer til ryddebelte og stasjonstomt, rigg og veier, er arealbeslag beregnet som en del av stasjonstomt, rigg og veier, og ekskludert fra ryddebelteareal.

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025



Figur 6 Oversikt over beslaglagte arealer. I arealene markert i oransje har det blitt brukt fordelingsnøkkel.

Klimagassutslippene fra arealbeslag fra ledningstraseer (ryddebelte) medfører fjerning kun av biomasse, men ikke graving eller fjerning av jord (med unntak av fundamentering for master). I henhold til NVEs veileder for konsesjonssøknad av nettanlegg skal det benyttes de standard utslippsfaktorer multiplisert med 0,5⁴.

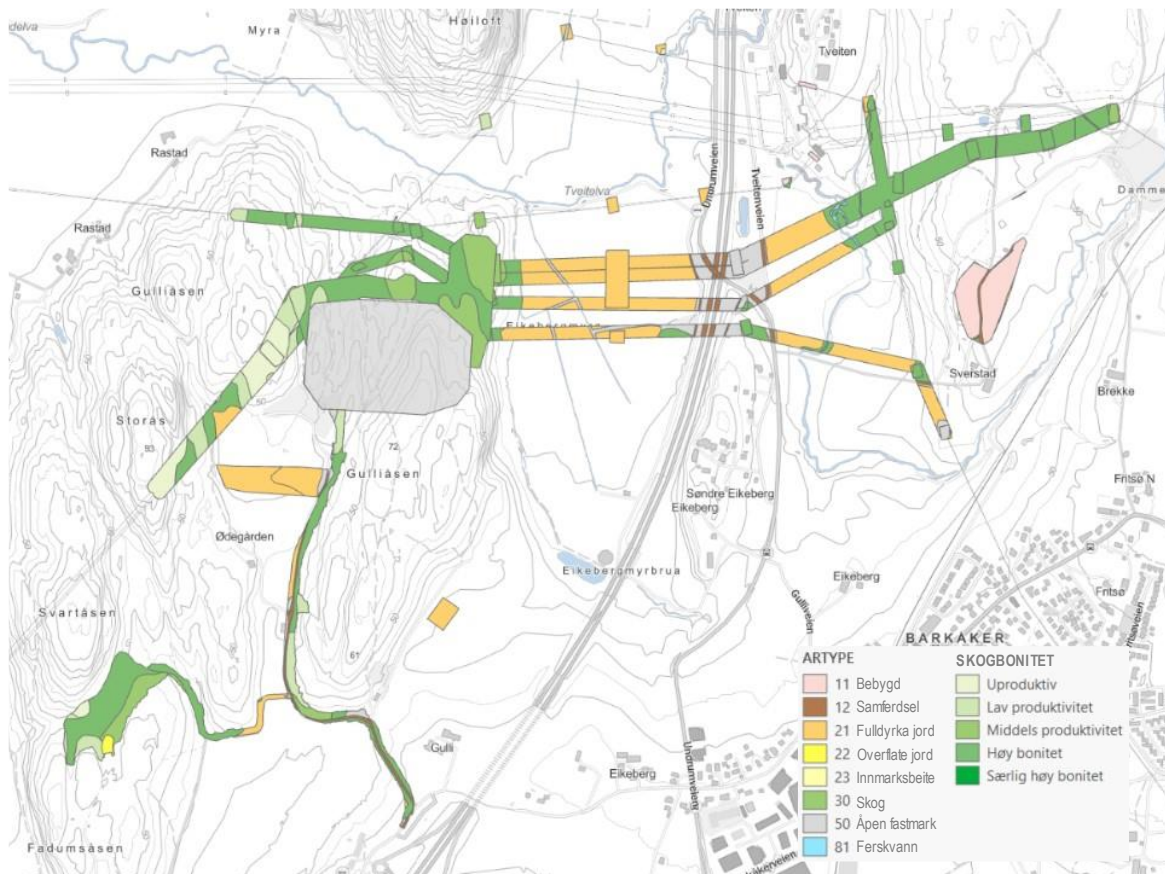
2.2.2 Datagrunnlag

Figur 7 viser arealene som blir beslaglagt i tiltaksområdet basert på arealtype. Arealstørrelsene for hver kategori i arealregnskapet vises i Tabell 2 nedenfor. Under kolonne «hele tiltaket» inkluderes hele prosjektområde utenom ryddebelter, som er inkludert i kolonnen til høyre. For arealberegning er det tatt hensyn til fordelingsnøkkel, slik at det tas kun 30% av arealet for områdene som tilhører både Statnett og tiltakshaver.

⁴ <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggskonsesjon/virkninger-for-miljo-og-samfunn/#pageSection-11>

Lede AS		Side 10 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025



Figur 7 Oversikt over beslaglagt areal etter arealtype og skogbonitet (AR5)

Tabell 2 viser at nesten 59 % av prosjektets areal består av skog, mens jordbruksareal og fastmark er rundt 41 %.

Tabell 2 Arealregnskap for tiltaket, fordelt på areal- og nedbyggingstyper.

Arealtyper	Arealbeslag (m ²)		Andel
	Hele tiltaket	Ryddebelte	
Skog – impediment	2 353	13 762	5,1 %
Skog - lav bonitet	7 397	10 054	5,5 %
Skog - middels bonitet	26 545	1 535	8,9 %
Skog - høy bonitet	45 778	77 563	39,2 %
Myr	-	-	0,0 %
Jordbruksareal	30 918	70 814	32,3 %
Åpen fastmark	10 575	17 583	8,9 %
Sum	123 566	191 310	

2.2.3 Resultat

Resultatene fra utslippsberegningen er presentert i Tabell 3. Opptaket i arealene i nullalternativet, dvs. hvis arealbeslaget ikke finner sted, er 3 344 tonn CO₂-ekv, hvor ryddebelteareal også er inkludert ettersom det vil ikke vokse ny skog i området, og ny vegetasjon kommer ikke til å ha samme evne til å binde karbon som skog, særlig den av høy bonitet. Klimagassutslippene fra arealbeslaget, inkludert tapt mulighet for opptak, er 16 236 tonn CO₂-ekv, noe som tilsvarer 52 kg CO₂-ekv per kvadratmeter arealbeslag.

Lede AS		Side 11 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Tabell 3 Resultat av klimagassberegningene. Positive faktorer betyr utslipp, negative betyr opptak

Arealtyper	Null-alternativet tonn CO ₂ -ekv	Arealbeslag tonn CO ₂ -ekv	
		Hele tiltaket	Ryddebelte
Skog - impediment	-111	113	330,3
Skog - lav bonitet	-149	355	241,3
Skog - middels bonitet	-546	1 407	40,7
Skog - høy bonitet	-2 452	2 609	2 210,5
Myr	0	0	0,0
Jordbruksareal	-66	1 329	3 045,0
Åpen fastmark	-19	455	756,1
Sum	-3 344	6 268	6 624

Tabell 4 Oppsummering av klimagassutslipp fra arealbeslag

	Utslipp	Konsekvensgrad
	(tonn CO ₂ -ekv)	(fra Tabell 5)
Null-alternativet (tapt opptak)	- 3 344	
Utslipp fra arealbeslag	12 892	
Differanse mellom null-alternativ og utslipp	16 236	Betydelig konsekvens

Arealbeslaget tiltaket medfører, er beregnet til å kunne resultere i 16 236 tonn CO₂-ekv, hvorav 12 892 tonn CO₂-ekv er knyttet til avskoging og fjerning av jord, mens 3 344 tonn CO₂-ekv er tapt fremtidig opptak av CO₂ som en følge av tiltaket. Konsekvensgraden er gitt av Miljødirektoratet sin metode for konsekvensutredning, tabell for gradering er gitt under i Tabell 5.

Tabell 5 Skala for konsekvensgrad ved klimagassutslipp

Skala	Konsekvensgrad	Grense (tonn CO ₂ -ekv.)	
----	Svært alvorlig konsekvens	≥	100 000
---	Alvorlig konsekvens	≥	50 000
--	Betydelig konsekvens	≥	15 000
-	Noe konsekvens	≥	2 000
0	Ubetydelig konsekvens		
+ / ++	Noe/betydelig reduksjon utslipp/økt opptak	≤	-2 000
+++ / ++++	Stor/svært stor reduksjon utslipp/ økning opptak	≤	-50 000

Utslippsfaktorene som er brukt i analysen, er basert på gjennomsnittlig karboninnhold i jord og levende biomasse. Faktoren tar hensyn til variasjoner mellom skogstyper ved å differensiere arealene basert på bonitet. Imidlertid tar den ikke hensyn til forskjellene mellom skog på organisk jord og mineraljord, noe som fører til en undervurdering av utslippene ved nedbygging av skog og jordbruksareal på organisk jord.

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Usikkerheten knyttet til beregningene av arealbruksendringen skyldes delvis hvor mye areal som faktisk påvirkes, men det er spesielt usikkerhet knyttet til mengden av organisk innhold i både skogsarealene og jordbruksarealene. De faktiske utslippene fra arealbruksendringen vil også i stor grad avhenge av hvordan jorden håndteres og hvor mye av karboninnholdet som nedbrytes, samt hvilke typer produkter som trevirket fra skogen anvendes til. Dette inkluderer hvor mye som brukes til produkter med lang levetid, som for eksempel massivtre og limtreprodukter, og hvor mye som blir brent opp relativt raskt, som for eksempel bioenergi og papirprodukter. Dessuten er det brukt her en faktor på 0,5 for å beregne utslippene for fjerning av biomasse i ryddebeltene, men det er usikkerhet knyttet til hvorvidt dette stemmer med faktiske utslipp fra avskoging.

2.3 Klimagassutslipp fra bygging

Iht. «M-1941» må klimagassutslipp knyttet til anleggsfase, energiforbruk eller materialbruk utredes. I dette kapittelet kvantifiseres disse utslippene, med unntak av utslippene knyttet til energiforbruk.

2.3.1 Metode

Metoden som brukes for klimagassberegningen følger NS 3720 som er norsk standard for bygg, men som også kan omfatte uteområder og som derfor fungerer også for en transformatorstasjon. En livsløpsvurdering (LCA) er en analyse som brukes til å evaluere de miljømessige konsekvensene assosiert med alle stadiene i et produkts liv, fra råvareutvinning til produksjon, distribusjon, bruk, gjenbruk, vedlikehold, resirkulering og til slutt avhending. En LCA kan omfatte flere stadier, avhengig av hva som skal analyseres. Systemgrensene for denne utredningen er beskrevet tidligere i kapittel 1.2.1. For analysen benyttes det utslippsfaktorer og beregningsfaktorer fra LCA-verktøyet VegLCA versjon 5.13B, som ble oppdatert i november 2023. Verktøyet er utviklet for Statens Vegvesen og er skreddersydd for bruk i detaljplanlegging av veg- og jernbaneinfrastrukturprosjekter. Det er her hentet ut de aktuelle utslippsfaktorene for hhv. A1-A3 og A4 som er benyttet for materialene som er brukt i prosjektet. For materialtransport er det benyttet standardverdier for distanser, angitt i kolonne «transportforutsetninger» i Tabell 6 nedenfor.

Tabell 6 Utslippsfaktorer og beregningsfaktorer for transport til byggeplass

Materialer	Enhet	kg CO ₂ ekv/enhet		Transportforutsetninger	
		A1-A3	A4	km	kg CO ₂ e/tonn×km
Betong B35, bransjereferanse	m ³	270	39,43	50	0,1643
Stål, kamstål armering	kg	0,5663	0,2628	1600	0,1643
Stål, konstruksjon lav andel resirkulert	kg	2,514	0,2628	1600	0,1643
Stål, varmforsinket	kg	2,005	0,2628	1600	0,1643
Asfaltdekke (asfaltbetong)	m ³	120	41,07	50	0,1643
Aluminium	kg	4,494	0,0821	500	0,1643
Sprengstoff	kg	1,26	0,0821	500	0,1643
Grus/pukk	am ³	5,57	3,524	20	0,0521
Sprengstoff	kg	1,260	0,08214	500	0,1643
Kobber	kg	3,871	0,2628	1600	0,1643
Olje	kg	0,69			
PEX/XLPE	kg	3,203	0,2628	1600	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Merk at dette er det som for øyeblikket brukes i verktøyet. Når det gjelder betong, er det vanligere å bruke en lavere utslippsfaktor for transporten for å reflektere at større lastebiler med høyere last blir brukt. For eksempel ligger utslippsfaktoren for massetransport på relativt flat vei på 0,0521 kgCO₂-ekv/tkm, i motsetning til 0,164 kgCO₂-ekv/tkm som er brukt her. Transportavstanden for alle materialer som ikke er metaller er også doblet i disse beregningene sammenlignet med det som ligger i beregningsfaktor. Dette skyldes enten en feil/bug i VegLCA eller at det er gjort bevisst for å reflektere tom returtransport.

Ettersom det ikke foreligger noen EPD (miljøproduktdeklarasjon) for PEX/XLPE, er det benyttet samme utslippsfaktor som for XPS.

I Tabell 7 vises det utslippene for de aktuelle anleggsprosessene slik det er beregnet i VegLCA. Det er benyttet prosjektspesifikke distanser for massetransport til deponi og mellomlager. For eksterne masser legges det til grunn standardverdi fra VegLCA (20 km).

Tabell 7 Utslippsberegning for anleggsprosesser i VegLCA

Anleggsprosesser	Enhet	kg CO ₂ -ekv/enhet	
		Anleggsmaskiner	Massetransport
Vegetasjonsrydding	m ²	0,0282	0,0022
Felling av trær til tømmer	m ³	1,4102	0,7301
Rydding og fjerning av buskas og hogstavfall	m ²	0,1410	0,0110
Utgraving (jordmasser)	fm ³	0,9793	
Utgraving (sprengstein)	fm ³	1,2535	
Transport til mellomlager (jordmasser)	fm ³		0,2931
Transport til mellomlager (sprengt stein)	fm ³		0,4675
Riving av faste dekker	m ²	4,2185	
Fresing av faste dekker	m ²	1,9012	
Avrettingslag fra tomten (inkl. justering og komprimering)	am ³	6,8701	
Transport til deponi (jordmasser)	fm ³		0,5861
Jordfylling tilført utenfra (inkl. transport)	am ³	3,8624	3,3980
Fylling fra tomt (jordmasser)	am ³	2,6275	
Fylling fra tomt (steinmasser)	am ³	2,7480	
Forsterkningslag fra tomten	am ³	6,8701	
Asfaltdekke (asfaltbetong)	m ³	6,0264	
Bærelag asfaltert grus	am ³	6,3060	

Det vises til VegLCA for mer detaljert informasjon til beregningsfaktorer for eksempel knyttet til dieselforbruk for forskjellige type maskiner og prosesser som ligger bak disse beregningene. Standard utslippsfaktor for diesel er 3,013 kgCO₂-ekv/liter. Dette betyr for eksempel at graveprosessen benytter ca. 0,26 liter diesel per lm³ som graves.

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

2.3.2 Datagrunnlag

Ved bygging av ny transformatorstasjon skal det utføres en rekke aktiviteter i stasjonsområdet som graving- og sprengningsarbeider, fundamentering for blant annet master og stativer, tilrettelegging av adkomstveier til stasjonen, masselager og deponi, oppføring av nye bygg for kontrollhus, lager, m.m.

I grove trekk kan utslippene deles inn i 4 kategorier:

- Grunnarbeider i stasjonsområde
- Betongkonstruksjoner (bygg, fundamenter for stativer, master og apparater, betongkanaler, transformatorsjakter, m.m.)
- Adkomstveier (grunnarbeider og asfaltering)
- Elkraftkomponenter

2.3.2.1 Grunnarbeider

I denne kategorien er inkludert graving- og sprengningsarbeider på tomten. Mengdene er hentet fra massebalanseplan mottatt den 14.02.2024. Ifølge planen er det tenkt å gjenbruke alt sprengstein til fylling og forsterkningslag innen stasjonen, samt til vegbygging. Legging av asfalt innen stasjonsområdet, samt materialbruk knyttet til det, er ikke inkludert i beregningene siden det ikke ennå er besluttet hvilke arealer skal asfalteres. Oversikt over mengdene benyttet i beregningene presenteres i Tabell 8.

Tabell 8 Inngangsdata anleggsprosesser i stasjonsområde

Anleggsprosess	Mengde	Enhet
Sprengning	110 810	pfm ³
Graving totalt uten utlegging (sprengstein)	110 810	pfm ³
Tilbakefylling (steinmasser)	56 692	am ³
Forsterkningslag fra tomten	32 030	am ³
Avrettingslag fra tomten (inkl. justering og komprimering)	17 457	am ³
Masseflytting av sprengt stein (til lager)	2 206	fm ³
Graving uten utlegging (jord)	30 998	fm ³
Transport til deponi (jordmasser)	31 248	fm ³
Vegetasjonsrydding	123 566	m ²

Prosessene for graving og sprengning inkluderer hverken transport eller utlegging. Transport er inkludert under masseflytting og fylling (jord og stein). Avstander som er lagt til grunn for transport av masser er 1,5 km til mellomlager, 3 km til deponi, og 20 km for ekstern tilført grus/pukk.

Disse mengdene inkluderer ikke grunnarbeider knyttet til bygging av veier.

2.3.2.2 Betongkonstruksjoner og bygg

Dette kapittelet omfatter de følgende konstruksjonene:

- Kontrollbygg
- Lager
- Fundamenter for stativer
- U-kanaler og OPI kanaler
- Gjerde
- Sjakter (2 stk.)

Lede AS		Side 15 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Ettersom prosjektet fortsatt er i en tidlig fase, foreligger det ikke tilstrekkelig underlag, og materialmengdene har blitt grovestimert av de fagansvarlige, med unntak av kontrollbygget og sjaktene, hvor materialtyper og mengdene er tatt ut fra 3D-modell. Klimagassberegningene inkluderer kun betong, armeringsstål og andre stålmaterialer. Innvendige overflater, isolasjon, kledning, vinduer, dører og takteking er ikke inkludert. Merk at alle disse mengdene er foreløpige og vil endre seg etter hvert som prosjektet blir videre prosjektert. Endelige mengder vil kun foreligge ved ferdigstillelse av tiltaket. Det anbefales at det gjennomføres mer detaljerte klimagassberegninger i en senere fase for å identifisere konkrete tiltak for å redusere klimagassutslipp.

Tabell 9 Oppsummerte mengder for nye bygg på stasjonen

Materiale	Enhet	Kontrollbygg	Lager	Sum
Normalbetong, B35	m ³	147	101	248
Stål, kamstål armering	kg	17 634	10 056	27 690
Stål, varmforsinket	kg	15 305		15 305

Angående fundamenter, er det antatt at alle mastepunkter på dyrka mark trenger løsmassefundamentering, og resterende trenger fjellfundamentering. Fundamenter i løsmasse er betydelig større enn de på fjell.

Tabell 10 Oppsummerte mengder for sjakter, fundamenter og andre konstruksjoner

Materiale	Enhet	Fundamenter	Betongkanaler	Gjerde	Sjakter (2 stk)	Sum
Normalbetong, B35	m ³	1 519	657		1 073	2 913
Stål, kamstål armering	kg	151 940	29 340		134 148	318 088
Stål, konstruksjon lav andel resirkulert	kg				16 247	16 247
Stål, varmforsinket	kg			4 066	26 362	30 428

2.3.2.3 Adkomstveier

Dette kapittelet omhandler anleggsprosesser og materialbruk i adkomstvei fra Åshaugveien til stasjonen, og anleggsvei fra adkomstveien til deponi. Disse veiene er til felles bruk for både Statnetts- og tiltakshaverens stasjonene. Det er derfor benyttet en fordelingsnøkkel på 70/30 for beregning av klimagassutslipp. Prosjektet har et masseoverskudd og det er sansynlig at sprengningsmasser gjenbrukes i prosjektet. Mengder brukt for beregning av klimagassutslipp fra anleggsprosesser og materialbruk ifm. veibygging er vist i Tabell 11. Mengdene er hentet fra fagansvarlig for vei.

Tabell 11 Oversikt over mengder for adkomstveier

Anleggsprosess / materiale	Mengde	Enhet
Sprengning	1 827	fm ³
Graving totalt uten utlegging (sprengstein)	1 827	fm ³
Graving totalt uten utlegging (jordmasser)	1 300	fm ³
Transport til mellomlager (sprengtstein)	8 177	fm ³
Transport til deponi (jordmasser)	1 300	fm ³
Slitelag (Ab)	43	m ³
Bindingslag asfalt (Ab)	43	m ³
Slitelag grusdekke	416	m ³

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Bærelag	226	am ³
Forsterkningslag	499	am ³
Fylling med stedlige masser	11 447	am ³

2.3.2.4 Elkraftkomponenter

I kategorien elkraft inngår hovedsakelig hjelpestrukturer, ledninger og rør, men også transformatorer og kabler. Selve høyspentanlegget er ikke inkludert grunnet manglende EPDer fra leverandører, og dermed lite informasjon om tilhørende fotavtrykk.

Andre beslektede temaer som er utelatt fra denne beregningen er følgende:

- Kontrollanlegg
- Stasjonsforsyning

Av det som er utelatt er det spesielle høyspentanlegget som potensielt har stor andel av totale utslipp i prosjektet.

Stålstativer inkluderer stativer for apparatanlegg, kabelstativer samt sjakt- og innstrekksstativer. Estimerte stålmengder i tabellen under er basert på modellert anlegg med stativhøyder, traverslengder o.l., og en antatt vekt per meter stål. Det Faktiske mengder vil blant annet avhenge av nøyaktige stativhøyder, profiltyper m.m.

Tabell 12 Oversikt over elkraftkomponenter

Komponenter	Antall	Stål (kg)/enhet	Stål (kg)
Diverse stålstativer	178		128 120
	178		128 120

For transformatorer følgende materialtyper og mengder estimert:

Tabell 13 Enhetsvekt transformator og reaktor

	Vekt per stk. (tonn)			
	Olje	Stål kjerne	Stål kasse	Kobber
Transformator	26,4	50	28	27

Tabell 14 Transformator og reaktor totale mengder

	Stk.	Sum materialer (tonn)			
		Olje	Stål kjerne	Stål kasse	Kobber
Transformator	2	52,8	100,4	56,8	54
		52,8	100,4	56,8	54

For høyspenningsskabler har det blitt utført en utslippsberegning basert på tverrsnittsbeskrivelser, hvorfra det er beregnet mengder av aluminium, PEX og 'øvrige' materialer. Disse 'øvrige' materialene, som ikke er undersøkt nærmere, omfatter svellebånd, ytterkappe, m.m. Materialmengdene er beregnet i tabellene nedenfor. PEX og andre materialer i kabelen er grovt estimert med en utslippsfaktor tilsvarende den for XPS-isolasjon.

Grunnlag for beregning av materialmengder vises i Tabell 15.

Lede AS		Side 17 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Tabell 15 Høyspentkabler enhetsvekt

	Vekt (kg) per lm		
	Aluminium	Kobber	PEX / XLPE
170 kV 2000 mm ² Al	5,968		6,432

Materialmengder totalt for kablene er beregnet under i Tabell 16.

Tabell 16 Høyspentkabler totale mengder

Kabler	lm	Sum materialer (kg)		
		Aluminium	Kobber	PEX / XLPE
170 kV TAXI 2000 mm ² Al	5 560	33 182	0	35 762
		33 182	0	35 762

For høyspentledning er det inkludert innstrekking fra endemast og øvrige strekk inne på stasjonen. Enhetsmengder er hentet fra datablader for de enkelte type linjer. Totale input data med beregnet mengde materialforbruk er vist i Tabell 17

Tabell 17 Høyspentledning enhetsvekt og totale mengder

Komponenter	lm	Stål (kg)/enhet	Aluminium (kg)/enhet	Stål (kg)	Aluminium (kg)
Narcissus ledning	2 410		1,7854	0	4 302,8
			Sum	0	4 302,8

Tabell 18 Samleskinnerør enhetsvekt og totale mengder

Komponenter	lm	Aluminium (kg)/enhet	Alu (kg)
Samleskinnerør (ø160/6)	1 218	7,8	9 500,4
Samleskinnerør (ø120/5)	540	4,9	2 646,0
		Sum	12 146,4

2.3.3 Resultat

Det presenteres en oversikt over utslippene beregnet basert på utslippsfaktorer og forutsetningene som er beskrevet i kapitlene 2.3.1 og 2.3.2.

2.3.3.1 Grunnarbeider

De totale utslippene fra grunnarbeidene (ekskludert vei) er estimert til 974 tonn CO₂-ekvivalenter. Dette er basert på den eksisterende massebalanseplanen, under forutsetning av at alt sprengtstein skal gjenbrukes til fylling, forsterkningslag og vegoppbygning. Her antas det at diesel benyttes for anleggsprosessene og massetransport, mens tiltakshaveren vurderer muligheten for å benytte elektriske anleggsmaskiner for å redusere klimagassutslipp. Gjenbruk av stein, samt korte distanser til mellomager og deponi, bidrar til å begrense klimagassutslippene. Som nevnt i kapittelet 2.3.2.1 er ikke asfalteringen av stasjonen inkludert, og dette kan føre til en økning i de beregnede klimagassutslippene.

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Tabell 19 Oversikt over klimagassutslipp knyttet til grunnarbeider

	tonn CO ₂ -ekv			
Materiale	Produksjon av materialer A1-A3	Transport til anlegg A4	Anleggs plass A5	Sum
Grunnarbeider	139,6	9,1	825,0	0,0
Avrettingslag fra tomten (inkl. justering og komprimering)	0,0	0,0	119,9	0,0
Forsterkningslag fra tomten	0,0	0,0	220,0	0,0
Fylling fra tomt (steinmasser)	0,0	0,0	155,8	0,0
Sprengning	139,6	9,1	136,9	0,0
Transport til deponi (jordmasser)	0,0	0,0	18,3	0,0
Transport til mellomlager (sprengt stein)	0,0	0,0	1,0	0,0
Utgraving (jordmasser)	0,0	0,0	30,4	0,0
Utgraving (sprengstein)	0,0	0,0	138,9	0,0
Vegetasjonsrydding	0,0	0,0	3,8	0,0

2.3.3.2 Betongkonstruksjoner

Materialene som er utelukket fra beregningene er ikke betydelig for klimagassberegningene, mens estimerte materialmengder er foreløpige, og de kan optimaliseres under detaljprosjektering, som vil bidra til å redusere utslippene presenterte her. For betong er det brukt en utslippsfaktor basert på «bransjereferanse», som er ca. 12% høyere enn lavkarbon klasse B, og ca. 30% høyere enn lavkarbon klasse A, dermed kan utslippene reduseres ved valg av en annen type betong. For konstruksjonsstålet er det gjennomgående antatt en lav andel resirkulert stål som betyr en relativt høy utslippsfaktor. Det betyr at det finnes rom for å øke andelen resirkulert og redusere utslippene.

Tabell 20 Oversikt over klimagassutslipp knyttet til betongkonstruksjoner og bygg.

	tonn CO ₂ -ekv			
Materiale	Produksjon av materialer A1-A3	Transport til anlegg A4	Anleggs plass A5	Sum
Bygg	82,5	17,0	0,0	100
Normalbetong, B35, Bransjereferanse	66,8	9,8	0,0	77
Stål, kamstål armering	15,7	7,3	0,0	23
Fundamenter, sjakter, kanaler, m.m.	1 157,9	223,3	0,0	1 381
Normalbetong, B35, Bransjereferanse	877,4	128,1	0,0	1 006
Stål, kamstål armering	178,6	82,9	0,0	262
Stål, konstruksjon lav andel resirkulert	40,8	4,3	0,0	45
Stål, varmforsinket	61,0	8,0	0,0	69
Sum	1 240	240	0	1 481

2.3.3.3 Adkomstveier

Som nevnt i kapittel 2.3.2.3, er det forutsatt at sprengt stein fra tomten skal gjenbrukes til fyllmasser for veiene til stasjonen og deponiet, noe som bidrar til å redusere klimagassutslippene. Tiltakshaver og

Lede AS		Side 19 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

Statnett har imidlertid som mål å gjenbruke all sprengt stein, noe som bidrar med å redusere de klimagassutslippene som er presentert i Tabell 21.

Tabell 21 Klimagassutslipp knyttet til vegoppbygning

Materiale	tonn CO ₂ -ekv			
	Produksjon av materialer A1-A3	Transport til anlegg A4	Anleggsplass A5	Sum
Vegoppbygning	12,65	3,69	14,03	152
Asfaltert grus (Ag)	0,00	0,00	0,00	0
Asfaltbetong (Ab)	10,34	3,54	0,52	14
Bærelag asfaltert grus	0,00	0,00	0,00	0
Bærelag av knust grus fra tomt	0,00	0,00	1,72	2
Grus forsterkningslag	0,00	0,00	0,00	0
Slitelag av knust grus fra tomt	0,00	0,00	2,67	124
Sprengning	2,30	0,15	2,26	5
Steinfylling (eksterne)	0,00	0,00	0,00	0
Transport til deponi (jordmasser)	0,00	0,00	0,76	1
Utgraving (sprengstein)	0,00	0,00	2,29	2
Transport til mellomlager (sprengt stein)	0,00	0,00	3,82	4

2.3.3.4 Elkraftkomponenter

Klimagassutslippene for elkraftkomponentene, som er beskrevet i kapittelet 2.3.2.4, er vist i tabellen under. Flere antakelser er gjort angående komponentenes egenvekt, mengder av selve komponentene og størrelsen på fundamentene (det sistnevnte er beskrevet i kapittel 2.3.2.2) noe som medfører betydelig usikkerhet i beregningene. I tillegg mangler det konkrete tall for noen av komponentene, så disse er utelatt fra analysen.

Tabell 22 Klimagassutslipp for livsløpsfaser og materialer i tonn CO₂-ekv

Materiale	tonn CO ₂ -ekv			
	Produksjon av materialer A1-A3	Transport til anlegg A4	Anleggsplass A5	Sum
Elkraft	3 355,54	300,07	0	3 656
Aluminium	425,70	7,78	0	433
Kobber	209,21	14,20	0	223
Olje	36,43	0,00	0	36
PEX/XLPE	114,56	9,40	0	124
Stål, konstruksjon lav andel resirkulert	2 569,64	268,69	0	2 838

2.3.3.5 Resultat for utskifting av materialer (B4)

Det er kun estimert utskifting for asfalt ettersom det foreløpig ikke er vurdert levetider for andre komponenter. Det regnes med to utskiftninger i beregningsperioden på 60 år. Dette resulterer i totale

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

utslipp på 122 tonn CO₂-ekvivalenter for veiene til stasjonen og deponiet. Asfalt for stasjonsområdet er ikke inkludert i beregningene grunnet manglende data.

De totale utslippene for materialproduksjon (A1-A3), transport av materialer til byggeplass (A4), anleggsgjennomføring (A5) og materialutskifting (B4) er 6 333 tonn CO₂-ekv.

2.4 Endring av planen for å unngå eller begrense virkninger

Tiltakshaver har satt konkrete bærekraftsmål for bygging og drift av tiltaket, jf. kapittel 2.1.1. Noen av disse målene er rettet mot å redusere klimagassutslipp, som f.eks. utarbeidelse av klimagassbudsjett, gjenbruk av alt sprengtstein og vekstjord, samt bruk av fossilfritt og el-anleggsmaskiner. Disse tiltakene bør utredes i mer detalj i en senere fase. For å sikre at tiltakene blir ivarettatt og gjennomført, anbefales det på det sterkeste at de innarbeides i tiltakets overordnede rammer og kontraktskrav med utførende foretak.

2.5 Oppsummering klimagassutslipp

I Tabell 23 er det presentert resultatene for klimagassutslippene fra arealbeslag og transformatorstasjon, samt null-alternativ. Innenfor systemgrensene definert i kapittel 1.2.1 og basert på en rekke forutsetninger som beskrevet i kapitler 2.2 og 2.3, er de samlede klimagassutslippene fra arealbeslag og bygging av transformatorstasjon og adkomstveier beregnet til å være 19 225 tonn CO₂-ekv.

Tabell 23 Samlet resultat for ulike utslippskilder

Utslippskilde	Klimagassutslipp (tonn CO ₂ -ekv)	
	Null-alternativ	Alternativ 1
Arealbeslag	- 3 344	12 892
Transformatorstasjon		6 333
Totale klimagassutslipp	- 3 344	19 225
Samlet konsekvens		22 569

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

3 Konsekvensvurdering

3.1 Konsekvens av tiltaket

Konsekvens av tiltaket er oppgitt i Tabell 24. Utfra de beregnede klimagassutslipp fra null-alternativet og alternativ 1 (22 569 tonn CO₂-ekv), er samlet konsekvensgrad vurdert til å være «Betydelig konsekvens».

Tabell 24 Samlet fremstilling av konsekvens

Utslippskilde	Konsekvensgrad	
	Null-alternativ	Alternativ 1
Arealbeslag		Betydelig konsekvens
Transformatorstasjon		Noe konsekvens
SAMLET KONSEKVENNS		Betydelig konsekvens
Rangering		Ikke aktuelt ettersom det kun er vurdert et alternativ
Usikkerhet		Ikke aktuelt ettersom det kun er vurdert et alternativ

Tabell 25 Konsekvenstabell for klimagassutslipp. Konsekvens vurderes fra utslipp av klimagasser i CO₂-ekvivalenter (forkortet CO₂-ekv) over hele analyseperioden. Verdiene gjelder uavhengig av kilde til utslippet

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig konsekvens	Mer enn 100 000 tonn CO ₂ -ekv
---	Alvorlig konsekvens	Mer enn 50 000 tonn CO ₂ -ekv
--	Betydelig konsekvens	Mer enn 15 000 tonn CO ₂ -ekv
-	Noe konsekvens	Mer enn 2 000 tonn CO ₂ -ekv
0	Ubetydelig konsekvens	
+ / ++	Noe/betydelig reduksjon i utslipp/økt opptak	Mer enn 2 000 tonn CO ₂ -ekv
+++ / ++++	Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak	Mer enn 50 000 tonn CO ₂ -ekv

3.2 Usikkerhet

Grunnlaget for beregning av arealbeslag er utarbeidet av fagansvarlige, og DWG-filene er behandlet i programvaren ArcGIS, dermed anses usikkerheten knyttet til dette grunnlaget som lav, så lenge det ikke oppstår noen endringer i arealene brukt i analysen. Utslippsfaktorer benyttet i analysen differensierer ikke mellom organisk jord og mineraljord i skog og på jordbruksareal, og det er benyttet en standarddybde på 0,7 m. Dette kan medføre et underestimat av utslipp ved nedbygging av skogs- og jordbruksareal på organisk jord, samt ved dybder høyere enn 0,7 m. Det er dessuten ikke differensiert mellom permanent og midlertidig beslag i tråd med M-1941, og alle utslippene er beregnet

Lede AS		Side 22 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

som permanente. Ved tilbakeføring av arealene til opprinnelig stand vil utslippene kunne reduseres fra det som er beregnet her.

Det er usikkerhet knyttet til datagrunnlag ettersom prosjektet fortsatt er i en tidlig fase, og det mangler konkrete tall for noen materialer, materialmengder og anleggsprosesser. Foreløpige data er brukt for det som allerede er prosjektert, mens fagansvarlige har gjort estimeringer basert på erfaringer fra lignende prosjekter for å supplere manglende grunnlag. Enkelte materialer og anleggsprosesser er utelatt fra analysen siden de mangler datagrunnlag. Når det gjelder elkraftkomponenter, er det verken tilgjengelige standardverdier eller miljøproduktdeklarasjoner (EPDer), noe som har ført til at noen komponenter ikke er med i beregningene. For de komponentene som er inkludert, er det estimert egenvekter og materialsammensetning.

Beregningene er gjort med godkjent, standardmetoder, og det er benyttet utslippsfaktorer fra det norske klimagassregnskapet som grunnlag, samt fra VegLCA, som er et verktøy benyttet for infrastrukturprosjekter. Ettersom det brukes standardverdier for utslippsfaktorer i analysen, i stedet for spesifikke EPDer til materialene, er det mulighet for å redusere utslippene som er rapportert her.

Lede AS		Side 23 av 24
Gradering	Åpen	

Dokumentnr.:	10237369-MI-400018	Rev.:	5
Tittel:	Fagrapport klimagassutslipp	Dato:	01.04.2025

4 Oppsummering fagutredning

Influensområdet for tiltaket dekker områder hvor en ny transformatorstasjon, veier, ledningstraséer, deponier, mellomagre og riggområder er planlagt. Utslipp knyttet til arealbruksendring (LULUCF-utslipp) regnes som innenfor systemgrensen, og analyseperioden settes til 75 år. Det utføres også en vurdering av klimagassutslipp forbundet med bygging, drift og vedlikehold av tiltaket over en 60-års periode, med systemgrenser basert på standarden NS 3720. Dette omfatter produktstadiet (A1-A3), konstruksjonsstadiet (A4-A5) og bruksstadiet (B4). Energiforbruk for vedlikehold (B2) og for drift av stasjonen (B6) anses som relevante, men er ikke inkludert pga. manglende data.

Beregningen av klimagassutslipp fra arealbeslag gjøres i henhold til den seneste metoden beskrevet i Miljødirektoratets veileder «M-1941», som spesifiserer at det ikke skal skilles mellom permanente og midlertidige arealbeslag. Utslippsfaktorer som benyttes i analysen er for mineraljord.

Metoden som brukes for å beregne klimagassutslipp fra tiltaket følger NS 3720. Det benyttes utslippsfaktorer og beregningsfaktorer fra verktøyet VegLCA, som er utviklet for Statens Vegvesen. For massetransport brukes prosjektspesifikke distanser. For materialtransport er det benyttet standardverdier.

Opptaket i arealene i nullalternativet, dvs. hvis arealbeslaget ikke finner sted, er 3 344 tonn CO₂-ekv. Klimagassutslippene fra arealbeslaget inkludert tap av fremtidig opptak er 16 236 tonn CO₂-ekv, noe som tilsvarer ca. 52 kg CO₂-ekv per kvadratmeter for arealbeslag.

Klimagassutslipp knyttet til henholdsvis grunnarbeider, konstruksjoner, veier og elkraftkomponenter er henholdsvis 974, 1 515, 67 og 3 656 tonn CO₂-ekv. For utskifting av materialer (asfalt) er utslippene på 122 tonn CO₂-ekv.

Utredningen viser at tiltaket medfører i totalt 22 569 tonn CO₂-ekv, noe som er vurdert til å ha betydelig konsekvens. Det bemerkes at tallene presentert her viser kun netto utslippsøkning ettersom det ikke finnes en metode for å beregne klimanytten.

Det er utelatt fra utredningen elkraftkomponenter som det ikke finnes data for, samt enkelte materialgrupper som mangler datagrunnlag eller ansees som å medføre relativt mindre utslipp. Dette fører til at de rapporterte klimagassutslippene her er lavere enn de faktiske totale utslippene. Samtidig, for det som er rapportert, er det benyttet foreløpige mengder som potensielt kan optimaliseres i detaljprosjekteringsfasen, og for materialer er det benyttet standardmaterialer, slik at utslippene vil kunne reduseres ved bruk av spesifikke produkter med lavere klimagassutslipp, som lavkarbonbetong klasse A og stål med høyere resirkulert andel.

Lede AS		Side 24 av 24
Gradering	Åpen	