

# NARVIKTERMINALEN

## FAGNOTAT KLIMA

Oppdragsnavn	<b>Narvikterminalen Områderegulering</b>
Prosjekt nr.	<b>1350046864</b>
Mottaker	<b>Narvik havn</b>
Dokumenttype	<b>Fagnotat</b>
Versjon	<b>01</b>
Dato	<b>11.05.2022</b>
Utført av	<b>Eirik Hissingby Trandem</b>
Kontrollert av	<b>Anne Orderdalen Steen</b>
Godkjent av	<b>Erik Ditlefsen</b>

Dato 12.05.2022

Rambøll  
Kobbegate 2  
PB 9420 Torgarden  
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00  
<https://no.ramboll.com>

## 1 Innledning

Narvik Havn, Bane NOR og Narvikgården skal utarbeide en ny områdereguleringsplan for Narvikterminalen. Reguleringsplanen omfatter utarbeiding av en helhetlig plan for Narvikterminalen med jernbane-, bulk- og havneterminal og er et felles samarbeidsprosjekt mellom Narvik Havn, Bane NOR og Narvikgården som prosjekteiere.

Rambøll er engasjert for å bistå med planprosessen og utarbeidelse av planmateriale. Narvikterminalen er i dag en etablert bulk- og godsterminal og næringsområde. Et viktig formål med planen er å gjøre mineralutskipningsanlegget («Northland kaien»), som er der i dag, permanent for å ivareta investeringer som er gjort. Det ønskes at kapasiteten til Narvikterminalen som containerhavn utnyttes fullt før det eventuelt etableres en ny havn et annet sted. Jernbaneterminalen som er der i dag er overbelastet. For å møte økende trafikk på jernbaneterminalen skal det i planarbeidet ses på tiltak på og langs eksisterende banestruktur for å øke kapasiteten for gods på bane. Et annet viktig formål er å etablere intern kjøreforbindelse mellom eksisterende og ny terminal. Narvikterminalen har i dag begrensede arealer til logistikkformål, eksempelvis hensettingsspor, lastespor, omlastingshall og lagerarealer. Tilrettelegging for nye typer lavutslippsdrivstoff vil også kreve arealer. Arbeidet med Narvikterminalen legger til rette for en mer effektiv plassutnyttelse. I tillegg vil utfyllingene i sjø gi nye arealer. Det planlegges blant annet å fylle ut begge sider av bulk-terminalen og utvide kaiområdet ved ro-ro-kaia.

Avgrensningen av planområdet er vist i Figur 1.



**Figur 1: Planområdet. Kilde: Planprogram områderegulering Narvikterminalen til høring [1]**

Utviklingen av Narvikterminalen innebærer flere separate tiltak. Beregningene i dette notatet ser på klimapåvirkningen fra materialproduksjon, utbygging og drift og vedlikehold av følgende tiltak:

**Gang - og sykkelveg (GS-veg)** – forlengelse og forbedring av eksisterende gang- og sykkelvei slik at den blir sammenhengende mellom Narvik og Fagernes. Gjelder to delstrekninger på ca. 550 m hver (se

Figur 2). Beregningene inkluderer utslipp fra fjellsprenging, massehåndtering, forsterkningslag, bærelag, asfalt, støttemur i betong, rekkverk og elektrisitet til belysning i driftsfase (550 m i 60 år).

**Fagernesveien** – legge om Fagernesvegen, en strekning på ca. 570 m. Beregningene inkluderer utslipp fra fjellsprenging, forsterkningslag, bærelag og asfalt, rekkverk i stål og elektrisitet til belysning av veg og GS-veg i driftsfase (570 m i 60 år).

**Kai** – etablering av ny kai. Beregningene inkluderer utfylling av masser (sprenging, transport og håndtering av masser) til ny industrikai og tilleggsareal ved ro-ro-kai, forsterkningslag, bærelag, asfalt, rekkverk, kaiplate i betong og stålørspeler.

**Jernbaneterminalen** – utvidelse av jernbaneterminalen og nytt havnespor. Beregningene inkluderer utslipp fra utfylling av masser (sprenging, transport og håndtering av masser), forsterkningslag, bærelag, asfalt, rekkverk og overbygning og jernbaneteknikk (3 spor a' 900 m).

**Utfyllinger bulkkai** – utvidelse av bulkkai ved utfylling av masser på begge sider. Beregningene inkluderer utslipp fra utsprenging, transport og håndtering av masser.

**Kaifront ved ro-ro kai** – etablere kaifront ro-ro-kai. Beregningene inkluderer utslipp fra utsprenging og transport av masser og massehåndtering, betongdekke og stålpunt.

I forbindelse med tiltakene må flere bygninger på planområdet rives. Utslipp fra riving er ikke inkludert i beregningene som er utført. I tillegg til utslippsberegninger for overnevnte tiltak er det gjort en kvalitativ vurdering av arealbeslag knyttet til utbyggingen, samt enkle utslippsberegninger for energi fra landstrømanlegg for havnekjøretøy og båter.

Formålet med dette notatet er å synliggjøre områdeplanens innvirkning på klima. Basert på de mest medvirkende innsatsfaktorene (faktorer som bidrar til utslipp: materialer, elektrisitet og drivstoff) foreslås mulige tiltak som kan redusere klimapåvirkningen fra Narvikterminalen.

## 2 Metode

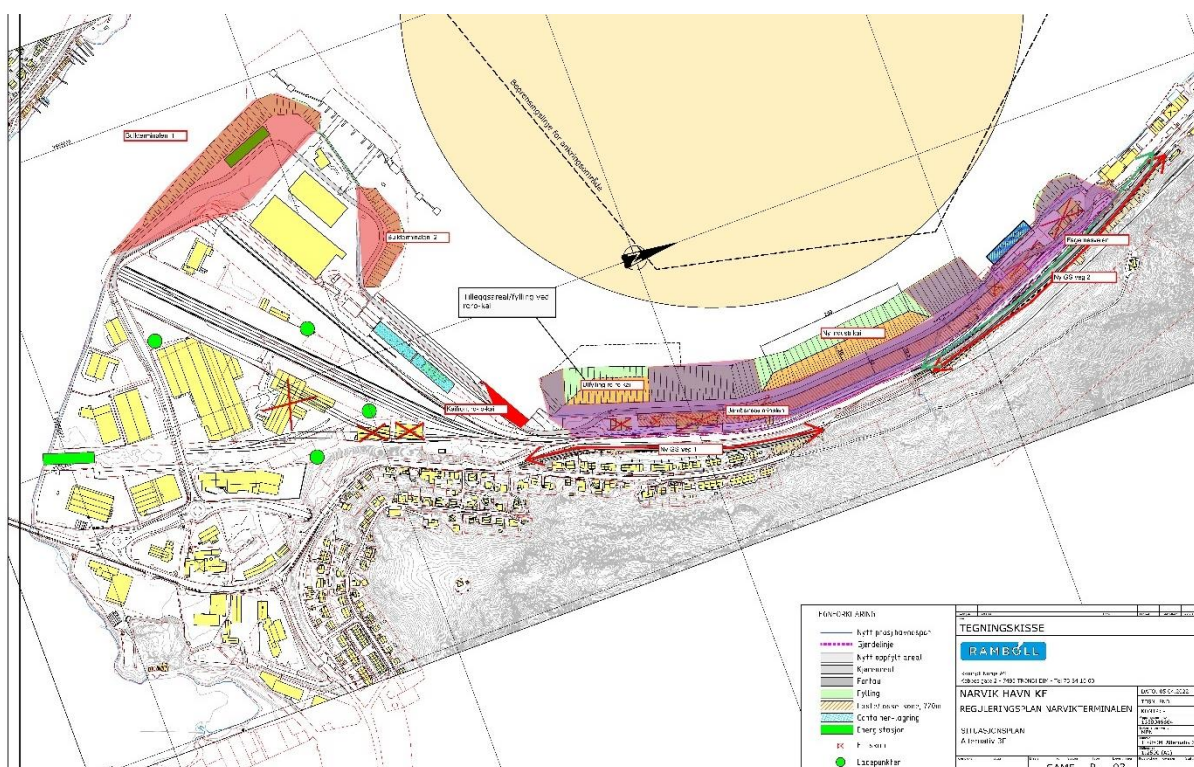
### 2.1 Materialproduksjon, utbygging og drift og vedlikehold

Klimapåvirkningen fra Narvikterminalen er estimert ved bruk av mellomfaseverktøyet i Statens vegvesens livsløpsbaserte beregningsverktøy VegLCA [2]. Mellomfaseverktøyet er ment for anslagsvurderinger i planleggingsfasen av prosjekter hvor detaljert mengdedata ikke er tilgjengelig. Klimagassutslipp knyttet til følgende livsløpsfaser er undersøkt:

- **A1-A4: Materialproduksjon** og materialtransport til byggeplass.
- **A5: Utbygging** – Dieselforbruk i anleggsmaskiner, massehåndtering og -graving, transport av masser, sprenging og elektrisitetsforbruk.
- **B4-B5: Drift og vedlikehold** – Dieselforbruk i anleggsmaskiner, elektrisitetsforbruk (til f.eks. belysning) og materialforbruk (materialproduksjon og transport) til vedlikehold.

Livsløpsfaser er stadier i et produksystem som følger etter hverandre og er sammenkjedet, fra anskaffelse av råmateriale til endelig avhending ved livsløpets slutt [3]. Beregningsperioden er satt til 60 år (standard) og generiske utslippsfaktorer og beregningsfaktorer, innebygd i VegLCA er benyttet. Som utslippsfaktor for elektrisitetsproduksjon er det valgt scenario 1 (standard): norsk miks (0,0467 kg CO<sub>2</sub>-ekv./kWh) i byggefase og europeisk snitt (0,115 kg CO<sub>2</sub>-ekv./kWh) i driftsfase.

Det er gjort separate klimagassberegninger for hvert av de seks tiltakene (omtalt over) på Narvikterminalen. Inndata til VegLCA er basert på foreløpig mengdeestimer for alternativ 3E vist i Figur 2. VegLCA-excelfiler med utfylte mengder er vedlagt for hvert av tiltakene.



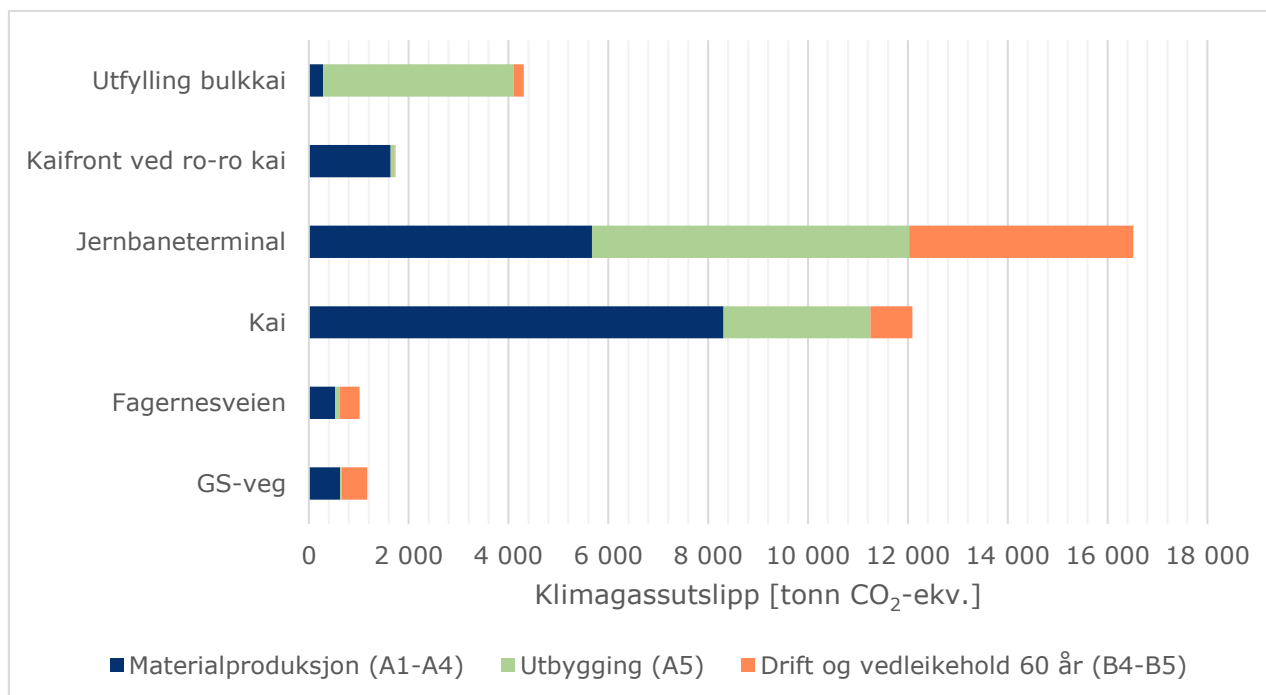
Figur 2: Situasjonsplan for alternativ 3E

Det legges til grunn at alle fyllmasser sprenges ut i en avstand på 20 km unna anlegget og transporteres til tiltaksområdet med dieseldrevet lastebil.

### 3 Resultater og diskusjon

#### 3.1 Materialproduksjon, utbygging og drift og vedlikehold

Beregnet klimagassutslipp for de ulike tiltakene fordelt på livsløpsfasene materialproduksjon, utbygging og drift og vedlikehold er presentert i Figur 3.



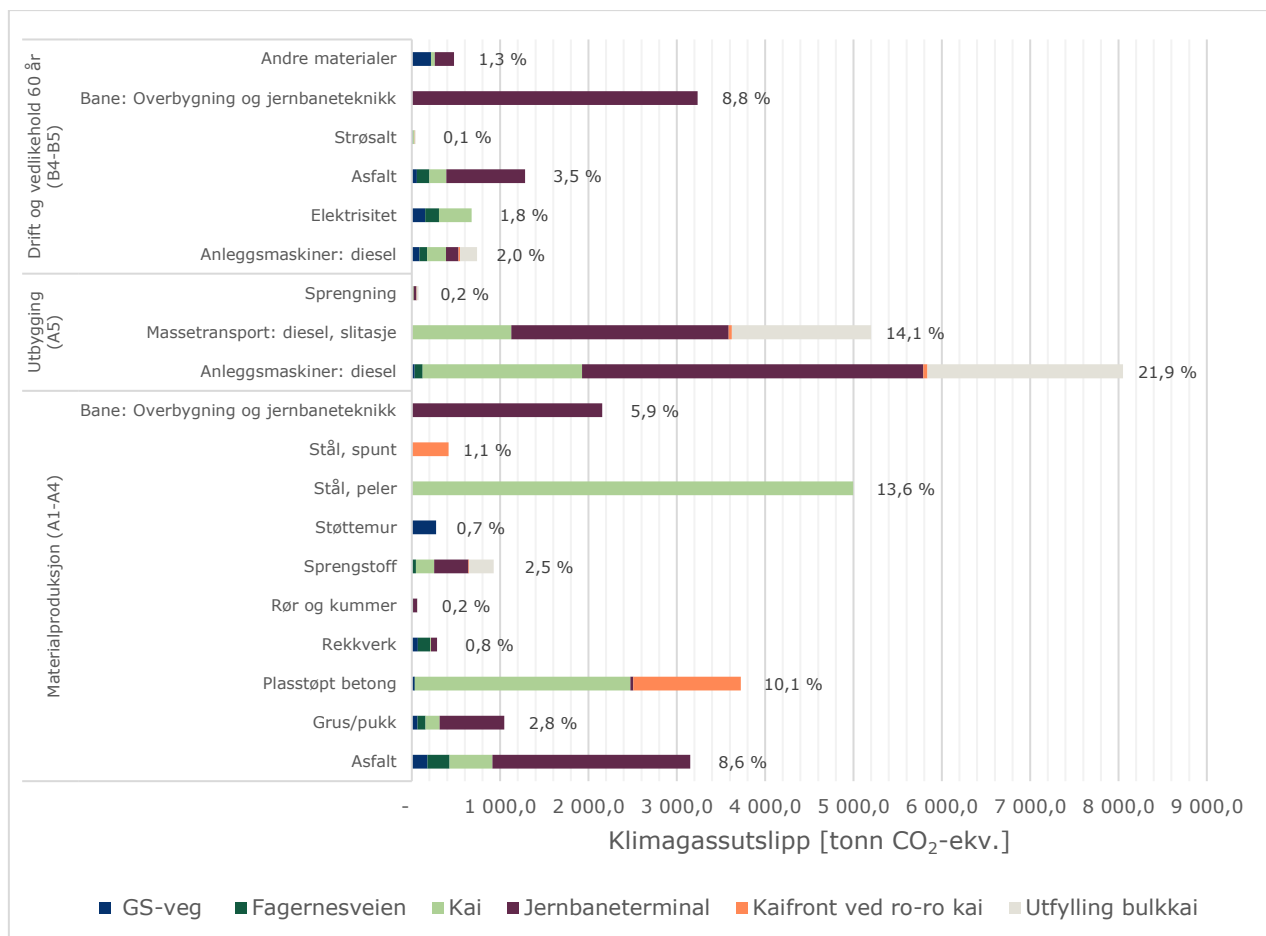
**Figur 3: Klimagassutslipp fra de ulike tiltakene på Narvikterminalen**

Det samlede utslippet fra tiltakene på Narvikterminalen er 36 834 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

Den største bidragsyteren til klimagassutslipp er jernbaneterminalen som står for 45 % av samlede utslipp. Nest mest medvirkende tiltak er etablering av kaia som står for 33 % av det totale utslippet. Utfylling ved bulkkai er ansvarlig for 12 % av totale utslipp, mens kaifront ved ro-ro kai, GS-veg og Fagernesveien står for henholdsvis 5 %, 3 % og 3 %.

For alle tiltakene, utenom utfylling bulkkai, kommer en stor andel av utslippene fra materialproduksjon. Av totale utslipp fra Narvikterminalen står materialproduksjon for 46 % (17 050 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.). Aktiviteter knyttet til utbygging, slik som utsprenging, transport og håndtering av masser samt asfaltering, står for om lag 36 % (13 326 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.) av de totale utslippene. Særlig jernbaneterminalen, kai og utfylling ved bulkkai har store utbyggingsutslipp. Hovedårsaken er de relativt store massemengdene som kreves for disse tiltakene. Dette er diskutert nærmere i kommende avsnitt. Drift- og vedlikehold er ansvarlig for 18 % (6 458 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.) av totale klimagassutslipp og står for en betydelig andel av utslippene til jernbaneterminalen, Fagernesveien og GS-vegen. Reasfaltering samt elektrisitetsbehov til belysning er viktige pådrivere for dette utslippet.

Figur 4 viser klimagassutslipp fra ulike typer innsatsfaktorer og hvilket tiltak de stammer fra.



**Figur 4: Klimagassutslipp Narvikterminalen områderegeringsplan fordelt på ulike innsatsfaktorer og hvilket tiltak de stammer fra. Prosentall viser hvor stor andel innsatsfaktoren står for totalt.**

Dieselforbruk til anleggsmaskiner og massetransport har den største klimapåvirkningen av innsatsfaktorene og er beregnet å stå for henholdsvis 8 049 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. (21,9 % av totale utslipp) og 5 200 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. (14,1 % av totale utslipp). Det er i hovedsak store mengder masser som skal håndteres og transporteres i forbindelse med jernbaneterminalen, utfyllingen ved bulkkaien og kaianlegget som bidrar til disse utslippene. I tillegg til mengden masser som kreves påvirkes transportutslippene av transportavstand, type transportmiddel og drivstofftype. Dersom det benyttes overskuddsmasser direkte fra anleggsprosjekt i nærheten, vil dette være positivt fra et klimaperspektiv ettersom disse massene uansett ville bli gravd/sprengt ut og transportert til et deponi. Utslipp knyttet til utspredning av disse massene vil i så fall kunne settes til null, da det i stedet vil allokere til prosjektet hvor massene hentes fra.

Båt kan være et transportalternativ da et lasteskip gjerne har kapasitet til frakte atskillig mere masser per tur enn en lastebil, og dermed redusere drivstofforbruket per tonn masser som transporteres (per tonnkilometer). Klimaeffekten vil imidlertid avhenge av flere faktorer, eksempelvis avstanden fra masseuttaket til utskipingshavnen og avstanden til Narvik havn. Et prosjekt hvor det kan bli aktuelt å hente overskuddsmasser fra er veiprojektet Lofast, som gir Lofoten fergefri forbindelse til fastlandet. I det tilfellet må massene fraktes ca. 80 km med lekter fra Fiskefjorden.



Store deler av utslippene fra Narvikterminalen kommer fra dieselforbruk. Å erstatte dieseldrevne maskiner til anleggsarbeid og massetransport med elektriske maskiner vil kunne være et effektivt klimatiltak som vil redusere klimagassutslippet fra disse utslippspostene betydelig.

Stålpeler som brukes i kaien står alene for 13,6 % av de totale utslippene (4 998 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.). Her bør det sees på muligheten for å benytte en andel resirkulert stål. Betong benyttet til kaiplate og peling bidrar til 10,1 % av totale utslipp (3 724 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.). Bruk av lavkarbonklasse betong er et tiltak som vil kunne redusere dette bidraget.

Overbygning og jernbaneteknikk knyttet til ny jernbaneterminal har også store utslipp både fra materialproduksjon (2 157 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.) og drift og vedlikehold (3 235 tonn CO<sub>2</sub>-ekv.). Betongsviller og stålskinner er trolig være de viktigste kildene til utslipp fra denne utslippsposten. Planlagte jernbanespor på Narvikterminalen vil imidlertid ikke ha kontaktledning. Det gjør at de reelle utslippene sannsynligvis vil være noe lavere enn det som er beregnet her.

Materialproduksjon og drift og vedlikehold av asfalt står for henholdsvis 3 153 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. (8,6 % av totale utslipp) og 1 283 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. (3,5 % av totale utslipp). I dag finnes det flere typer «miljøasfalt» som har reduserte utslipp sammenlignet med konvensjonell asfalt. Det kan være asfalt som inneholder en stor andel gjenbruksasfalt, den kan være produsert ved lavere temperaturer eller den kan inneholde fornybare alternativer til bitumen.

Overnevnte innsatsfaktorer (som bidrar til utslipp av klimagasser) har størst klimapåvirkning total sett og vil dermed ha størst potensial for utslippsreduksjon. Tiltak som bidrar til å redusere klimagassutslippet fra øvrige innsatsfaktorer vil imidlertid også kunne ha en god effekt og bør vurderes å undersøkes.

### 3.2 Arealbeslag/ arealbruksendring

Omfanget av nytt arealbeslag forbundet med utviklingen av Narvikterminalen er svært begrenset. Som vist i Figur 1 består planområdet hovedsakelig av allerede utbygd areal. Utbedringene av veg og bane benytter i stor grad eksisterende infrastruktur, noe som er positivt fra både et klima- og naturperspektiv. Riktignok vil arbeidene med Fagernesveien og gang- og sykkelvegen berøre mindre skogarealer. I henhold til arealressurskart (AR5) tilgjengelig via NIBIOs karttjeneste Kilden gjelder dette arealer med uproduktiv og høgbonitet lauvskog [4]. Tatt i betraktning den begrensede størrelsen på arealene vil klimapåvirkningen fra arealbeslag for Narvikterminalen likevel være liten. Til sammenligning vil en eventuell etablering av ny havneterminal på Skjomnes innebære store inngrep i jomfruelig terreng, blant annet som følge av ny veg, tunell og bane tilknyttet terminalen. Med hensyn til arealbruksendringer vil dette ha langt større konsekvenser for klima og naturmangfold.

### 3.3 Energibruk i drift

Gjennom prosjekteringsarbeidet med Narvikterminalen er det lagt vekt på elektrifisering av havneområdet, etablere løsning for landstrøm til skip og tilrettelegging av lavutslippsdrivstoff for skip og terminalkjøretøy. Rambøll har i et eget notat vurdert ulike energiløsninger for landstrøm, bio-LNG, hydrogen og ammoniakk [5]. I notatet vurderes etablering av landstrømanlegg som aktuelt for Narvik havn. Et slikt anlegg vil ha en positiv effekt på driftsutslippene til Narvik havn da det muliggjør elektrifisering av havnekjøretøy, eksempelvis skiftelokomotiver, lastebiler, busser og anleggsmaskiner. Mange av disse går i dag på diesel. Mangel på kontakttråder/kontaktledninger i jernbaneterminalen gjør imidlertid at man er avhengig av batterielektriske alternativer eller alternative drivstoff. Det skal også etableres strømforsyning til fryse- og kjølekontainere. Ulik utnyttelse av infrastruktur for landstrøm på kaikant er nærmere diskutert i «Forprosjekt landstrøm i Narvik havn» som er utarbeidet av Nordkraft og

SWECO i samarbeid med Narvik Havn, Smart Innovation Norway og LKAB [6]. Rapporten nevner blant annet eksempler på batterielektriske og hydrogendrevne skiftelokomotiver og terminalkjøretøy.

Ifølge overnevnt forprosjektet for landstrøm var samlet energibehov for 2018 og 2019 for Fagerneskaia, ekskludert cruiseanløpene, på 500 000 kWh [6]. Det tilsvarer et gjennomsnittlig årlige utslipp på ca. 29 tonn CO<sub>2</sub>-ekv., lagt til grunn en europeisk el-miks (0,115 kg CO<sub>2</sub>-ekv./kWh). For å gjøre et landstrømanlegg lønnsomt vil det iht. rapporten være behov for et årlig salg av 780 000 kWh. I så fall vil årlige klimagassutslipp fra elektrisitetsforbruk fra landstrømsannlegget på Narvikterminalen bli om lag 90 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. Mer detaljerte utslippsberegninger for energibruk i driftsfasen bør utføres i senere faser når ytterligere datagrunnlag er tilgjengelig. Forbruk av LNG/bio-LNG, hydrogen og amoniakk vil også medføre utslipp av klimagasser, men er ikke omtalt i denne rapporten da landstrøm er vurdert som det mest aktuelle alternativet for Narvikterminalen.



## 4 Konklusjon

Beregningene i dette notatet viser at jernbaneterminalen og kaia er tiltakene med størst klimapåvirkning. Til sammen står de for ca. 78 % av de totale utslippene. Håndtering og transport av masser er sammen med stål, betong, overbygning og jernbaneteknikk og asfalt de største kildene til klimagassutslipp. Basert på resultatene vil elektriske anleggsmaskiner, økt andel resirkulert stål, lavkarbon-betong og miljøasfalt være aktuelle tiltak som effektivt vil kunne redusere klimagassutslippet fra Narvikterminalen. For å redusere utslipp fra transport av masser bør det forsøkes å skaffe masser i kort avstand fra Narvikterminalen, aller helst overskuddsmasser fra andre prosjekter. Effekten av disse tiltakene bør undersøkes i neste fase både med hensyn på klima og andre miljøfaktorer.

Generelt anbefales det å velge løsninger som reduserer de totale materialmengdene og unngår at overskuddsmaterialer kastes. Eksempler på dette er å ikke prosjektere med tykkere dekker enn nødvendig, velge prefabrikkerte elementer og å optimalisere logistikken slik at det ikke kjøpes inn for mye. Videre vil gjenbruk av materialer internt og fra andre prosjekter være svært positivt fra et klima og ressursperspektiv. Overordnet anbefales det å velge er slitesterke materialer med lang levetid som har en lav klimapåvirkning over livsløpet.

Klimagassberegningene som ligger til grunn for disse anbefalingene er gjort i tidlig fase, og innebærer dermed en rekke usikkerheter. Mengder brukt i beregningene er grove estimater og kan variere fra faktiske mengder som benyttes i prosjektet. I senere faser når det foreligger detaljerte mengder på prosesskodenivå kan senfaseverktøyet i VegLCA benyttes for å beregne utslipp med større nøyaktighet. Transportavstanden for utfyllingsmasser, som er antatt 20 km, er usikker da det foreløpig ikke er bestemt hvor massene skal hentes fra. Det er også mulighet for at massene fraktes via sjøen.

Resultatene i dette notatet er ikke ment for å kvantifisere klimagassutslippene fra Narvikterminalen eksakt, men å synliggjøre de viktigste utslippskildene. Ved å identifisere utslippsdriverne er det mulig å iverksette tiltak tidlig, og forhåpentligvis redusere klimapåvirkningen på en økonomisk gunstig måte.

## 5 Referanser

- [1] Narvik Havn KF, Bane NOR, Narvikgården AS, «Planprogram for reguleringsplan for Narvikterminalen, Narvik kommune til høring,» Høringsutkast 02.07.2021.
- [2] Statens vegvesen, «VegLCA v5.06B.xlsm,» [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/klima/klimagassreduksjoner-i-anlegg-og-drift/>.
- [3] Standard Norge, «NS 3720:2018 - Metode for klimagassberegninger for bygninger,» 2018.
- [4] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>.
- [5] Rambøll, «Narvikterminalen - Optimalisering og grunnlag for regulering,» Januar 2022.
- [6] Nordkraft og SWECO, «Forprosjekt landstrøm i Narvik havn,» 25.06.2021.