

Trondheim kommune

► Reguleringsplan for Nidelvstien

Klimagassbudsjett

Oppdragsnr.: 5184229 Dokumentnr.: RIM01 Versjon: D02 Dato: 2023-02-01



Oppdragsgiver: Trondheim kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Marius Austeen
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: John Stephen Skjøstad
Fagansvarlig: Cecilia Håkegård
Andre nøkkelpersoner: Jon Enes

D02	2023-02-01	Til godkjenning hos Trondheim kommune	CecHaa	JonEne	JSS
A01	2023-01-30	Til fagkontroll	CecHaa	JonEne	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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 har på oppdrag fra Trondheim kommune utarbeidet et klimagassbudsjett i forbindelse med reguleringsplan for ny sti langs Nidelven. Det skal etableres en ca. 20 km lang sammenhengende tursti med tilhørende parkeringsplasser og adkomster fra Øvre Leirfossen i Trondheim til Trongfossen i Klæbu.

Trondheim kommune har ambisiøse mål om å redusere direkte og indirekte klimagassutslipp i kommuneplanens samfunnsdel.

I denne rapporten er det gjort beregninger av klimagassutslipp ifm. materialproduksjon og -transport (A1-A4), drivstoffbruk ved anleggsarbeid (A5) og arealbeslag. I tillegg er det beregnet klimagassutslipp fra drivstoffbruk ved drift og vedlikehold av turstien i 60 år (B2-B6). Dette ansees å dekke hovedbidragene til klimagassutslipp ifm. tiltaket.

Klimagassutslippet for nye Nidelvstien er beregnet til å være 1110 tonn CO₂ ekvivalenter slik tiltaket foreligger i reguleringsplan. Arealbeslag står for 46 % av klimagassutslippene, mens materialer og drivstoff til anleggsgjennomføring og drift og vedlikehold står for henholdsvis ca. 47 % og 7 % av utslippene.

Tre tiltak for å redusere klimagassutslippene er kvantifisert. Disse er; reduksjon av midlertidig arealbeslag med 40 %, bruk av materialer med lavere CO₂ fotavtrykk, og bruk av elektriske maskiner til anleggsgjennomføringen og drift og vedlikehold. Ved gjennomføring av disse tiltakene reduseres klimagassutslippet med henholdsvis ca. 14 %, 16 % og 6 %. Dette tilsvarer en reduksjon på ca. 35 % sammenlignet med klimagassbudsjettet, dersom alle tiltakene gjennomføres. I tillegg er andre tiltak nevnt, hvor klimagassbesparelsen ikke er kvantifisert.

Med utgangspunkt i at tiltakene ansees å være gjennomførbare med godt forarbeid, og at Trondheim kommune har mål om å være en internasjonal foregangskommune for utvikling av gode klima- og miljøløsninger, foreslås det at det settes et mål om å redusere klimagassutslippene ved ferdig tiltak med 35 % ift. klimagassbudsjettet i reguleringsplan.

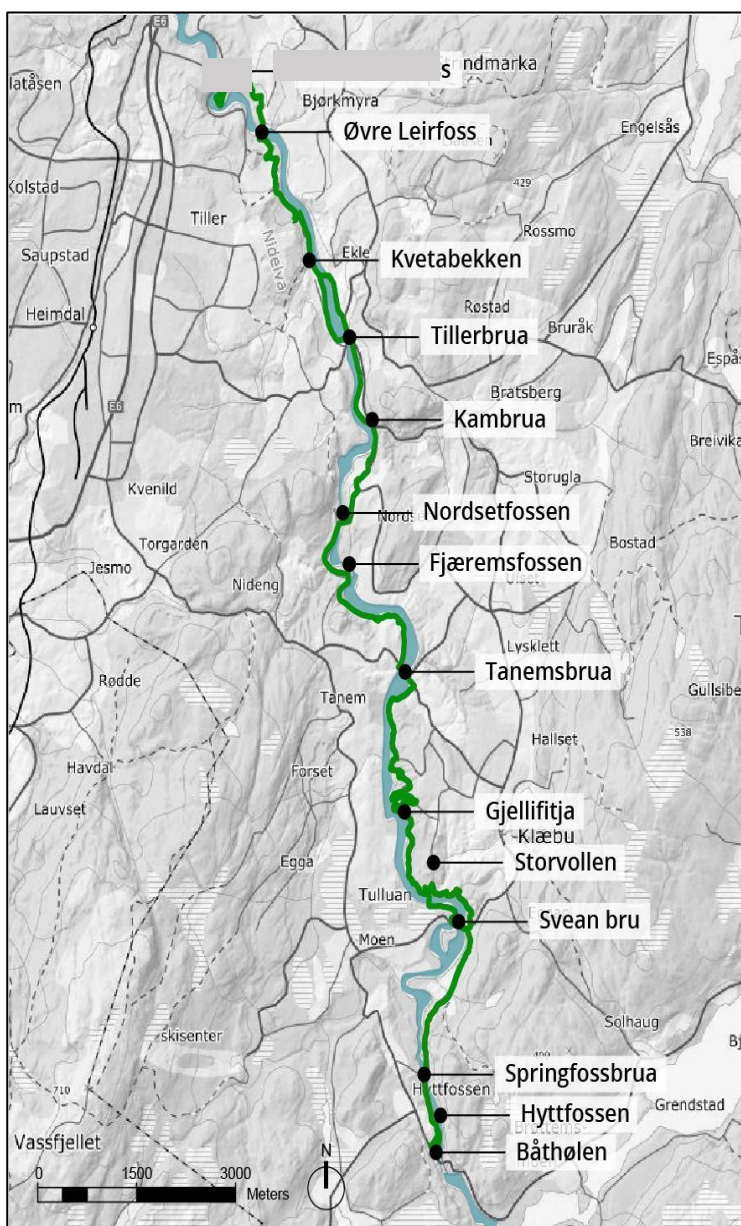
Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Definisjon klimagass	6
1.3	Hensikt	6
2	Metode	7
2.1	Systemgrenser og forutsetninger	7
2.1.1	<i>Utslippsfaktorer</i>	7
2.1.2	<i>Beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag</i>	8
2.1.3	<i>Beregning av klimagassutslipp fra materialer</i>	8
2.1.4	<i>Beregning av klimagassutslipp fra anleggsarbeid</i>	9
2.2	Usikkerhet	10
3	Resultater	11
3.1	Totalt beregnet klimagassutslipp	11
3.2	Klimagassutslipp fra arealbeslag	11
3.3	Klimagassutslipp fra materialer	12
3.4	Klimagassutslipp fra anleggsarbeid, drift og vedlikehold	13
4	Klimagassreducerende tiltak	14
5	Konklusjon og mål for klimagassreduksjon	16
6	Referanser	17

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult har på oppdrag fra Trondheim kommune utarbeidet et klimagassbudsjett i forbindelse med reguleringsplan for ny sti langs Nidelven. Det skal etableres en ca. 20 km lang sammenhengende tursti med tilhørende parkeringsplasser og adkomster fra Øvre Leirfoss i Trondheim til Hyttfossen/Båthølen i Klæbu. Stien skal ikke ha fast dekke og utformes slik at den tilpasses terrengform, grunnforhold samt natur- og landbruksverdier best mulig, og dermed minimalisere stiens «fotavtrykk» i omgivelsene. Kart over stitrasé er vist i Figur 1-1.



Figur 1-1: Nidelvstien med planlagt trasé i grønt, elva i blått.

1.2 Definisjon klimagass

Klimagasser er en samlebetegnelse for gasser som påvirker klimaet ved å virke inn på jordens og atmosfærens strålingsbalanse. De vanligste klimagassene er karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O). For å kunne sammenligne utslipp av ulike klimagasser, som har ulike oppvarmingspotensial og levetider i atmosfæren, benyttes enheten CO₂-ekvivalenter, heretter forkortet CO₂e. Definisjonen på enheten er effekten en gitt mengde CO₂ har på den globale oppvarmingen over en gitt periode.

Utbyggingsprosjekter genererer både indirekte og direkte klimagassutslipp. Direkte klimagassutslipp er utslipp som foregår på stedet, som ved forbrenning av diesel. Indirekte klimagassutslipp er utslipp som gjerne er oppstrøms for anlegget i form av f.eks. produksjon og transport av materialer, produksjon av drivstoff og elektrisk energi.

1.3 Hensikt

Trondheim kommune har ambisiøse mål om å redusere direkte og indirekte klimagassutslipp i kommuneplanens samfunnsdel, og skal være en internasjonal foregangskommune for utvikling av gode klima- og miljøløsninger [1].

I kommunes klimaveileder for plan- og byggesaker som ligger på høring, står det at alle reguleringsplaner skal angi mål for reduksjon av klimagassutslipp i planens formålsbestemmelse. Målet skal settes som prosentvis forbedring relativt til et prosjekt med standardløsninger og minstekrav [2].

Hensikten med denne rapporten er å presentere et klimagassbudsjett for tiltaket, hvor minstekrav er oppfylt. Rapporten vil peke på de viktigste bidragsyterne til klimagassutslipp, og se på potensialet for klimagassreducerende tiltak. Et mål for reduksjon av klimagassutslipp foreslås.

2 Metode

2.1 Systemgrenser og forutsetninger

Klimagassberegninger gir et bilde av prosjektets klimagassutslipp gjennom hele livsløpet. Tabell 2-1 viser alle livsløpsfasene som kan inkluderes i en klimagassberegning som definert i standarden EN 15978.

Tabell 2-1: Livsløpsfaser som kan inkluderes i en klimagassberegning iht. EN 15978. Livsløpsfasene som er farget grå er tatt med i dette klimagassbudsjettet.

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
Utvinning av råvarer	Transport til produksjonssted	Materialproduksjon	Transport til anlegg	Byggefase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energiforbruk	Vannforbruk	Transport	Riving	Transport	Avfallshåndtering	Avhending	Potensiale for gjenbruk, resirkulering, energiproduksjon, mm.

Produktstadiet (A1-A3) omfatter klimagassutslipp fra produksjon av materialer som f.eks. asfalt, pukk, betong og stål. Gjennomføringsstadiet (A4 og A5) inkluderer klimagassutslipp fra transport av nevnte materialer til anleggsplassen, samt anleggsarbeider som sprengning og massehåndtering i forbindelse med utbyggingen.

Bruksstadiet (B1-B8) omfatter bruk, drift og vedlikehold av tiltaket over en gitt analyseperiode. Eksempler på dette inkluderer blant annet elektrisitet til belysning og pumpedrift, restaurering av tiltaket, salting, feiing og brøyting.

Livsløpets slutt (C1-C4) tar for seg klimagassutslipp ifm. arbeider ved fjerning av tiltaket, som f.eks. riving og avhending.

I denne rapporten er det gjort beregninger av klimagassutslipp ifm. materialproduksjon og -transport (A1-A4), drivstofforbruk ved anleggsarbeid (A5) og arealbeslag. I tillegg er det beregnet klimagassutslipp fra drivstofforbruk ved drift og vedlikehold av turstien i 60 år (B2-B6). Dette ansees å dekke hovedbidragene til klimagassutslipp ifm. tiltaket.

2.1.1 Utslippsfaktorer

Utslippsfaktorene for hver innsatsfaktor er presentert under respektive delkapittel.

Utslippsfaktorene for materialproduksjon og drivstoff i byggefase er hentet fra beregningsverktøyet VegLCA, som er utarbeidet av Statens vegvesen [3]. Trondheim kommune har krav til fossilfri anleggsplass, så det er utslippsfaktor for konvensjonelt biodrivstoff som er lagt til grunn.

Utslippsfaktor for transport av materialer er hentet fra transportkalkulatoren på lca.no [4]. Det er lagt til grunn lastebiler over 32 tonn, Euroklasse VI og 50% fyllingsgrad.

Utslippsfaktorene for arealbeslag er hentet fra rapport *Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag*, utarbeidet av Miljødirektoratet og alle samferdselsetatene [5].

2.1.2 Beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag

Opptak av klimagasser fra atmosfæren skjer når biomasse (levende vekster som skog, bukker og gress) gjennom fotosyntesen/vekst tar opp og lagrer karbon i jord, stamme, og bladverk. Utslipp av klimagasser skjer når biomasse forbrennes eller brytes ned naturlig. I tillegg kan bearbeiding av jorden øke nedbrytningen av det organiske materialet i jordsmonnet og gi økt utslipp av klimagasser. Karbonutslipp knyttet til utbygging avhenger av arealets evne til å lagre karbon, og det varierer dermed med arealkategori. Utslippene er størst ved utbygging av myr og skog, og lavere ved beiteområder og dyrket mark. Det er også variasjoner innenfor arealkategoriene [6].

Det er antatt at 25 % av arealbeslaget av tiltaket er permanent arealbeslag. Dette vil være arealet som beslaglegges av stien. Resterende andel vil være midlertidig arealbeslag som benyttes som bygge- og anleggsområder. Disse arealene antas at vil bli tilbakeført til samme formål som før tiltaket.

Forutsetningene for beregning av klimagassutslipp fra arealbeslag er gitt i Tabell 2-2. Utslippsfaktorene for permanent og midlertidig arealbeslag av skog med høy bonitet og jordbruksareal, er hentet fra rapport *Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag* fra 2022 [5].

Tabell 2-2: Beregnet arealbeslag, andel permanent arealbeslag og utslippsfaktorer for permanent- og midlertidig arealbeslag.

Arealtype	Arealbeslag [daa]	Andel permanent arealbeslag	Utslippsfaktor permanent beslag [tonn CO ₂ /daa]	Utslippsfaktor midlertidig beslag [tonn CO ₂ /daa]
Skog, høy bonitet ¹	8	0,25	84,0	42,0
Jordbruksareal ²	5	0,25	43,0	8,6

2.1.3 Beregning av klimagassutslipp fra materialer

Ved estimering av grusbehov er det lagt til grunn følgende:

- Standard sti (oppgradering av eksisterende stitrase eller etablering av ny trase der det er lite behov for terreng- og omgivelsestilpasning)
 - Bredde: 1,8 m
 - Tykkelse på bærelag og toppdekke av grus: 30 cm
- Natursti (oppgradering av eksisterende stitrase eller etablering av ny trase der det er større behov for terreng- og omgivelsestilpasning)
 - Bredde: 1,5 m
 - Tykkelse på bærelag og toppdekke av grus: 25 cm
- Turvei (eksisterende trase brukes uten at terreng eller omgivelser endres)

Omtrent 40 % av stien vil være turvei, mens resten vil være en blanding av standard sti og natursti. Eksakt fordeling avklares i prosjekteringsfasen. Her er det antatt 40 % standard sti og 20 % natursti.

Det vil kunne bli tre nye brukryssinger langs turstien, ved henholdsvis Nordsetfossen, Kvetabekken og Storvollen. Brua ved Nordsetfossen skal være ca. 55 m lang, mens bruene ved Kvetabekken og Storvollen

¹ Hallsteingård sør – Kvetabekken (1100 m), Nordsetfossen – Fjæremfossen (400 m), Tanemsbrua – Svean bru (800 m)

² Fjæremfossen – Tanemsbrua og Nordset

vil være ca. 100 m lange. Alle bruene har en innvendig bredde på ca. 2,5 m. Prosjekterende hos Norconsult har gitt estimerte mengder av betong, stål og treverk som vil behøves til brukonstruksjonene.

Materialmengder, antatt transportavstand og utslippsfaktorer som ligger til grunn for beregningene er gitt i Tabell 2-3. Utslippsfaktorene gjelder for materialproduksjonen og -transport fram til anlegget. For stålmateriale er det lagt inn utslippsfaktor for stål uten resirkulert materiale.

Tabell 2-3: Estimerte materialmengder og transportavstand, samt utslippsfaktor for livsløpsfase A1-A4.

Materialtype	Mengde [tonn]	Transportavstand [km]	Utslippsfaktor (A1-A4) [kg CO ₂ e/tonn]
Betong, B45 bransjestandard ³	840	50	154
Rekkverk	15	1600	2149
Konstruksjonsstål	18	1600	2649
Peler	95	1600	2649
Tre, limtre ⁴	120	500	201
Grus ⁵	8730	20	5

2.1.4 Beregning av klimagassutslipp fra anleggsarbeid

Trondheim bydrift har blitt kontaktet for å gi et anslag på drivstoffbehovet ved etablering av turstien, samt for årlig drift og vedlikehold. Tallene ansees å være svært usikre. Det er lagt til grunn at det er behov for to stk. 8 tonns gravemaskiner, en stk. lastebil og en stk. beltedumper i anleggsfasen, og at det vil ta to måneder (40 arbeidsdager) å bygge turstien. Antatt dieselforbruk for de ulike maskinene er 40 l/dag, 140 l/dag og 30 l/dag for henholdsvis gravemaskinene, lastebilen og beltedumperen.

For drift og vedlikehold i 60 år er det lagt til grunn at det trengs en stk. 8 tonns gravemaskin, en stk. lastebil og en stk. beltedumper, og at det brukes 2 dager i året for dette arbeidet. I denne rapporten er det lagt inn at maskinene vil gå på biodiesel i 60 år. I realiteten vil nok nullutslippsteknologier dominere om noen år. Siden det er stor usikkerhet knyttet til når dette skjer er det brukt samme forutsetninger som for anleggsarbeidet, altså kun lagt til grunn minstekrav fra kommunen.

I tillegg kommer drivstoffbehovet ved etablering av bruene ved Nordsetfossen, Kvetabekken og Storvollen. Det er gjort et grovt anslag, og lagt til grunn at drivstoffbehovet er halvparten av det som behøves for etablering av turstien ellers.

Tabell 2-4 viser en oversikt over estimerte drivstoffmengder og utslippsfaktor for konvensjonell biodiesel.

Tabell 2-4: Estimerte drivstoffmengder som trengs for etablering av turstien og bruene, samt utslippsfaktor.

Aktivitet	Drivstoffbehov [liter]	Utslippsfaktor biodiesel [kg CO ₂ e/l] ⁶
Etablering av tursti	10 000	1,92
Etablering av bruer	5 000	1,92
Drift og vedlikehold i 60 år	25 200	1,92

³ Egenvekt antatt 2,4 tonn/m³

⁴ Egenvekt antatt 0,47 tonn/m³

⁵ Egenvekt antatt 1,5 tonn/m³

⁶ Utslippsfaktor for konvensjonelt biodrivstoff

2.2 Usikkerhet

I reguleringsplanfasen er mengdene på et overordnet nivå, som gir en generell usikkerhet i klimagassbudsjettet. I tillegg kommer noen punkter som har en større usikkerhet, da flere ting ligger til grunn.

Det er antatt at 40 % av Nidelvstien vil være standard sti, 20 % natursti og 40 % turvei hvor terrenget ikke endres. Dette danner grunnlaget for estimatet av grusmengder. Fordelingen mellom standard sti, natursti og turvei vil bestemmes i detaljprosjekteringen.

Det beregnede arealbeslaget er basert på reguleringsgrensen og at det ikke vil være noe inngrep i områdene som omtales som turvei (40 % av Nidelvstien). Det er videre lagt til grunn at 25 % av arealbeslaget er permanent beslag, mens resten er midlertidig beslag som benyttes i anleggsperioden og tilbakestilles når arbeidene er ferdig. Andelen permanent beslag vil i realiteten variere langs tiltaket.

Anslagene for drivstoffbehov til anleggsgjennomføringen og drift og vedlikehold ansees å være svært usikre. Det er vanskelig å estimere drivstoffbruket i anleggsfasen, da dette avhenger mye av entreprenør og hvilke maskiner som brukes. Behovet for vedlikehold av stien vil variere mye avhengig av nedbørmengder og utvasking av stien. Ved mye nedbør og utvasking blir vedlikeholdet større enn det som ligger til grunn. Anleggsmaskinene som benyttes for driften og vedlikehold av stien vil trolig i fremtidig benytte annen teknologi enn det som er lagt til grunn.

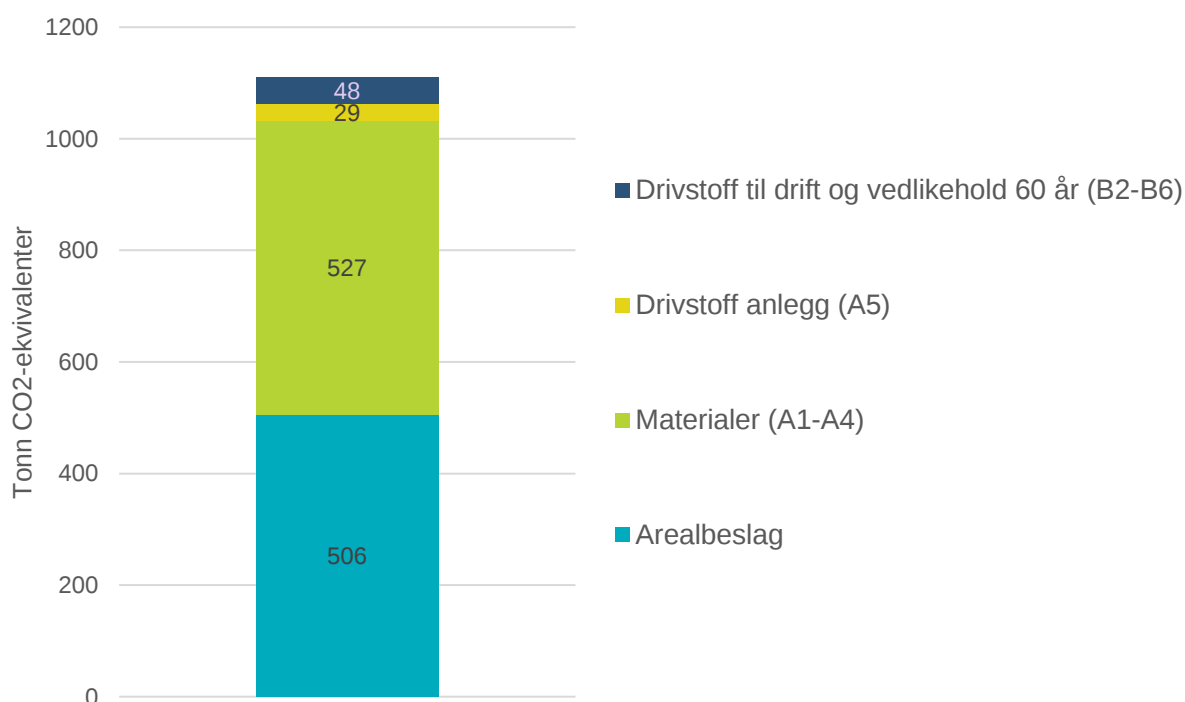
For materialtransport er det lagt til grunn lastebiler over 32 tonn, Euroklasse VI og 50% fyllingsgrad for alle materialene. Dette vil i realiteten variere ut ifra hvilket materiale som skal leveres.

I tillegg vil det kunne være variasjoner mellom utslippsfaktorene som ligger til grunn i klimagassbudsjettet, og hva som faktisk er klimagassutslippene fra innsatsfaktorene. Her er det benyttet generelle utslippsfaktorer som viser er bransjesnitt i Norge (hentet fra VegLCA).

3 Resultater

3.1 Totalt beregnet klimagassutslipp

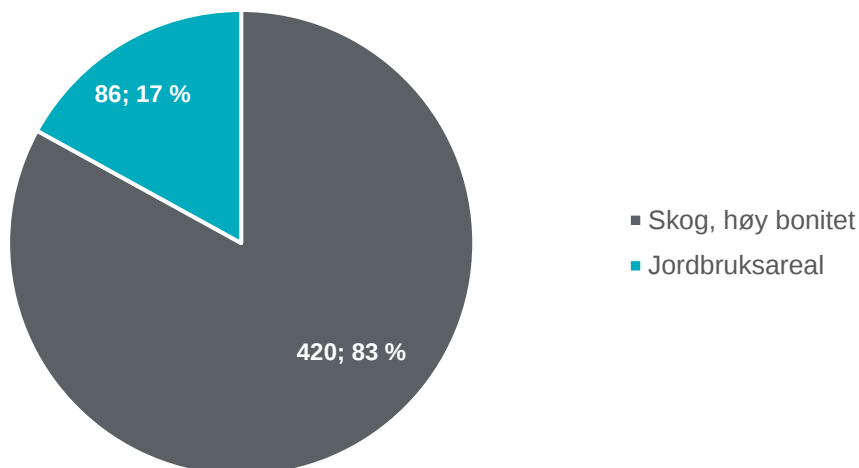
Det totale klimagassutslippet av tiltaket er beregnet til 1110 tonn CO₂e. Det største bidraget til klimagassutslipp kommer fra materialer, etterfulgt av arealbeslag. Figur 3-1 viser en oversikt over beregnet klimagassutslipp av tiltaket, fordelt på livsløpsfaser og arealbeslag.



Figur 3-1: Totalt klimagassutslipp av tiltaket, fordelt på livsløpsfaser og arealbeslag.

3.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag

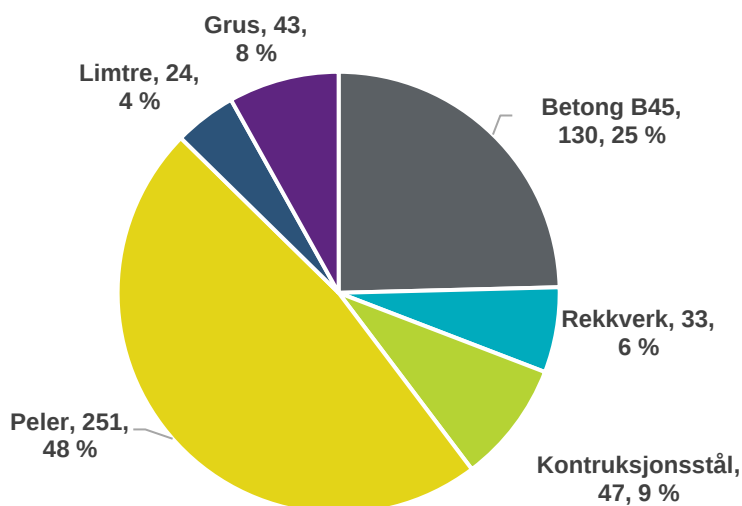
Bidraget til klimagassutslipp fra arealbeslaget står for 46 % av klimagassutslippene i prosjektet, og er beregnet til 506 tonn CO₂e. Det er beregnet et arealbeslag på 13 daa, hvorav 3,25 daa er antatt permanent beslag. Klimagassutslipp fra beslag av skog utgjør 83 % av det beregnede klimagassutslippet fra arealbruksendring. Dette kommer av at arealbeslaget av skog er større enn arealbeslaget av jordbruksareal, samt at skog binder opp mer karbon, og har derfor en høyere utslippsfaktor per daa (se Tabell 2-2). Figur 3-2 viser det beregnede klimagassutslippet i tonn CO₂e fra arealbeslag av skog og jordbruksareal, samt prosentvis fordeling av utslippet.



Figur 3-2: Beregnet klimagassutslipp fra arealbeslag av skog med høy bonitet og jordbruksareal i tonn CO₂e, og prosentvis fordeling mellom utslippene.

3.3 Klimagassutslipp fra materialer

Klimagassutslipp fra materialer til brukrysnings og grus til bærelag står for 47 % av det totale klimagassutslippet i prosjektet, og er beregnet til å være 527 tonn CO₂e. Av materialene utgjør stålpelene det største utslippet, etterfulgt av betong. Figur 3-3 viser beregnet klimagassutslipp fra materialene i tonn CO₂e, samt prosentvis fordeling av utslippene. Klimagassutslippene inkluderer produksjon av materialene og transport til anlegget.



Figur 3-3: Beregnet klimagassutslipp fra materialer i tonn CO₂e, og prosentvis fordeling mellom utslippene.

3.4 Klimagassutslipp fra anleggsarbeid, drift og vedlikehold

Drivstoffbehovene for anleggsgjennomføringen og drift og vedlikehold er gitt som grove estimater. Det er forutsatt at alle maskinene går på biodiesel, da dette er minstekravet til Trondheim kommune. Med disse forutsetningene til grunn ble det beregnet et klimagassutslipp på ca. 29 tonn CO₂e og 48 tonn CO₂e for henholdsvis anleggsgjennomføringen og drift og vedlikehold i 60 år. Dette tilsvarer til sammen ca. 7 % av det totale klimagassutslippet.

Aktivitet	Klimagassutslipp fra drivstofforbruk [tonn CO ₂ e]
Etablering av tursti	19
Etablering av bruer	10
Drift og vedlikehold i 60 år	48

4 Klimagassreduserende tiltak

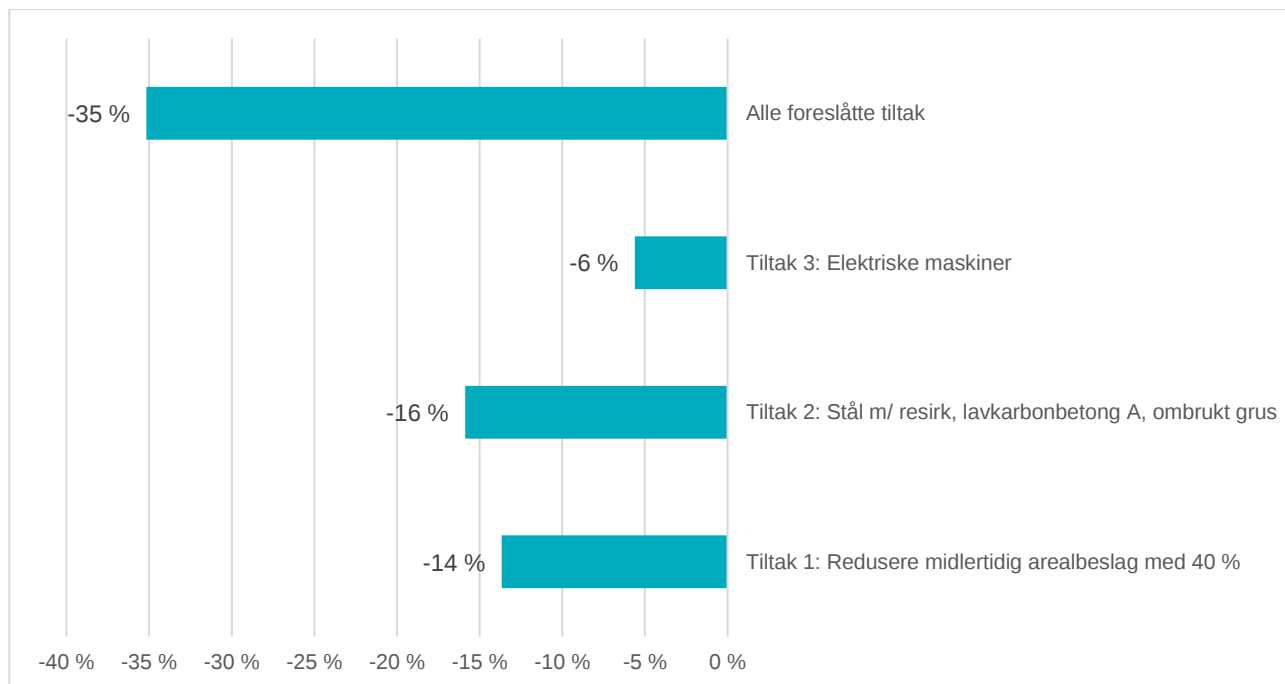
Klimagassbudsjett i reguleringsplanfaser er ofte basert på overordnede mengder, og tallene på klimagassutslipp er derfor usikre. Det gir uansett en pekepinn på størrelsesorden av klimagassutslippet, samt viser hvilke aktiviteter som genererer de største utslippene. Dette gjør det enklere å se hvilke tiltak det bør fokuseres på for å oppnå den største klimagassreduserende effekten.

Her er det foreslått tre tiltak som kan redusere klimagassutslippene i prosjektet. Arealet som er avsatt i reguleringsplanen er større enn arealbehovet til turstien. Dette gjøres for å gi en større fleksibilitet for hvordan stien skal legges innenfor det regulerte området. Det gir også rom for å redusere det midlertidige arealbeslaget av tiltaket. Dersom midlertidig arealbeslag reduseres med 40 % sammenlignet med det som ligger til grunn i reguleringsplanen, vil klimagassutslippene i prosjektet kunne reduseres med ca. 14 %. I et klimagassperspektiv vil det her være viktigst å redusere arealbeslaget av skog. En måte å sikre at arealbeslaget begrenses, er ved å bestemme en anleggsgrense som er innenfor reguleringsgrensen.

For klimagassberegningene fra materialer er det lagt til grunn standard materialer uten spesielle krav, dvs. bransjestandard for betong, stål uten resirkulert materiale og grus fra grustak/pukkverk. Ved å benytte lavkarbonbetong A, stål med resirkulert materiale og ombruke grus fra et annet prosjekt med masseoverskudd, kan klimagassutslippene reduseres med ca. 16 %. Det er antatt en transportdistanse på 10 km for ombrukt grus.

Det siste tiltaket som er sett på er å benytte 100 % elektriske maskiner i anleggsfasen og ved drift og vedlikehold. Dette vil kunne gi en klimagassbesparelse på ca. 6 %. Det er benyttet utslippsfaktor for norsk elmiks for anleggsfasen og fremskrevet europeisk elmiks for drift- og vedlikeholdsfasen på henholdsvis 23,8 g CO₂e/kWh og 109 g CO₂e/kWh.

Figur 4-1 viser en oversikt over effekten av de foreslåtte klimagassreduserende tiltakene. Dersom alle tiltakene gjennomføres, kan klimagassutslippet reduseres med ca. 35 % sammenlignet med klimagassbudsjettet.



Figur 4-1: Foreslåtte klimagassreducerende tiltak. Ved å gjennomføre alle tiltakene er det et potensial for å redusere klimagassutslippene med ca. 35 % sammenlignet med klimagassbudsjettet.

Det er flere tiltak som kan gjennomføres for å redusere klimagassutslippene ytterligere, men som ikke er kvantifisert her. Dette kan f.eks. være å benytte materialer med kortere transportavstand enn det som ligger til grunn, benytte lavere fasthetsklasse enn B45 for betongen til bruene, og generelt redusere mengder av grus og materialer som brukes. Å benytte maskiner som går på biogass vil også redusere klimagassutslippene ift. klimagassbudsjettet, og likestilles enn så lenge med nullutslippsmaskiner.

5 Konklusjon og mål for klimagassreduksjon

Klimagassutslippet for Nidelvstien er beregnet til å være 1110 tonn CO₂e slik tiltaket foreligger i reguleringsplan. Arealbeslag står for 46 % av klimagassutslippene, mens materialer og drivstoff til anleggsgjennomføring og drift og vedlikehold står for henholdsvis ca. 47 % og 7 % av utslippene.

Tre tiltak for å redusere klimagassutslippene er kvantifisert. Disse er; reduksjon av midlertidig arealbeslag med 40 %, bruk av materialer med lavere CO₂ fotavtrykk, og bruk av elektriske maskiner til anleggsgjennomføringen, drift og vedlikehold. Ved gjennomføring av disse tiltakene reduseres klimagassutslippet med henholdsvis ca. 14 %, 16 % og 6 %. Dette tilsvarer en reduksjon på ca. 35 % sammenlignet med klimagassbudsjettet, dersom alle tiltakene gjennomføres. I tillegg er det andre mulige tiltak nevnt.

Alle tiltakene som er foreslått ansees å være gjennomførbare, men noen avhenger av tilgjengelighet. Regulert areal til turstien er overdimensjonert for å kunne gi større fleksibilitet. Dette betyr at det er et stort potensial for å redusere midlertidige arealbeslaget betydelig. Dette kan f.eks. gjøres ved å sette en anleggsgrense innenfor reguleringsgrensen. Å benytte lavkarbonbetong A vil kunne gi en merkostnad, men materialet er tilgjengelig i markedet. Tilgjengeligheten av stål med resirkulert materiale har variert i markedet. Muligheten for å bruke grus fra andre prosjekter med masseoverskudd vil avhenge av hvilke prosjekter som pågår. Tilgjengeligheten av elektriske anleggsmaskiner øker stadig, men kan være begrenset. Det vil være viktig å være tidlig ute med å undersøke tilgjengeligheten på lokale masser, stål med lavt CO₂ fotavtrykk og muligheten for elektrisk anleggsdrift. Biogassdrevne maskiner kan også være et alternativ til elektriske maskiner.

Med utgangspunkt i at tiltakene ansees å være gjennomførbare med godt forarbeid, og at Trondheim har mål om å være en internasjonal foregangskommune for utvikling av gode klima- og miljøløsninger, foreslås det at det settes et mål om å redusere klimagassutslippene ved ferdig tiltak med 35 % ift. klimagassbudsjettet i reguleringsplan.

6 Referanser

- [1] Trondheim kommune, «Klimaplan og klimaarbeid,» 2020. [Internett]. Available: <https://www.trondheim.kommune.no/klimaplan/>.
- [2] Trondheim kommune, «Klimaveileder for plan-og byggesaker. Kommuneplanens arealdel 2022-2034. Høringsforslag november 2022.,» 2022.
- [3] Statens vegvesen, «VegLCA,» [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/klima-miljo-og-omgivelser/utslipp-av-klimagasser/bruk-av-veglca/>.
- [4] LCA.no AS, «Transportkalkulator,» [Internett]. Available: <https://lca.no/transportkalkulator/>.
- [5] Statens Vegvesen, Nye Veier AS, Bane NOR SF, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Avinor AS og Miljødirektoratet, «Metode for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag,» 2022.
- [6] Miljødirektoratet, «Karbonrike arealer i arealplanlegging,» 2022. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/klima/utslipp-fra-arealbruksendringer/>.