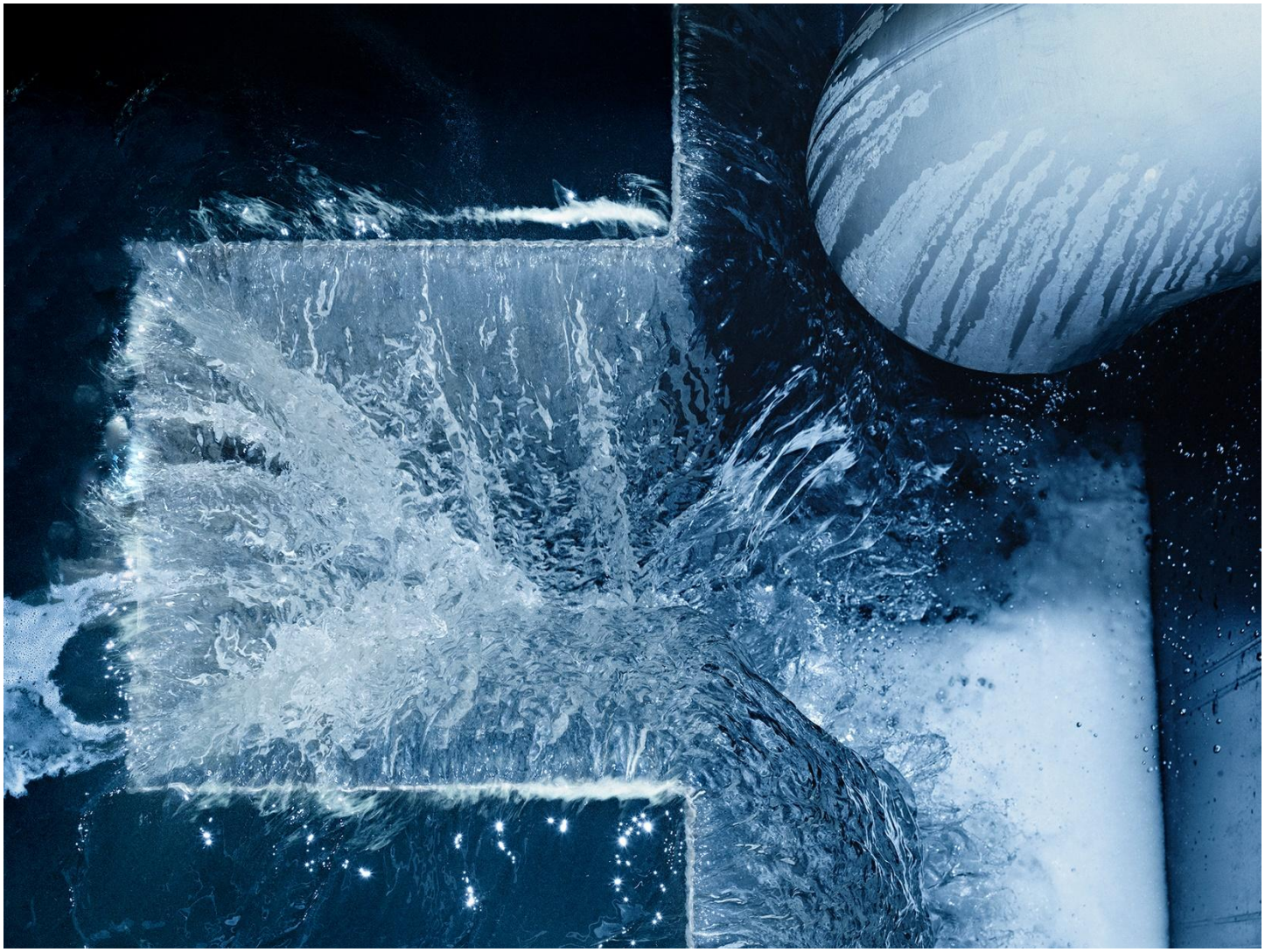
Nedre Romerike vann- og avløpsselskap IKS (NRVA)

Detaljregulering for ny vannledning gjennom Haneborgåsen

Klimagassbudsjett

Grunnlag til reguleringsplan

Oppdragsnr.: **52300003** Dokumentnr.: **52300003-211** Versjon: **E06** Dato: **2026-07-06**



Norconsult

Oppdragsgiver:	Nedre Romerike vann- og avløpsselskap (NRVA) IKS
Oppdragsgivers kontaktperson:	David Saxegaard
Rådgiver:	Norconsult Norge AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder:	Torbjørn Andersen
Fagansvarlig:	Cecilia Håkegård
Andre nøkkelpersoner:	Sofie Gustafson

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E06	2026-07-06	For godkjennelse hos myndighetene	CECHAA	SOGUS	AlfNyb
E05	2026-04-30	For gjennomgang hos myndighetene	CECHAA	SOGUS	ToAnd
B04	2026-01-30	For gjennomgang hos eksterne parter	CECHAA	SOGUS	ToAnd
E03	2024-05-08	For godkjennelse hos myndighetene	SOGUS	JONENE	TJ
B02	2024-03-01	For gjennomgang hos NRVA	CECHAA	JONENE	TJ
B01	2023-10-11	Til kommentar hos NRVA	CECHAA	JONENE	TJ

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge 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.

Sammendrag

NRVA planlegger å etablere ny vannledning gjennom Haneborgåsen, mellom forberedte påkoblingspunkter på sitt eksisterende nett ved Ødegårds vei og på Steinbekk. Formålet med ledningen er å fullføre etablering av en indre ring i NRVA sitt distribusjonsnett, noe som vil sikre nødvendig hydraulisk kapasitet og sikkerhet i vannforsyningen i henhold til selskapets utviklingsplan.

Denne rapporten oppsummerer klimagassbudsjettet og tiltaksanalysen for detaljregulering av ny vannledning i fjelltunnel gjennom Haneborgåsen i Lørenskog kommune. NRVA er forslagstiller, og Norconsult Norge AS er plankonsulent.

Klimagassbudsjettet er utarbeidet for å identifisere de største utslippsdriverne tidlig. Metodikken bygger på veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter (infraklima) og prinsipper fra NS 3720 Klimagassberegninger for bygg og Lørenskog kommunes klimaveileder. Systemgrensene omfatter utbyggingsfasen A1–A5 (materialer, transport, anleggsarbeider og direkteutslipp fra arealbeslag) og B1 (tap av karbonbinding). Driftsrelatert energi/kjemikalier inngår ikke, da prosjektet ikke krever pumpestasjoner eller kjemikalieforbruk, og utskiftinger i tunnel er ikke inkludert grunnet ukjent omfang og behov. Analyseperioden for beregningen er satt til 50 år, mens vannledningen har en antatt levetid på 100 år.

Grunnlaget for klimagassberegningene er grove mengder estimert av NRVA og entreprenør. Beregningene er utført i overordnet verktøy i VegLCA v. 6.03. Det er benyttet standard utslippsfaktorer og transportavstander, som representerer norske gjennomsnittsverdier. Arealtypene for arealbeslag er basert på AR5-kart (NIBIO). Det er lagt inn et generelt påslag på 20 % for udefinerte material- og anleggsposter i tidligfase. Påslaget inkluderer ikke arealbeslaget.

Tidligfase innebærer høy usikkerhet, særlig knyttet til mengder. Det er benyttet et usikkerhetsspenn på ± 30 % på totalsummen (inkl. påslag), som skal representere mulig over-/underestimering i reguleringsplanfase.

Totale klimagassutslipp er beregnet til ca. 3 150 ± 950 tonn CO_2e innenfor de definerte systemgrensene. Materialproduksjon og -transport står for ca. 49 % av utslippene, mens arealbeslag (permanent og midlertidig) står for 21 % av beregnet utslipp. Anleggsgjennomføring (drivstoff- og energiforbruk) står for ca. 17 %.

De største enkeltbidragene er sprøytebetong (730 tonn CO_2e), arealbeslag (ca. 670 tonn CO_2e), støpejern i vannledning (ca. 380 tonn CO_2e) og anleggsgjennomføring (ca. 520 tonn CO_2e). Øvrige bidrag kommer fra plasstøpt betong, injeksjonssement, armering/bolter, sprengstoff og diverse materialer.

Det er gjennomført en tiltaksanalyse med fire målrettede tiltak mot hoveddriverne til klimagassutslipp:

1. 100 % utslippsfri anleggsdrift (maskiner og massetransport),
2. Lavkarbon sprøytebetong D8 20R
3. 10 % reduksjon i permanent arealbeslag
4. 20 % reduksjon i midlertidig arealbeslag

Samlet beregnet klimagassreduksjon er ca. 910 tonn CO_2e, tilsvarende 29 % reduksjon av totalt beregnet utslipp. Tiltakene er vurdert både individuelt og samlet med hensyn på klimaeffekt. Tiltakene som er foreslått har som hensikt å gi en pekepinn på hvilke tiltak som monner for å redusere klimagassutslipp i prosjektet. Optimaliseringer som fører til reduksjon i mengder vil også være positivt i et klimagassperspektiv. Slike tiltak er ikke vurdert i denne fasen.

Det er satt et mål om at prosjektet skal redusere sine klimagassutslipp med minimum 20 % sammenlignet med en referanse, som er i tråd med klimaveilederen til Lørenskog kommune. Totalentreprenør må utarbeide referansen i neste prosjektfase, der prosjekteringstiltak og utførelsestiltak ikke inkluderes i referansen. Referansen bør inkludere alle relevante livsløpsfaser. Optimaliseringer som gjøres gjennom prosjektering bør inngå i et oppdatert klimagassbudsjett før anleggsarbeidene starter. Det bør stilles krav til at det skal utarbeides et klimagassregnskap som sammenlignes med entreprenørs referanse.

Innhold

1 Innledning 5
1.1 Tiltaksbeskrivelse 5
1.2 Hensikt, metodikk og avgrensning 6
1.2.1 Systemgrenser 6
1.3 Mål for klimagassreduksjon 7
2 Forutsetninger for analysen 8
2.1 Mengder 8
2.2 Utslippsfaktorer materialer og anleggsarbeider 8
3 Usikkerhet 10
3.1 Mengder 10
3.2 Utslippsdata 10
4 Resultater 11
5 Tiltaksanalyse 13
6 Konklusjon og anbefalinger 15
7 Referanser 16

1 Innledning

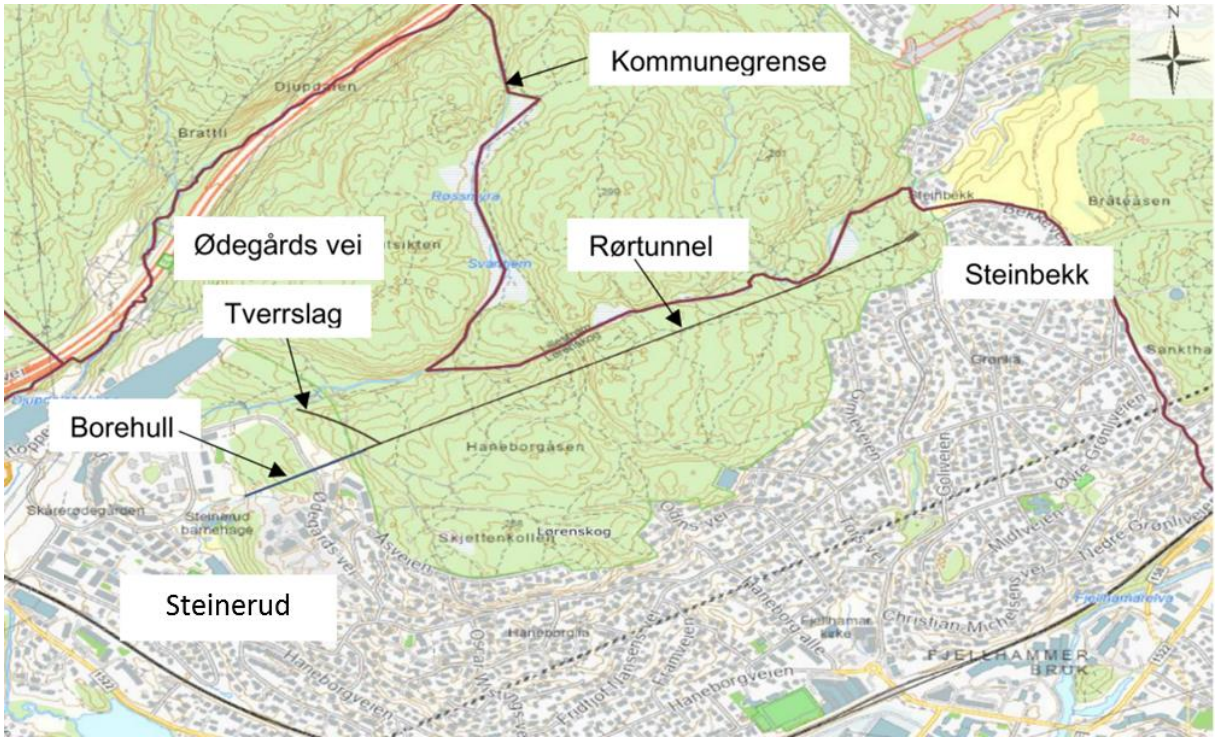
1.1 Tiltaksbeskrivelse

Nedre Romerike vann- og avløpsselskap IKS (NRVA) har som formål å produsere og levere drikkevann og rense avløpsvann for sine eierkommuner. NRVA behandler omtrent 17 millioner m3 drikkevann til ca. 180.000 innbyggere.

NRVA renser i størrelsesorden 21 millioner m3 avløpsvann i året, noe som gir et snitt på rundt 750 liter i sekundet. I tillegg til næring og industri er det tilknyttet ca. 135.000 innbyggere til renseanlegget.

NRVA planlegger å etablere ny vannledning gjennom Haneborgåsen, mellom forberedte påkoblingspunkter på sitt eksisterende nett ved Ødegårds vei og på Steinbekk. Formålet med ledningen er å fullføre etablering av en indre ring i NRVAs distribusjonsnett, noe som vil sikre nødvendig hydraulisk kapasitet og sikkerhet i vannforsyningen i henhold til selskapets utviklingsplan.

NRVA skal legge ny vannledning i tunnel gjennom Haneborgåsen. Vannledningen vil hovedsakelig ligge i fjell. Tiltaket vil ikke være synlig etter at det er ferdig med unntak for to portaler ved inngang til fjelltunnelen. Oversikt over trase er vist i Figur 1-1.



Figur 1-1: Oversikt over trase for tunnel med vannledning

Tunnelen skal drives konvensjonelt med boring og sprengning og drives ensidig fra Ødegårds vei. Fra Ødegårds vei starter tunnelen med et tverrslag (sidetunnel). Tverrslaget er ca. 200 meter langt og har et tverrsnitt ca. 25 m2 (5x5 m). Fra tverrslaget går hovedtunnelen til Steinbekk. Hovedtunnelen er ca. 1,4 km lang og har et tverrsnitt på ca. 15 m2 (4x4 m). Fra tunnelåpningen på Steinbekk vil ledningen legges i grøft ca. 120 meter til påkobling i ventilhuset langs Bekkeveien.

I krysset mellom tverrslaget og hovedtunnelen vil vannledningen gå i et boret hull i retning Steinerud og komme ut nord for parkeringsplassen til Steinerud barnehage og kobles til eksisterende ledning. Boret lengde blir ca. 265 meter med en diameter på ca. Ø1060 mm.

1.2 Hensikt, metodikk og avgrensning

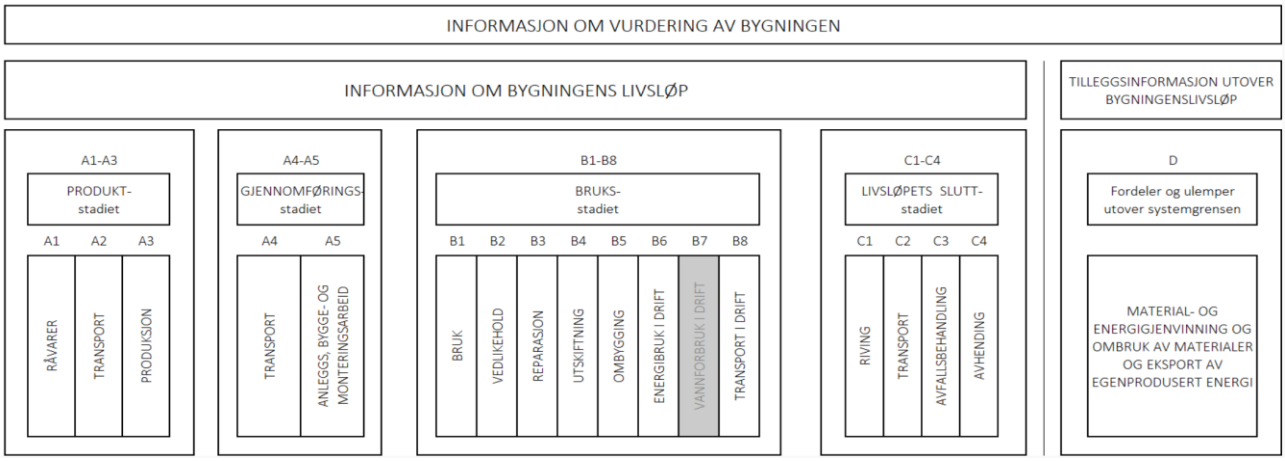
Klimagassbudsjettet har som hensikt å peke på de elementene i prosjektet som er de største bidragsyterne til klimagassutslipp. Ved å belyse disse i en tidlig fase vil det kunne gjøres valg og optimaliseringer videre som kan redusere klimafotavtrykket til prosjektet vesentlig.

Metodikken bygger på prosedyrer beskrevet i Veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter (infraklima) [1], NS 3720 Klimagassberegninger for bygninger [2] og Lørenskog kommunes klimaveileder for bygg og anleggsprosjekter [3].

Beregningsverktøyet VegLCA v.6.02 er benyttet til å utarbeide klimagassbudsjettet. Dette er et Excel-basert beregningsverktøy for klimagassberegninger av infrastrukturprosjekter. VegLCA består av både et overordnet verktøy og et senfaseverktøy, hvor sistnevnte er bygd opp basert på Statens vegvesens prosesskoder. I utarbeidelsen av klimagassbudsjettet for vannledning gjennom Haneborgåsen i reguleringsplanfase er overordnet verktøy benyttet.

1.2.1 Systemgrenser

Figur 1-2 viser organiseringen av livsløpsfaser gitt i NS 3720. Ikke alle livsløpsfaser er relevante for prosjektet.



Figur 1-2: Livsløpsfaser fra NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger

Klimagassbudsjettet omfatter følgende livsløpsfaser:

- **A – utbygging**
  - A1-A3 – produktstadiet av materialer
  - A4-A5 – gjennomføringsstadiet med transport av materialer til anleggsområdet og anleggsarbeidet
  - A5 - Arealbeslag

Det skal bygges tunnel gjennom Haneborgåsen, hvor vannledningen skal gå. Dette fører til klimagassutslipp fra materialproduksjon og -transport av blant annet betong, armering og plast, i tillegg til klimagassutslipp fra anleggsarbeider som sprengning, massehåndtering og transport. Det vil etableres riggområder og adkomstveier, som fører til midlertidig og permanent arealbeslag. Direkteutslippet som skjer som et resultat av fjerning av karbonrike arealer går inn under livsløpsfase A5.

- **B – drift**
  - B1 – Potensial for karbonbinding

Ved arealbeslag av karbonrike områder vil det i tillegg til direkteutslipp i anleggsfasen være et tap av karbonopptak som ville ha foregått dersom det opprinnelige arealet besto. Dette tapet inngår i livsløpsfase B1. Det er ikke behov for pumpestasjoner ifm. prosjektet, og det er derfor ingen elektrisitetsforbruk i driftsfase på dette anlegget. Det forbrukes heller ikke kjemikalier i driften på dette anlegget. Vannledningen har en levetid på 100 år, som er lengre enn analyseperioden. Det vil kunne være komponenter i tunnelen som må skiftes ut ila. analyseperioden, men omfanget av dette er ukjent. Utskiftinger utgår derfor fra systemgrensene til dette klimagassbudsjettet.

Følgende livsløpsfaser er ikke omfattet:

- B2-B4 – bruk, vedlikehold og reparasjon
- B5-B8 – ombygging, energi, vannforbruk og transport i drift
- C – riving og avhending

1.3 Mål for klimagassreduksjon

Lørenskog kommunes klimaveileder anbefaler at det setter klimamål ut ifra den økonomiske rammen til prosjektet [3]. Dette prosjektet har en økonomisk størrelsesorden over 50 millioner NOK, og dermed settes det som mål at prosjektet skal redusere klimagassutslippene med minimum 20 % sammenlignet med et referansenivå. Totalentreprenør må utarbeide referansen i neste prosjektfase, der prosjekteringstiltak og utførelsestiltak ikke inkluderes i referansen. Referansen bør inkludere alle relevante livsløpsfaser, som vil kunne gå ut over de som inkluderes i dette klimagassbudsjettet.

2 Forutsetninger for analysen

I dette kapittelet presenteres mengdene og utslippsfaktorene som danner grunnlaget for resultatene. NRVA og entreprenør har gitt et grovt estimat på menger. Utslippsfaktorene er hentet fra VegLCA v.6.02. Analyseperioden for beregningene er satt til 50 år, som er standard for infrastrukturprosjekter [1]. Arealtypene som knyttes til arealbeslaget er hentet fra AR5 kart i NIBIO sin kartdatabase Kilden [4] .

2.1 Mengder

Alle mengder som er benyttet for å utarbeide klimagassbudsjettet er presentert i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Mengder benyttet for å beregne klimagassutslipp ifm. etablering av vannledning gjennom Haneborgåsen.

Innsatsfaktor	Enhet	Mengder	Kommentar/ forutsetning
Materialer			
Støpejern	tonn	352	Vannledning. DN 700 duktilt støpejern. Vekt pr. lm: 250 kg/m [5] Antatt levetid 100 år.
PE-plast	tonn	39	Vannledning. DN 630 PE Vekt pr. lm: 115 kg/m [6] Antatt levetid 100 år.
Fiberduk	m^2	1 920	Antatt levetid 100 år.
Pukk (ekstern)	lm^3	5 740	Fundament og omfyllingsmasser.
Betong (B45, bransjeref.)	m^3	402	Luftekum og salgskum.
Kamstål armering	tonn	72	Armering, armering buer tunnel og forbolter.
Annet stål	tonn	1,3	Kabelbro, elektroskap mm.
Sprøytebetong uten fiberarmering	m^3	2 200	
Sikringsbolter	tonn	36,5	
Injeksjonssement	tonn	105	
Boltemørtel	tonn	17	
Sprengstoff	tonn	107	Emulsjonssprengstoff og dynamitt
Anleggsarbeider			
Anleggsdiesel	L	110 380	Gravemaskin, dumper, hjullaster og vals
Diesel for veitransport	L	39 250	Transport av tunnelstein ut av anlegget
Elektrisitet	kWh	3 950 000	Tunneldriving, boring og rigg
Permanent arealbeslag, skog høy bonitet	m^2	1 400	Adkomstveg til tunnelåpning tverrslag ved Ødegårds vei
Permanent arealbeslag, skog middels bonitet	m^2	1 400	Adkomsveg til tunnelåpning ved Steinbekk
Midlertidig arealbeslag, jordbruksareal	m^2	1 850	Riggområde ved Steinbekk
Midlertidig arealbeslag, skog høy bonitet	m^2	4 900	Ødegårds vei
Midlertidig arealbeslag, skog middels bonitet	m^2	7 950	Riggområde ved Steinerud bhg og Steinbekk. Grovt anslag basert på AR5 kart

2.2 Utslippsfaktorer materialer og anleggsarbeider

Utslippsfaktorene som ble benyttet i klimagassberegningene er presentert i Tabell 2-2 som kg CO_2 ekvivalenter (kg CO_2e) per enhet. Det er brukt generelle utslippsfaktorer som skal tilsvare et norsk gjennomsnitt. Utslippsfaktorene for materialene gjelder for livsløpsfase A1-A4 (materialproduksjon og -transport). Det er benyttet standard transportavstander for alle materialer.

For drivstofforbruk er det lagt til grunn konvensjonell anleggsdiesel og diesel til veitransport iht. omsetningskrav, og for elektrisitetsforbruk i anleggsfase er det lagt til grunn utslippsfaktor for norsk elektrisitetsmiks. Utslippsfaktorene for arealbeslag inkluderer både direkteutslipp fra fjerning av biomasse, i tillegg til tap av fremtidig karbonbinding ved at arealet beslaglegges.

Tabell 2-2: Utslippsfaktorer som er benyttet ved beregninger av klimagassutslipp fra materialer for etablering av vannledningen gjennom Haneborgåsen. Alle verdiene er oppgitt som kg CO_2e per enhet som er presentert for innsatsfaktoren. Utslippsfaktorene er hentet fra VegLCA v. 6.03. For materialene er gjelder utslippsfaktorene for livsløpsfasene A1-A4.For arealbeslag gjelder utslippsfaktorene livsløpsfasen A5 og B1.

Innsatsfaktor	Enhet (kg CO_2e/-)	Verdi	Forutsetning
Materialer			
Støpejern	kg	1,09	Transportavstand: 500 km
PE plast	kg	2,27	Transportavstand: 500 km
Fiberduk	m^2	3,23	Transportavstand: 500 km
Pukk (ekstern)	am^3	4,85	Transportavstand: 50 km
Betong (B45, bransjeref.)	m^3	301	Transportavstand: 50 km
Armering og sikringsbolter	kg	0,54	Transportavstand: 500 km
Høykvalitetsstål	kg	3,30	Transportavstand: 500 km
Sprøytebetong B35 bransjeref m/ stålfiberarmering	m^3	331	Transportavstand: 50 km
Injeksjonssement	kg	0,82	Transportavstand: 500 km
Gysemasse, mørtel	kg	0,82	Transportavstand: 500 km
Sprengstoff	kg	1,62	Produksjon. Transportavstand: 500 km
Anleggsarbeider			
Sprengning	kg	0,27	Detonasjon (A5)
Anleggsdiesel	L	2,99	Innblanding av biodiesel basert på omsetningskrav, B10
Diesel for veitransport	L	2,85	Innblanding av biodiesel basert på omsetningskrav, B19
Elektrisitet	kWh	0,02	Benyttet i anleggsfase. Norsk elmiks
Permanent arealbeslag, skog høy bonitet	m^2	76,3	Direkteutslipp og opptak som ikke vil skje ila. 50 år
Permanent arealbeslag, skog middels bonitet	m^2	66,3	Direkteutslipp og opptak som ikke vil skje ila. 50 år
Midlertidig arealbeslag, jordbruksareal	m^2	8,7	Krav til reetablering. Utslippsfaktor 20 % av direkteutslipp fra permanent beslag.
Midlertidig arealbeslag, skog høy bonitet	m^2	38,2	Krav til reetablering. Utslippsfaktor 50 % av direkteutslipp fra permanent beslag.
Midlertidig arealbeslag, skog middels bonitet	m^2	33,2	Krav til reetablering. Utslippsfaktor 50 % av direkteutslipp fra permanent beslag.

3 Usikkerhet

3.1 Mengder

Usikkerheten i klimagassbudsjetter er som regel høy i tidligfase i prosjekter, og klimagassutslippene øker ofte som et resultat av at detaljeringsgraden øker utover i prosjektfasene.

Arealbeslaget er beregnet basert på arealer satt av til midlertidig rigg- og anleggsområder i reguleringsplan, samt arealer av permanente tilkomstveger til tunnelen. Det er gjort et grovt anslag for å vurdere beslagleggingen av ulike arealtyper ved å sammenligne arealene fra reguleringsplan med AR5 kart.

Det er høy risiko knyttet til underestimering av klimagassbudsjettet basert på mengdeestimatet sammenlignet med klimagassregnskap basert på faktisk benyttede mengder. For å redusere denne risikoen er det lagt til et prosentvist påslag på 20 % for å estimere en forventet økning i utslipp som følge av materialer og anleggsarbeid som ikke er fastsatt på dette tidspunktet i prosjekteringen. Denne prosenten tilsvarer plannivået *Utredning* i Veileder for klimagassberegninger i infrastruktur. Det påpekes i veilederen at prosentpåslagene bør vurderes ut fra beregningsgrunnlagets oppbygging og detaljering. [1]

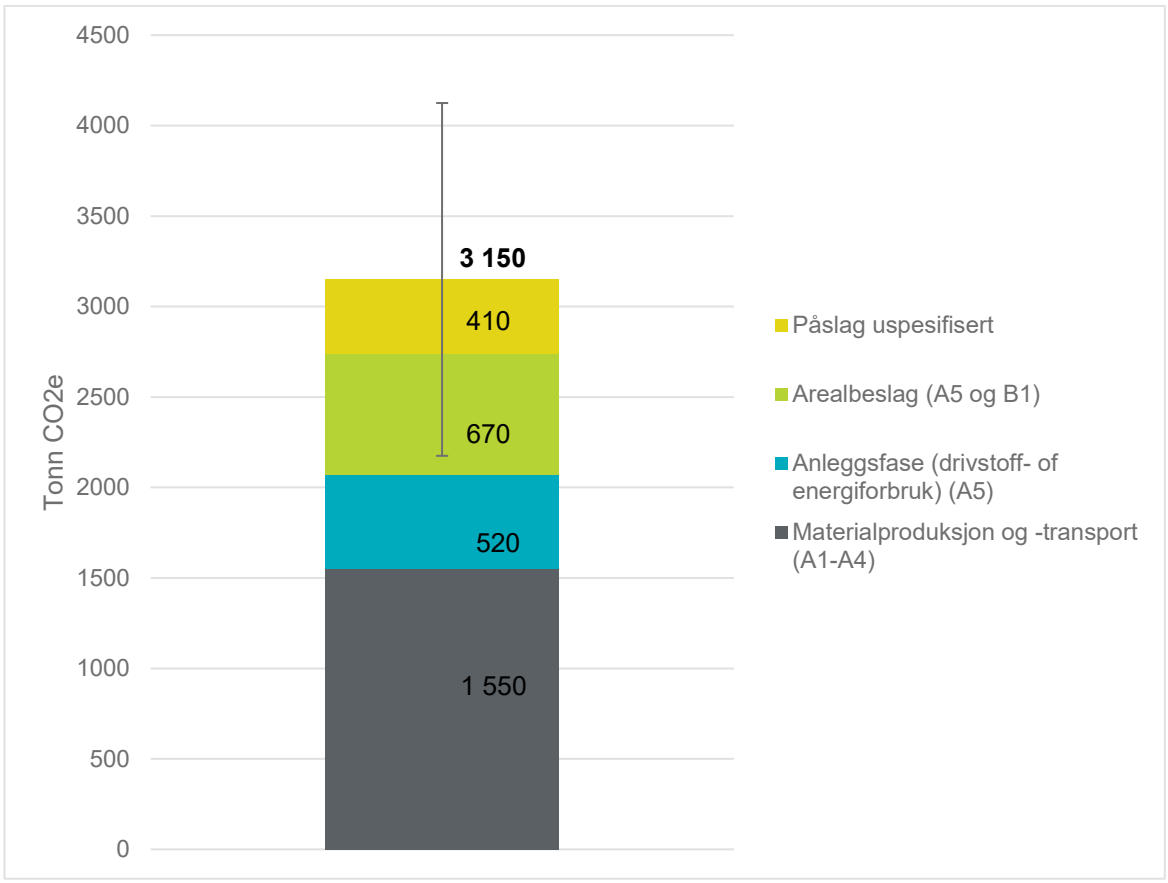
Veileder for klimagassberegninger i infrastruktur anslår at usikkerheten i reguleringsplanfase ligger mellom 10-20 %. [1] Mengdene som er benyttet anses derimot å være på forprosjektnivå og til å ha en høyere grad av utsikkerhet enn det som beskrives i veilederen. Det er derfor benyttet 30 % usikkerhet i denne beregningen, som er håndtert som et spenn på +/- 30 % fra totalverdien inkl. påslag. Denne skal representere over- og underestimering av mengder, samt andre usikkerheter som følger av at prosjektet er på et tidlig stadium.

3.2 Utslippsdata

Det er benyttet standard utslippsfaktorer fra VegLCA v.6.03. Disse skal representere et norsk gjennomsnitt. Pga. teknologisk utvikling vil utslippsfaktorer for flere materialer endre seg vesentlig ila. de neste årene. Utslippsfaktorene i dette klimagassbudsjettet representerer dermed utslippsnivået ved dagens situasjon.

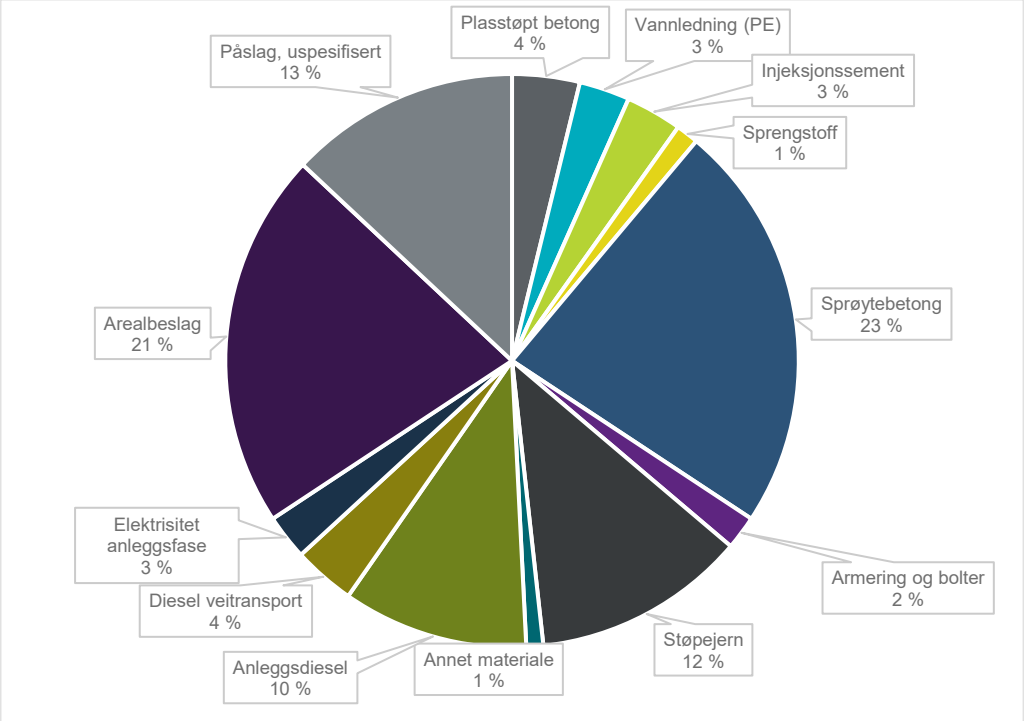
4 Resultater

Klimagassutslippene til prosjektet er beregnet til ca. 3 150 ± 950 tonn CO_2e, med de systemgrensene som er definert i kapittel 0. Figur 4-1 viser klimagassutslippene fordelt på livsløpsfaser. Materialproduksjon og -transport står for ca. 49% av de beregnede klimagassutslippene, etterfulgt av arealbeslag som står for ca. 21 %. Anleggsfase (drivstoff- og energiforbruk) står for ca. 17 % av beregnede utslipp.



Figur 4-1: Beregnede klimagassutslipp fra bygging av vannledning gjennom Haneborgåsen. Klimagassutslippene er fordelt på livsløpsfaser. Det er lagt på et usikkerhetsspenn som tilsvarer nivået på usikkerhet i mengder og underlag i reguleringsplanfase.

Figur 4-2 viser prosentvis fordeling av klimagassutslipp for hver innsatsfaktor. Av materialer er det sprøytebetong som bidrar til mest klimagassutslipp, etterfulgt av støpejern til vannledningen, som står for henholdsvis 23 % og 12 % av beregnet utslipp i anleggsfase. Utslipp per innsatsfaktor for anleggsfasen er gitt i Tabell 4-1.



Figur 4-2: Prosentvis fordeling av klimagassutslipp for hver innsatsfaktor. Sprøytebetong, støpejern til vannledning, arealbeslag og anleggsgjennomføring (diesel- og elektrisitetsforbruk) utgjør de største bidragene til klimagassutslipp i prosjektet.

Tabell 4-1: Beregnet klimagassutslipp per innsatsfaktor.

Innsatsfaktor	Klimagassutslipp (tonn CO_2e)
Sprøytebetong	730
Arealbeslag (permanent og midlertidig)	670
Anleggsgjennomføring (diesel og elektrisitet)	520
Støpejern til vannledning	380
Plasstøpt betong	120
Injeksjonssement	100
PE til vannledning	90
Armering og bolter	60
Sprengstoff	40
Annet (fiberduk og pukk)	30
Påslag, uspesifisert (materialer og anleggsgjennomføring)	410
Total med usikkerhetsspenn	**3 150 ± 910**

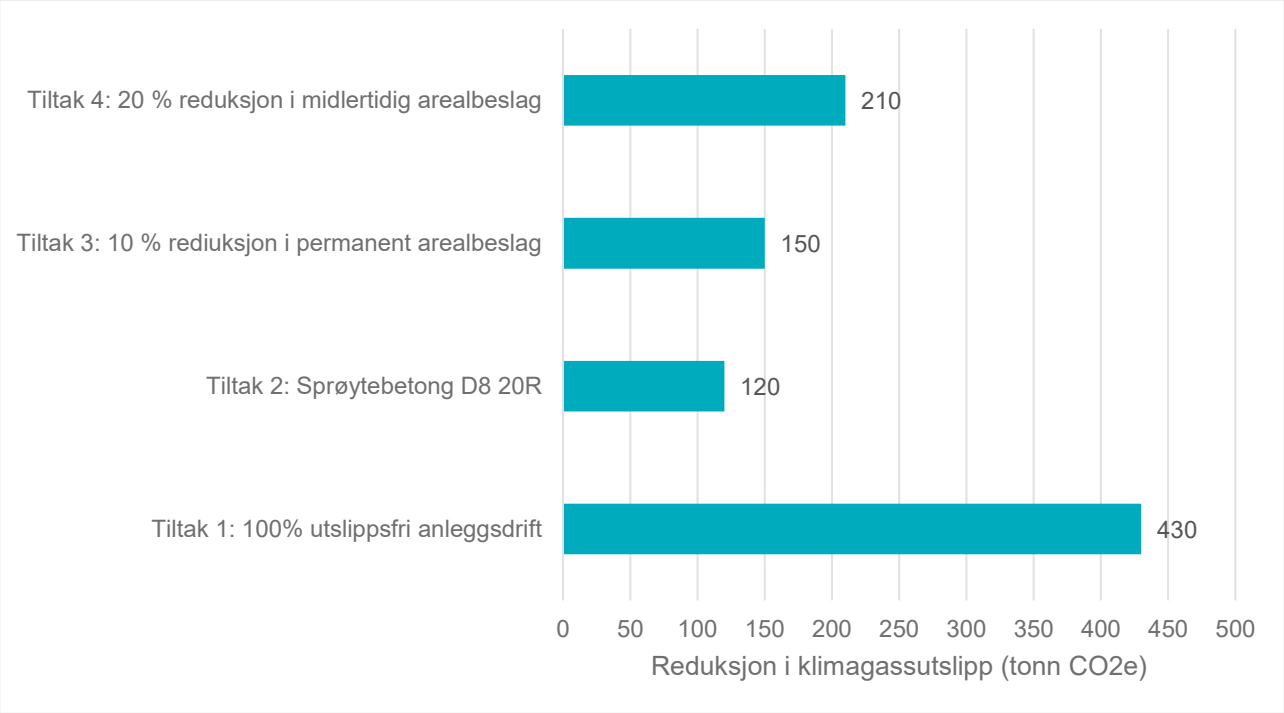
5 Tiltaksanalyse

Klimagassbudsjettet viser at de største bidragene til prosjektets samlede klimagassutslipp kommer fra bruk av sprøytebetong, arealbeslag og drivstofforbruk i anleggsfasen. Tiltaksanalysen fokuserer derfor målrettet på disse utslippskildene. Det er identifisert fire konkrete tiltak som omfatter materialvalg, optimalisering og gjennomføring av anleggsarbeidene. Tiltakene er vurdert både individuelt og samlet med hensyn på klimaeffekt. Det er ikke gjort en vurdering av gjennomførbarhet eller kostnadseffekt, og har derfor som hensikt å vise et reduksjonspotensiale. Kost/nytte må vurderes i neste fase.

Samlet sett bidrar tiltakene til en beregnet reduksjon på 910 tonn CO_2e, som tilsvarer 29 % sammenlignet med totalt beregnet klimagassutslipp inkludert påslag. Tiltaksanalysen danner dermed et viktig grunnlag for å redusere prosjektets klimafotavtrykk. Forklaring på tiltakene og grunnlag for beregningene er gitt i Tabell 5-1. Resultatene er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-1: Tiltaksanalyse for klimagassreduksjon. Forklaring og grunnlag for tiltakene.

Tiltak nr.	Forklaring	Kommentar
Tiltak 1	100 % utslippsfri anleggsdrift	Tiltaket viser effekten av å erstatte alt konvensjonelt dieselforbruk med elektrisk gjennomføring. Dette omhandler både anleggsmaskiner og massetransport. Det er per nå ikke gjort en vurdering av elektrisk kapasitet i området og tilkoblingspunkter. Dersom det er nok kapasitet i strømnettet i området, vil utslippsfri anleggsgjennomføring være noe mer realistisk.
Tiltak 2	Sprøytebetong D8 20R (lavkarbonbetong)	Tiltaket viser effekten av å benytte sprøytebetong D8 20R, som er en sprøytebetong med ca. 20 % lavere utslippsfaktor for livsløpsfase A1-A3 sammenlignet med bransjereferanse. Utslippsfaktoren i VegLCA v.6.03 for sprøytebetong D8 20R med stålfiber er på 262,61 kg CO2e/m3. Ettersom sprøytebetong har et høyere bindemiddelinnhold enn konstruksjonsbetong, vil det være begrenset hvilke lavkarbonklasser som kan oppnås ved bruk av tradisjonelle resepttekniske virkemidler. I NB37:2025 [7] beskrives det at R10 og R20 kan oppnås ved bruk av resepttekniske tiltak for noen produsenter, mens de høyere lavkarbonklassene er mer utfordrende å oppnå.
Tiltak 3	Permanent arealbeslag reduseres med 10 %	Beregnet klimagassutslipp fra arealbeslag er basert på tidligfase skisser og omtrentlige arealer. Tiltaket viser effekten av at detaljprosjekteringen finner måter å redusere det permanente arealbeslaget med 10 % sammenlignet med reguleringsplan.
Tiltak 4	Midlertidig arealbeslag reduseres med 20 %	Beregnet klimagassutslipp fra midlertidig arealbeslag baseres på at alt areal innenfor regulert område som tillater riggområder og midlertidige anleggsområder beslaglegges og reetableres. Tiltaket viser effekten av at detaljprosjekteringen optimaliserer hva som er behovet for midlertidig arealbeslag, og at beslaget i anleggsfasen reduseres med 20 % sammenlignet med reguleringsplan.



Figur 5-1: Reduksjon i klimagassutslipp, tonn CO2e, for hvert tiltak. Til sammen gir tiltakene en reduksjon på 910 tonn CO2e, som tilsvarer 29 % sammenlignet med totalt beregnet klimagassutslipp inkludert påslag.

Resultatene fra tiltaksanalysen viser at det er effekten av å ha 100 % utslippsfri anleggsgjennomføring som gir størst reduksjon i klimagassutslipp, etterfulgt av reduksjon i arealbeslag og bruk av lavkarbon sprøytebetong.

Tiltakene som er foreslått har som hensikt å gi en pekepinn på hvilke tiltak som monner for å redusere klimagassutslipp i prosjektet. Optimaliseringer som fører til reduksjon i mengder vil også være positivt i et klimagassperspektiv. Slike tiltak er ikke vurdert i denne fasen.

6 Konklusjon og anbefalinger

Klimagassbudsjett for vannledning i fjelltunnel gjennom Haneborgåsen er utarbeidet i reguleringsplanfase basert på grove mengdeestimater fra NRVA og entreprenør og standard utslippsfaktorer (A1–A5 samt B1 for tapt karbonopptak). Totalutslippet er beregnet til ca. 3 150 ± 950 tonn CO_2e, inkludert et 20 % påslag for udefinerte material- og anleggsmengder og et ± 30 % usikkerhetsspenn som er typisk for tidlig fase. De største utslippsdriverne er sprøytebetong, støpejern til vannledning, arealbeslag og anleggsdrift (diesel/elektrisitet). Resultatene gir et godt beslutningsgrunnlag for videre planlegging, til tross for usikkerhet knyttet til tidlig fase.

Tiltaksanalysen viser at det er fullt mulig å redusere klimagassutslippene vesentlig gjennom målrettede grep. Fire foreslåtte tiltak gir samlet en beregnet reduksjon på om lag 910 tonn CO_2e, tilsvarende 29 % reduksjon sammenlignet med totalt beregnet utslipp.

I henhold til Lørenskog kommunes klimaveileder er det satt som mål at prosjektet skal redusere klimagassutslippene med minimum 20 % sammenlignet med et referansenivå. Totalentreprenør må utarbeide referansen i neste prosjektfase, der prosjekteringstiltak og utførelsestiltak ikke inkluderes i referansen.

7 Referanser

[1] Statens vegvesen, BaneNOR og Nye Veier, «Veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter,» 2024. [Internett]. Available: https://www.infraklima.no/.

[2] Standard Norge, «NS 3720:2018 - Metode for klimagassberegninger for bygninger,» 2018.

[3] Lørenskog kommune, «Klimaveileder for bygge- og anleggsprosjekter,» 2020. [Internett]. Available: https://www.lorenskog.kommune.no/_f/p71/i230e7c6c-91f7-4ec5-b23f-b8ca5c783283/klimaveileder-for-bygge-og-anleggsprosjekter.pdf.

[4] NIBIO, «Arealinformasjon - Kilden - AR5 kartlag,» 2026. [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=12.7&x=274384.54&y=6652507.3&bgLayer=graatone&pin=274761.95,6651449.02,25833&layers=ar5_bonitet&layers_opacity=0.75&layers_visibility=true.

[5] Ahlsell, «Støpejernsrør Duktilt 2-kamret Universal VE ZMU, PAM. Artikkelnummer: 2046294,» [Internett]. Available: https://www.ahlsell.no/api/product/2046294/createPdf?withPrice=false.

[6] Ahlsell, «Trykkrør Japi-Pipe SDR11 PE100 med kappe, blå. Artikkelnummer: 2393853,» [Internett]. Available: https://www.ahlsell.no/api/product/2393853/createPdf?withPrice=false.

[7] Norsk betongforening, «Publikasjon nr. 37. Lavkarbonbetong,» 2025. [Internett].