
RAPPORT

Klimagassberegning

OPPDRAGSGIVER

Østfold fylkeskommune

EMNE

Klimagassberegning

DATO / REVISJON: 20.04.2026 /01

DOKUMENTKODE: 10245026-01-RIM-RAP-003



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

| | | | |
|---------------|--|-----------------|------------------------------|
| OPPDRAG | 10245026 detaljreguleringsplan for ny Sarpsbru | DOKUMENTKODE | 10245026-01-RIM-RAP-001 |
| EMNE | Klimagassberegning | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAGSGIVER | Østfold fylkeskommune | OPPDRAGSLEDER | Ottar Gundersen |
| KONTAKTPERSON | Lene Hermansen/Einar D. Nilsen | UTARBEIDET AV | Kaja Stamer Ekerholt |
| | | ANSVARLIG ENHET | 10101035 Miljøledelse anlegg |

SAMMENDRAG

Det er gjort en klimagassberegning av betong og asfalt i prosjektet. Beregningen er gjennomført med mål om å kartlegge utslippene fra de sentrale innsatsfaktorene i prosjektet, dokumentere utslippsbesparelse gjennom prosjekteringen, samt identifisere og vurdere klimagassreduserende tiltak.

Overordnet verktøy i VegLCA versjon 5.14B er benyttet som beregningsverktøy til å estimere klimagassutslipp fra materialproduksjon og -transport, utbygging samt drift & vedlikehold over en analyseperiode på 50 år. Datagrunnlaget er nåværende prosjekterte mengder fra Multiconsult.

Betong og armering står for 92 % av estimerte klimagassutslipp. Innenfor betong er 86 % av utslippene knyttet til over- og underbygningen i Sarpsbru (K10), til tross for at utslippene er redusert gjennom prosjektering ved overgang til en slankere brukonstruksjon. Tiltakene som gir størst klimagassreduksjon er derfor betong med bedre lavkarbonklasse. Herunder gir lavkarbonklasse Ekstrem størst besparelse, etterfulgt av pluss og A. Utslippsreduksjon må imidlertid ses i sammenheng med gjennomførbarhet og kostnad. Et balansepunkt kan derfor være en kombinasjon av tiltak. For eksempel vil lokal betong med lavkarbonklasse A og 100 % skrapbasert armering gi en klimagassbesparelse på 25 %, sammenlignet med totalt beregnede utslipp fra betong og asfalt. Dersom det benyttes lavkarbonklasse Ekstrem, istedenfor lavkarbonklasse A, vil prosjektet oppnå en klimagassbesparelse på ca. 40 %.

Det er usikkerhet i beregningene ettersom det er benyttet nåværende prosjekterte mengder som vil justeres, og kostnads- og utslippsfaktorer er generiske eller eksempelverdier. Likevel er det vurdert at beregningene gir et godt estimat på klimagassreduksjonen som vil oppnås ved ulike tiltak. Det anbefales at klimagassberegningen brukes som grunnlag for videre klimagassvurderinger i prosjektet, herunder utarbeidelse av tildelingskriterier og krav i anbudskonkurransen.

| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |
|------|------------|--------------------------------|---------------|----------------|-------------|
| 01 | 20.04.26 | Justert etter tilbakemeldinger | KAJSE | JUSG | OTG |
| 00 | 24.02.2025 | Klimagassberegning | KAJSE | JUSG | OTG |

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Innledning | 5 |
| 1.1 | Bakgrunn..... | 5 |
| 1.2 | Formål og målsetning | 6 |
| 2 | Metode og inndata | 6 |
| 2.1 | Livsløpsanalyse og klimagassberegninger | 6 |
| 2.2 | Beregningsverktøy | 7 |
| 2.3 | Funksjonell enhet..... | 7 |
| 2.4 | Systemgrenser | 7 |
| 2.4.1 | Livsløpsfaser og analyseperiode | 7 |
| 2.4.2 | Miljøpåvirkningskategori | 8 |
| 2.4.3 | Fysisk systemavgrensning og alternativer..... | 8 |
| 2.5 | Datagrunnlag | 8 |
| 2.6 | Forutsetninger og antagelser..... | 8 |
| 2.7 | Utslippsfaktorer og beregningsfaktorer..... | 9 |
| 2.8 | Klimagassreduksjon gjennom prosjekteringen | 9 |
| 2.9 | Tiltaksvurdering | 9 |
| 2.10 | Kostnadsvurdering for betong | 9 |
| 3 | Resultater og analyse..... | 10 |
| 3.1 | Tiltaks- og kostnadsvurdering | 11 |
| 4 | Diskusjon | 14 |
| 4.1 | Usikkerhet | 14 |
| 4.2 | Videre arbeid | 14 |
| 5 | Konklusjon..... | 15 |
| 6 | Referanser | 16 |

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Prosjektet omhandler utarbeidelse av detaljreguleringsplan for Østfold fylkeskommune i Sarpsborg kommune. Detaljreguleringsplan gjelder nytt veianlegg med tilhørende konstruksjoner mellom krysset St. Marie gate/St. Nikolasgate og rundkjøringen ved Hafslund skole. Prosjektet omfatter gang- og sykkelveinett og firefelts vei mellom de nevnte kryssene.

Veien planlegges som fire felts vei, to felt for vanlig trafikk og to kollektivfelt. Gang- og sykkeltrafikk skal ha gjennomgående sykkelvei med fortau fra Sarpsborg sentrum til Hafslund skole, og dagens Sarpsbru gjøres om til gang- og sykkelveibru (GS-bru).

Bypakke Nedre Glomma har prioritering av kollektivtrafikk, sykkel og gange som en hovedføring for alle sine prosjekter. Dagens bruanlegg har ikke tilstrekkelig bredde til etablering av egne kollektivfelt, eller sykkelvei med fortau.

Multiconsult bistår Østfold fylkeskommune med detaljreguleringsplan samt prosjektering av Fv. 118 Ny Sarpsbru, vist i Figur 1. Det er utarbeidet konsekvensutredning i forbindelse med kommunedelplan for vei og bane, Intercity Borg bryggerier-Klavestad. Utredning av klimagass for vei er et av temaene i konsekvensutredningen. Det utarbeides derfor ikke ny konsekvensutredning på reguleringsplannivå. Dette notatet gir et oppdatert kunnskapsgrunnlag mht. klimagass.



Figur 1. Fv. 118 og rv. 22 i Sarpsborg.

I Tabell 1 er nøkkeltall for prosjektet beskrevet.

Tabell 1: Nøkkeltall for veiprojekt.

| Veinr. | Veiklasse | Strekning | ÅDT 2022 | ÅDT 2050 | Hastighet |
|--------|----------------------|---|---|---|------------|
| 12000 | Kapasitetssterk gate | Fv. 118: Kryss St. Maries gate – rundkjøring Hafslund Skole | 21 000 – 22 000 (7 700 i Nordbyveien) | 23 400 – 24 000 (15 500 i Hafslunds gate) | 50/60 km/t |
| 19000 | Hø2 | Fv. 581 Grøte bru - Nordbyveien | 7 700 | 8 500 | 60 km/t |

1.2 Formål og målsetning

Fylkeskommunes bærekraftsmål for prosjektet er formulert som følger:

«Planetens tålegrense og FNs 17 bærekraftsmål skal ligge til grunn for samfunnsutviklingen i Viken. Bærekraft skal være et av kriteriene det evalueres for i forbindelse med valg av alternativer.»

Det vil si at det ikke foreligger konkrete mål for reduksjon av klimagassutslipp. Derimot ønsker fylkeskommunen at bærekraft skal være et av kriteriene som skal medtas i evaluering av ulike alternativer. FNs bærekraftsmål nummer 13 innebærer å handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem.

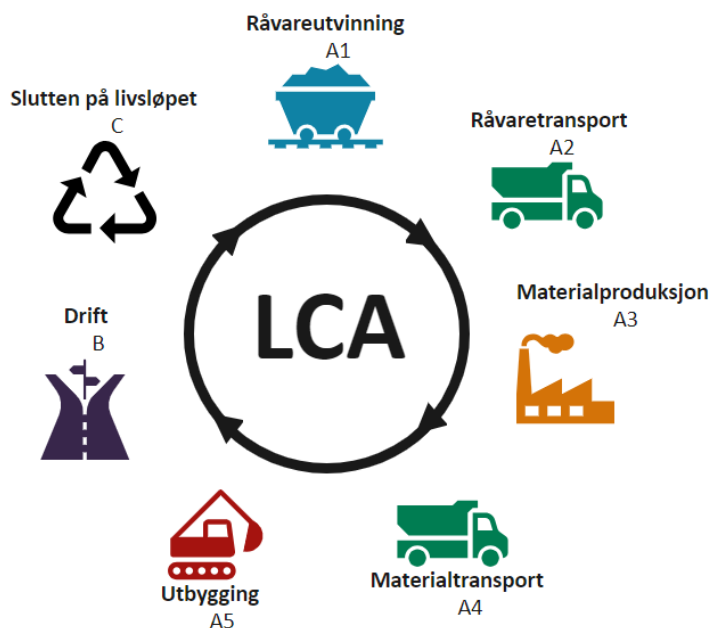
Det er gjort en klimagassberegning av betong og asfalt i prosjektet siden materialene er ansett å bidra mest til totale klimagassutslipp. Betongkonstruksjonen i hovedbrua (K10) er redusert gjennom prosjekteringen, noe som er belyst i resultatene for å dokumentere oppnådde klimagassreduksjoner sammenlignet med opprinnelig versjon av brua. For å redusere utslipp i prosjektet ytterligere er tiltak for klimagassreduksjon vurdert. Tiltakene er også knyttet opp mot kostnad for å illustrere merkostnaden til tiltakene og kostnad per sparte tonn med CO₂-ekv. Beregningene skal brukes som utgangspunkt for videre vurderinger av utslippsreduksjon i prosjektet, herunder som grunnlag til å vurdere tildelingskriterier og krav i konkurransen.

2 Metode og inndata

Metoden benyttet for klimagassberegningene er livsløpsanalyse (LCA). I dette kapittelet er datagrunnlaget og de beregningstekniske metodeaspektene som relevante standarder, funksjonell enhet, systemgrenser og analyseperiode som er benyttet i analysen beskrevet.

2.1 Livsløpsanalyse og klimagassberegninger

LCA er en metode for å vurdere miljøpåvirkningen til et produkt, en tjeneste, en aktivitet eller et prosjekt gjennom hele livsløpet. Klimagasser er gasser som påvirker klimaet ved å virke inn på jordens og atmosfærens strålingsbalanse. En klimagassberegning er en kartlegging av klimagassutslipp knyttet til for eksempel et prosjekt fra ulike faser av livsløpet, basert på LCA. Hele livsløpet fra råvareuttak til avhending eller gjenvinning kalles «vugge til grav» eller «vugge til vugge». Sistnevnte brukes ved et sirkulært livsløp hvor produktet gjenvinnes etter endt bruk. Livsløpet fra råvareutvinning via transport til produksjon på fabrikk kalles «vugge til port». I kapittel 2.4.1 spesifiseres det hvilke livsløpsfaser som er inkludert i denne beregningen.



Figur 2: Livsløpsfasene til et prosjekt iht. LCA.

Det overordnede rammeverket for analysen er gitt av standardene for livsløpsanalyse, ISO 14040:2006 [1] og ISO 14044:2006 [2].

2.2 Beregningsverktøy

I denne klimagassberegningen er overordnet verktøy i verktøyet VegLCA, versjon 5.14B benyttet. Verktøyet eies av Statens Vegvesen.

2.3 Funksjonell enhet

Den funksjonelle enheten for klimagassberegningene er hele veisystemet over dets levetid. Resultatene er presentert for den funksjonelle enheten.

2.4 Systemgrenser

Systemgrensene i analysen definerer hva som er inkludert i beregningen og hva som holdes utenfor.

2.4.1 Livsløpsfaser og analyseperiode

Oransje celler i Tabell 2 markerer hvilke livsløpsfaser klimagassberegningene omfatter. Tabellen er en gjengivelse av modulene i miljødeklarasjoner (EPDer). Navnene på de ulike fasene kan variere noe mellom ulike produktkategorier.

Tabell 2: Systemgrenser for livsløpsfaser. Oransje celler markerer hvilke livsløpsfaser klimagassberegningene i denne analysen omfatter.

| Produktstadiet | | | Gjennomføringsstadiet | | Bruksstadiet | | | | | | | | Livsløpets sluttstadium | | | | Konsekvenser utover systemgrensen |
|----------------|-----------|------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|-----------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|-----------|-------------------|-----------|---|
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7* | B8 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Råvarer | Transport | Produksjon | Transport | Anlegg-, bygge- og monteringsarbeid | Bruk | Vedlikehold | Reparasjon | Utskiftning | Ombygging | Energibruk i drift | Vannforbruk i drift | Transport i drift | Riving | Transport | Avfallsbehandling | Avhending | Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi |

*B7 inngår ikke i NS 3720:2018

Analyseperioden er satt til 50 år etter veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter [3]. Prosjektets livsløp er delt inn i fasene materialproduksjon og -transport, utbygging, bruksfase og slutfase. Utslipp er beregnet for produksjon av betong og asfalt, samt drift & vedlikehold (D&V) av konstruksjonene. Materialer som har en kortere teknisk levetid enn analyseperioden antas utskiftet etter behov, slik at prosjektet opprettholder sin funksjonalitet ut levetiden.

2.4.2 Miljøpåvirkningskategori

Klimagassutslipp angitt i tonn CO₂-ekvivalenter (CO₂-ekv.) benyttes som miljøpåvirkningskategori. En CO₂-ekvivalent er en måleenhet for ulike klimagassers oppvarmingspotensial med CO₂ som referanse. Det vil si at alle klimagassutslipp som vurderes regnes om til CO₂-ekvivalenter slik at utslippene kan sammenlignes direkte. Andre miljøpåvirkningskategorier er ikke vurdert.

Biogent karbon¹, karbonatisering² og arealbruksendringer³ er ikke inkludert i beregningene.

2.4.3 Fysisk systemavgrensning og alternativer

Den fysiske systemavgrensningen omfatter følgende komponenter:

- Betong i over- og underbygning i K10, samt støttemurer i nordre ende av brua
- Betong i brudekke og landkar i GS-bru
- Betong i tre kulverter (K44, K43 og K30) ved Hafslundjordet
- Armering i alle betongdekker
- Asfalt på hovedbru, GS-bru og øvrige veier i prosjektet

Det er ikke beregnet utslipp fra øvrige konstruksjoner og grunnarbeider i prosjektet. Utslipp knyttet til stabiliseringstiltak i grunnen bør vurderes i senere faser når omfanget av geotekniske tiltak er bestemt.

2.5 Datagrunnlag

Datagrunnlaget i denne analysen er prosjekterte mengder utarbeidet av Multiconsult. For betong er det brukt prosjekterte mengder datert 13.01.2025 for hovedbru (K10) og kulverter. Datagrunnlag for resterende betongkonstruksjoner er datert 18.02.2025. Betong er modellert med fasthetsklasse B45 og B55. For asfaltdekke utenom bruene er datagrunnlag hentet fra kostnadsestimat i detaljplan datert 06.02.2025. Datagrunnlag for asfaltdekke på hovedbru (K10) og GS-bru er henholdsvis anslag for hver bru per 12.02.2025. Asfaltdekke er beregnet basert på total brulengde hentet fra anslaget og asfaltert bredde på veien hentet fra F-tegninger.

2.6 Forutsetninger og antagelser

Følgende forutsetninger er lagt til grunn i klimagassberegningene:

- Det benyttes tradisjonelt fossilt drivstoff i anleggsmaskiner og kjøretøy.
- Det er brukt grenseverdier for utslipp fra betong i Norsk betongforenings Publikasjon nr. 37 «Lavkarbonbetong» [4]. I base case er det brukt grenseverdier for bransjereferanse-betong.
- Det er brukt standard transportdistanser i VegLCA.

¹ Biogent karbon er karbon lagret i materialer som tre som følge av fotosyntese.

² Karbonatisering er karbon tatt opp av sementholdige materialer som betong.

³ Arealbruksendringer kan medføre klimagassutslipp fordi Veietasjon og jord tar opp karbon og fungerer som karbonlagre, og ved endringer kan derfor lagret karbon slippes ut og fremtidig opptak reduseres.

2.7 Utslippsfaktorer og beregningsfaktorer

En utslippsfaktor gir klimagassutslippet for et produkt, gitt i f.eks. antall kg CO₂-ekv. per enhet materiale. En utslippsfaktor gjelder for definerte livsløpfaser, for eksempel uttak av råmaterialer, transport til produksjonssted og produksjon (A1-A3). Beregningsfaktorer benyttes også for å regne om verdiene fra datagrunnlaget til klimagassutslipp. Beregningsfaktorer omfatter blant annet transportdistanser, tettheter, levetider og tykkelser.

Standard utslipps- og beregningsfaktorer i VegLCA er benyttet i hovedberegningen. I tiltaksberegningen er beregnings- og utslippsfaktorer endret som beskrevet i 2.9.

2.8 Klimagassreduksjon gjennom prosjekteringen

Igjennom prosjekteringen har mengden betong i over- og underbygningen til Sarpsbru (K10) blitt betydelig redusert. Reduserte klimagassutslipp som følge av en slankere bru, sammenlignet med opprinnelig versjon, er vist i Figur 4.

2.9 Tiltaksvurdering

Klimagassreduserende tiltak er beregnet ved å endre utslipps- eller beregningsfaktorer sammenlignet med «base case» som er beregnede utslipp uten tiltak. Følgende tiltak er vurdert:

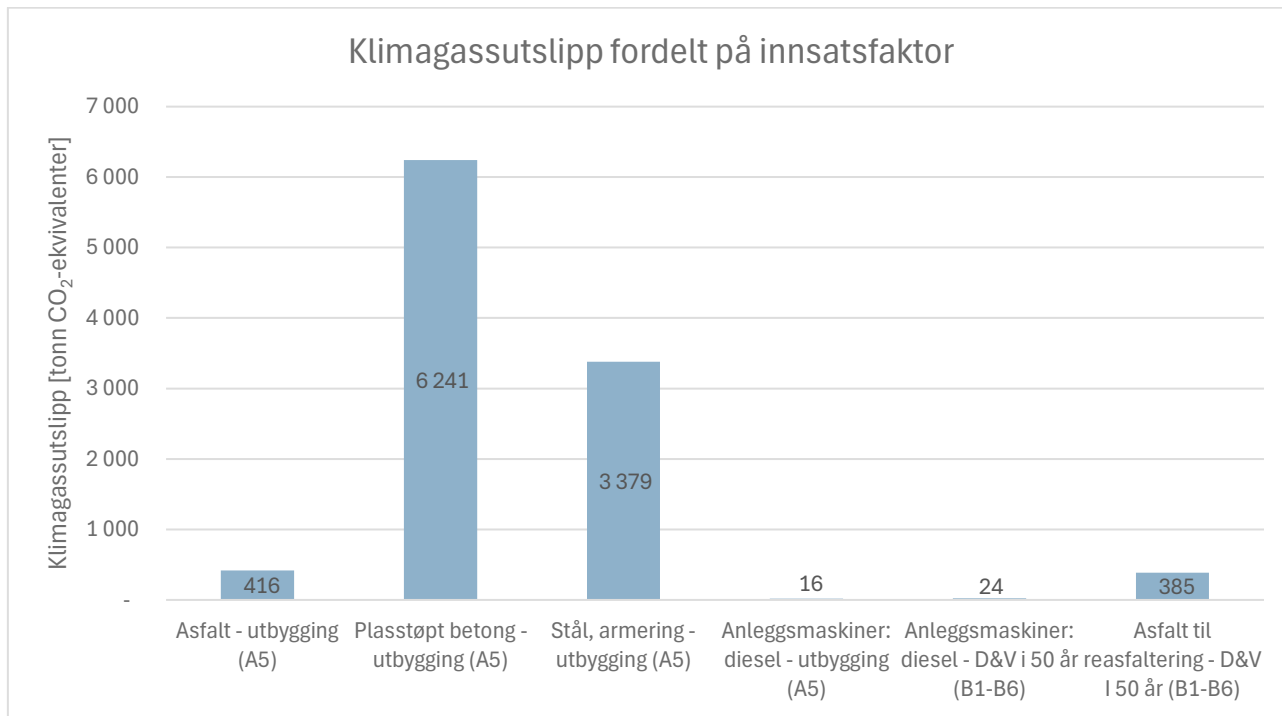
- Betong med lavkarbonklasse A, Pluss og Ekstrem: Endre utslippsfaktor til grenseverdiene for lavkarbonklassene oppgitt i Norsk betongforenings Publikasjon nr. 37 «Lavkarbonbetong» [4].
- Lokal betong: Endret transportavstand til en lokal betongfabrikk i Fredrikstad, 15 km unna.
- Lavutslippstål: Endret utslippsfaktor til DFØs klimakrav for armeringsstål, slakkarmering [5]. Dette tilsvarer utslipp fra armeringsstål basert på 100 % resirkulert skrapstål [6].
- 20- og 40 % innblanding av gjenbruksasfalt: Justert så 20- og 40 % er 100 % knust resirkulert asfalt uten bindemiddel.

2.10 Kostnadsvurdering for betong

Merkostnaden ved bruk av lavkarbonklasse A, Pluss og Ekstrem er beregnet. Kostnadstallene brukt i beregningen er veiledende priser fra Heidelberg Materials i Østfold. Det er gjort en kost/nytteberegning for å vise kostnad per reduserte tonn med CO₂-ekv. i prosjektet.

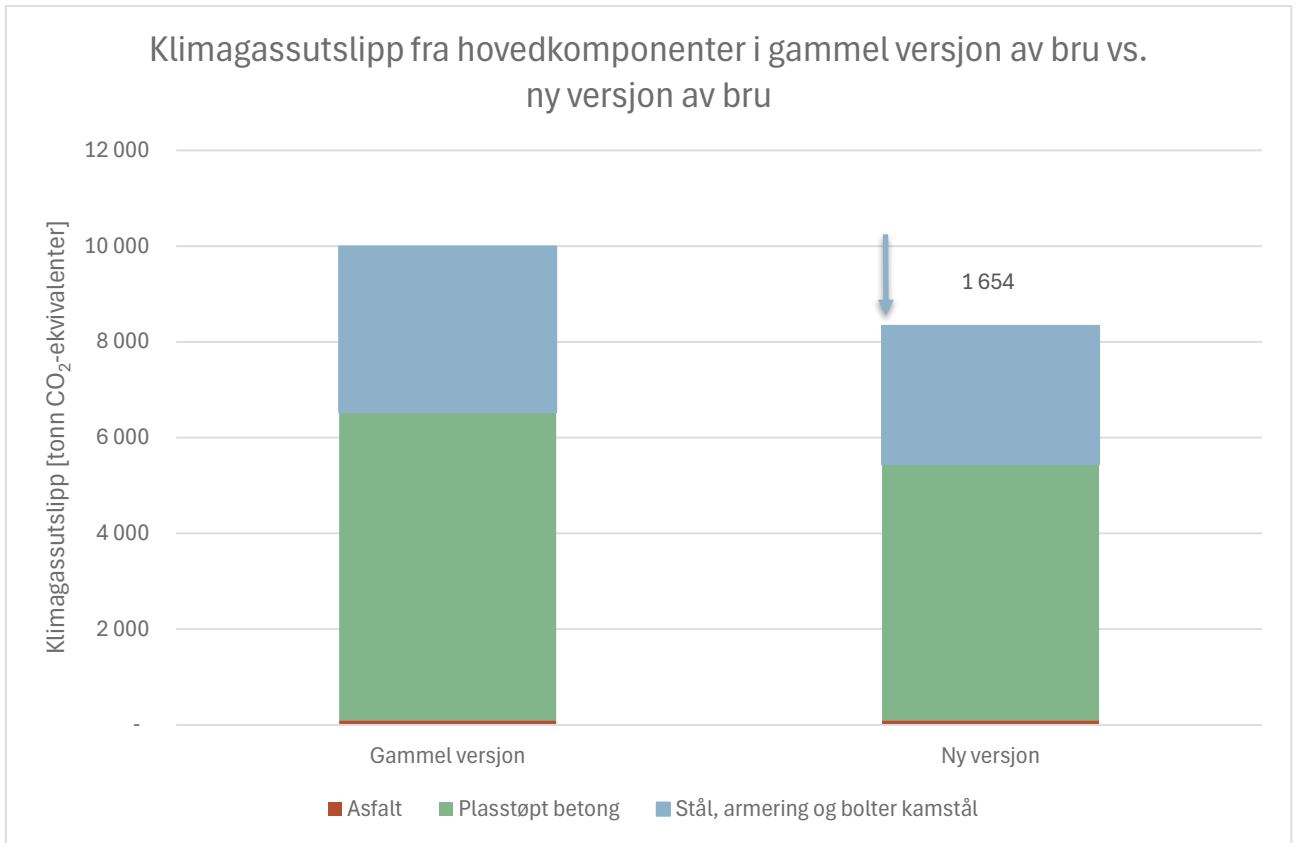
3 Resultater og analyse

Klimagassutslipp fra betong og asfalt i prosjektet er estimert til ca. 10 461 tonn CO₂-ekv. Figur 3 viser utslippene fordelt på innsatsfaktor. Utslipp fra anleggsmaskiner er hovedsakelig direkte utslipp fra asfaltering.



Figur 3: Klimagassutslipp fordelt på innsatsfaktor.

Betong og armering står for ca. 9 620 tonn CO₂-ekv. (92 %) av estimerte klimagassutslipp, mens asfalt står for ca. 8 %. Betong i over- og underbygningen til Sarpsbru (K10) står for 86 % av utslippene fra betong. Dette til tross for en betydelig klimagassreduksjon som følge av en slankere brukonstruksjon sammenlignet med opprinnelig versjon, vist i Figur 4.

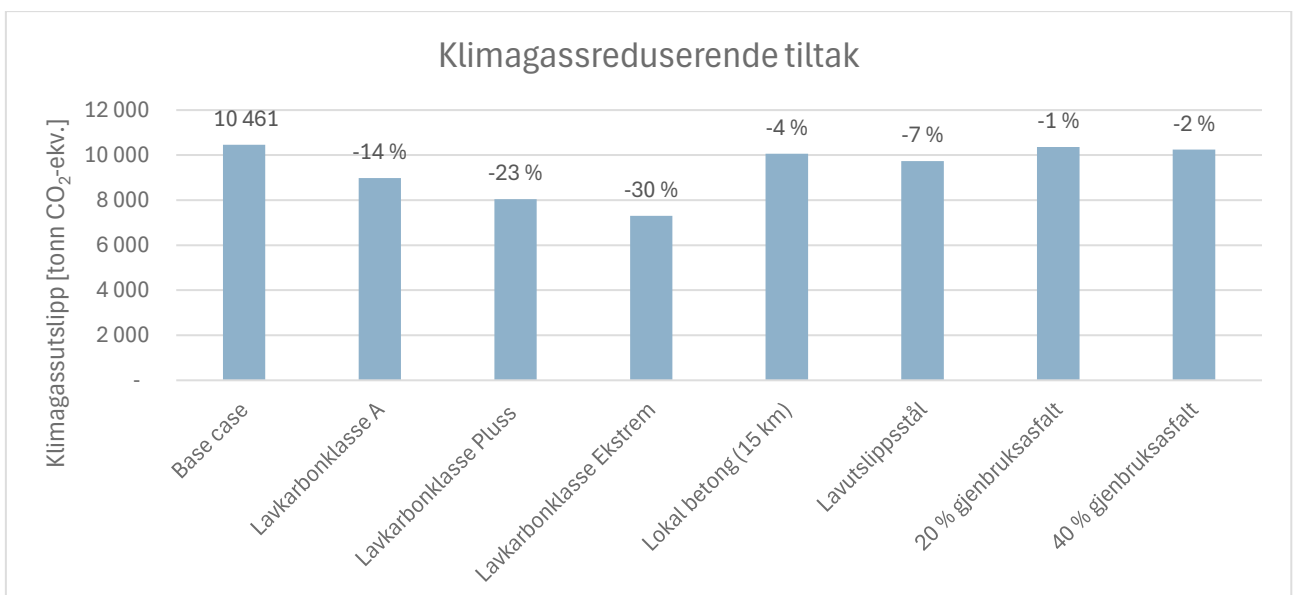


Figur 4: Klimagassutslipp fra gammel versjon av Sarpsbru (K10), sammenlignet med ny versjon av brua.

Mindre betong og armering har gitt en klimagassreduksjon på 1 654 tonn CO₂-ekv., sammenlignet med gammel versjon av Sarpsbu (K10). Ettersom betong fortsatt er den største utslippskilden i prosjektet, med god margin, er det et stort potensial for ytterligere klimagassreduksjon, videre omtalt i kapittel 3.1.

3.1 Tiltaks- og kostnadsvurdering

Prosentvis klimagassreduksjon ved syv vurderte tiltak er vist i Figur 5.



Figur 5: Prosentvis reduksjon ved klimagassreduserende tiltak.

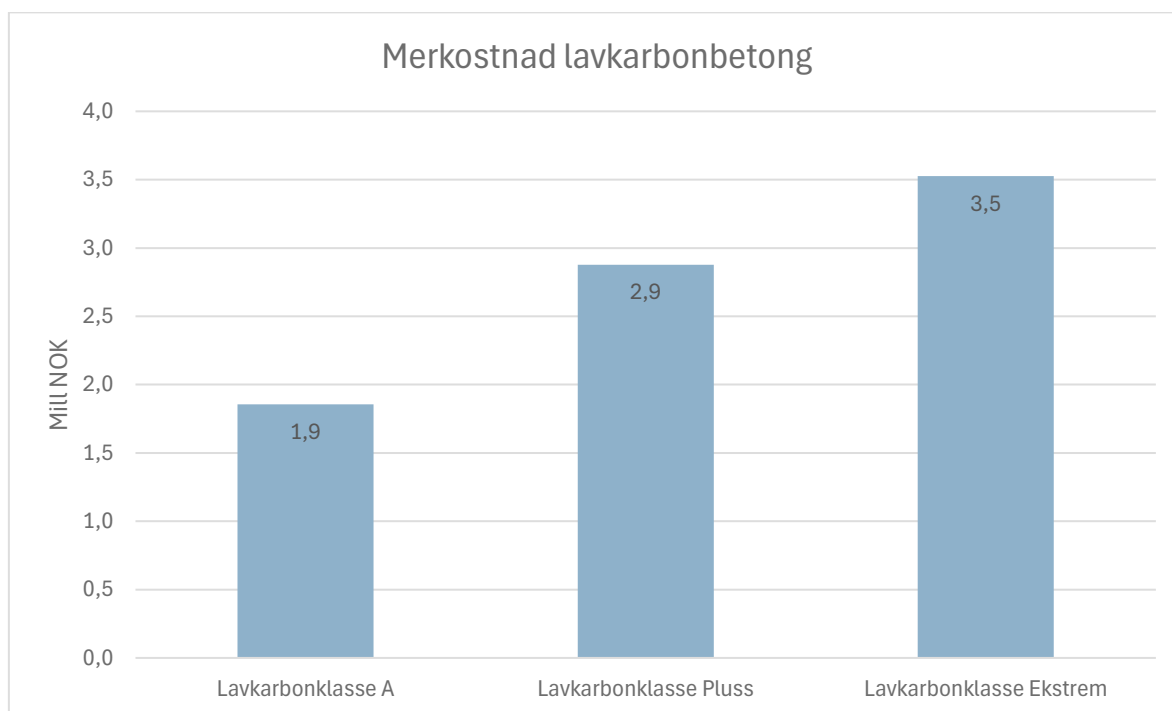
En overgang til lavkarbonbetong er enkelttiltakene som vil gi størst klimagassbesparelse. Herunder vil en overgang til betong med lavkarbonklasse Ekstrem gi størst gevinst etterfulgt av Pluss og A. Lavkarbonbetong kan også gi positive konsekvenser utover utslippsbesparelse som å redusere riss. I vurderingen av lavkarbonbetong må imidlertid gjennomførbarhet og kostnadsaspektet vurderes. Herdetiden vil for eksempel øke dersom lavkarbonklassen oppnås ved å endre resept. For å unngå å endre resept, og dermed øke herdetiden, kan sement fra karbonfangstanlegg brukes i betongen. Dette vil også gi en betydelig større klimagassreduksjon enn betong med lavkarbonklasse Ekstrem. Betong basert på sement fra karbonfangstanlegg er imidlertid kostbart sammenlignet med øvrige lavkarbonklasser. Sammenlignet med bransjereferanse vil også bruk av lavkarbonklasse A, Pluss og Ekstrem gi økte kostnader (Figur 6). Prosjektet må derfor finne balansepunktet mellom gjennomførbarhet, kostnad og klimagassbesparelse.

Lavkarbonklasse B er hos mange leverandører standard betong som tilfredsstillende alle kvaliteter, altså uten pristillegg eller ytterligere tiltak, sammenlignet med bransjereferanse. Ettersom markedet strekker seg til å stadig levere mer klimavennlige lavkarbonbetonger er det i dag normalt å benytte lavkarbonklasse A i bynære strøk [7].

Ved å kombinere tiltak vil den totale klimagassreduksjonen bli større. For eksempel vil prosjektet oppnå en reduksjon i utslipp på 18 %, sammenlignet med base case, dersom det benyttes lokal betong med lavkarbonklasse A. Dersom det i tillegg benyttes armeringsstål basert på 100 % resirkulert skrapstål vil den totale klimagassreduksjonen bli 25 %.

Klimagassbesparelsen fra tiltak knyttet til asfalt er lave sammenlignet med betong og armering. Dette skyldes at asfalt er en liten utslippskilde i prosjektet sammenlignet med betong. Potensialet for klimagassreduksjon er derfor tilsvarende lavere for asfalt.

Merkostnad ved bruk av lavkarbonbetong er vist i Figur 6. Per m³ er merkostnaden for lavkarbonklasse A, Pluss og Ekstrem henholdsvis 100, 155 og 190 NOK sammenlignet med bransjereferanse og lavkarbonklasse B. Ved bruk av betong basert på sement fra karbonfangstanlegg er kostnadene ca. 2 400 NOK/m³.



Figur 6: Merkostnad i millioner kroner for betong med lavkarbonklasse A, -Pluss og -Ekstrem.

Sammenlignet med bransjereferanse er merkostnaden ved bruk av lavkarbonklasse A, Pluss og Ekstrem estimert til henholdsvis 1,9, 2,9 og 3,5 millioner kroner. Kostnad per sparte tonn med CO₂-ekv. for lavkarbonklassene er estimert til henholdsvis ca. 1 250, 1 190 og 1 120 NOK/tonn CO₂-ekv. Av lavkarbonklassene er det altså billigst å bruke lavkarbonklasse A for betong, sammenlignet med de øvrige lavkarbonklassene. Kostnaden per sparte tonn CO₂-ekv. er imidlertid høyest for lavkarbonklasse A.

4 Diskusjon

Klimagassberegningene utført i dette arbeidet danner et grunnlag for prosjektets arbeid med reduksjon og dokumentasjon av klimagassutslipp.

Betong står for hovedandelen av utslippene i prosjektet og enkelttiltakene som vil gi størst klimagassreduksjon er derfor bedre lavkarbonklasse for betong. Lavkarbonklasse Ekstrem gir størst klimagassreduksjon etterfulgt av Pluss og A. Sparte utslipp må imidlertid ses i sammenheng med gjennomførbarhet og kostnad. Dersom tiltak kombineres kan prosjektet oppnå et balansepunkt mellom kostnad, gjennomførbarhet og utslippsreduksjon. For eksempel vil klimagassutslippene reduseres med ca. 25 %, sammenlignet med base case, dersom det benyttes lokalt produsert betong med lavkarbonklasse A og med 100 % skrapbasert armering. Dette vil gi en utslippsreduksjon på 2 615 tonn CO₂-ekv. Til sammenligning tilsvarer det et årlig utslipp fra 368 norske innbyggere. Dersom det benyttes lavkarbonklasse Ekstrem, istedenfor lavkarbonklasse A, vil prosjektet oppnå en klimagassbesparelse på ca. 40 % som tilsvarer et årlig utslipp fra 604 norske innbyggere.

Det er vurdert å benytte en lavere fasthetsklasse for betong ettersom det kan gi store klimagassreduksjoner å gå fra for eksempel B55 til B45. På grunn av at det er store trykkrefter i overbygningen er det vurdert at dette ikke er gjennomførbart og tiltaket er derfor forkastet.

4.1 Usikkerhet

Beregningene er basert på nåværende prosjektering og mengder er derfor ikke fastsatt. Det påpekes derfor at beregnede utslipp kun er estimater på nåværende tidspunkt ettersom resultatene vil endre seg ved endret prosjektering.

Kostnadstallene brukt i analysen er kun veiledende og endringer i markedet vil påvirke beregnede kostnader.

Utslippsfaktorene brukt i beregningene er generiske og basert på et gjennomsnitt av typiske produkter i markedet. De faktiske utslippene i prosjektet kan ikke dokumenteres før leverandører er valgt. Det er likevel vurdert at beregningene representerer et godt estimat av sentrale bidragsyttere på nåværende tidspunkt og et godt grunnlagsmateriale til å arbeide videre med klimagassvurderinger i prosjektet.

4.2 Videre arbeid

Klimagassvurderingene må tas med inn i en helhetlig vurdering der alle aspekter som påvirker gjennomførbarheten evalueres. Ytterligere klimagassreducerende tiltak bør vurderes i senere faser som for eksempel tiltak knyttet til grunnarbeider (for eksempel KlimaGrunn) og lokal lagring av masser for tilrettelegging av gjenbruk og minimering av massetransport. For å oppnå størst utslippsreduksjon bør klimagass være en sentral del av anbudsprosessen. Krav og tildelingskriterier bør utarbeides med mål om å oppnå størst mulig klimagassreduksjon i prosjektet.

5 Konklusjon

Det er gjort en klimagassberegning av betong og asfalt ettersom de anses å være de største innsatsfaktorene i prosjektet. Betong og armering står for ca. 92 % av estimerte klimagassutslipp. Tiltakene som gir størst klimagassreduksjon er derfor betong med bedre lavkarbonklasse. Herunder gir lavkarbonklasse Ekstrem størst besparelse, etterfulgt av Pluss og A. Utslippsreduksjon må imidlertid ses i sammenheng med gjennomførbarhet og kostnad. Et balansepunkt kan derfor være en kombinasjon av tiltak. For eksempel vil lokal betong med lavkarbonklasse A og 100 % skrapbasert armering gi en klimagassbesparelse på 25 %, sammenlignet med totalt beregnede utslipp fra betong og asfalt. Byttes lavkarbonklasse A ut med lavkarbonklasse Ekstrem vil prosjektet oppnå en klimagassreduksjon på ca. 40 %.

6 Referanser

- [1] Standard Norge, *NS-EN ISO 14040:2006 Miljøstyring - Livsløpsvurdering - Prinsipper og rammeverk (ISO 14040:2006)*.
- [2] Standard Norge, *NS-EN ISO 14044:2006 Miljøstyring - Livsløpsvurdering - Krav og retningslinjer (ISO 14044:2006)*.
- [3] Statens Vegvesen, Bane NOR & Nye veier, «Infraklima,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.infraklima.no/en/node/13>. [Funnet 11 24].
- [4] Norsk betongforening, «Publikasjon nr. 37 - Lavkarbonbetong,» 2024.
- [5] DFØ, «Klimakrav til materialer,» 2024.
- [6] EPD-Norge, «Kamstål til bruk i betong, NEPD-2375-1108-NO,» Norsk Stål, 2020.
- [7] Statens vegvesen, «Tiltak for bærekraft i bruk av betong,» 2024.
- [8] Standard Norge, «NS 3720:2018 - Metode for klimagassberegninger for bygninger,» 2018.