



BERGEN
KOMMUNE

Klimagassrapportering i plan- og byggesaker

| | Fyll inn feltene i tabellen |
|---|--|
| Saksnummer | PLAN -2019/07441 |
| Plannavn/Adresse | Årstad. Gnr. 13 bnr. 69 .mfl. Wergelandsbakken |
| Gårds- og bruksnummer | Gnr. 13, Bnr. 69 mfl. |
| Utfylt av | Cathrine Hafnor |
| Datert | 25.08.2023 |
| Fase i prosessen hvor beregning er utført | 1. gangsbehandling |

*kreves ikke av Bergen kommune, men er et krav i Byggeteknisk forskrift (TEK17, §17.1).

Om rapportmalen

Mal utarbeidet av Plan- og bygningsetaten, Bergen kommune. Sist revidert 30.06.2023. Formateringene i dokumentet er forhåndsdefinerte og skal **ikke** endres. Dette gjelder blant annet skriftstørrelse og skrifttype. For å få linjeskift i tekstbokser, bruk 'Alt+Enter'.

Denne malen skal følges dersom § 18.4 i kommuneplanens arealdel ([KPA2018](#)) gjør seg gjeldende og klimagassberegninger kreves.

I henhold til § 18.4 i KPA2018 vil:

- **prosjekt som medfører vesentlige naturinngrep**
- **nybygg med samlet areal over 1000 m²**
- **prosjekt der valg mellom riving vurderes opp mot bevaring**

utløse krav om klimagassberegninger.

Forutsetninger for beregningene:

Klimagassberegningene skal ha omfang «basis med lokalisering», jf. NS3720:2018. Beregningene skal gjøres for alle moduler i løpet av bygningens livsløp, utenom B7 (vannforbruk i drift).

Alle inndata og forutsetninger som er kjent for prosjektet skal inkluderes i klimagassberegningen. Standardverdier som samsvarer med kravene i TEK17 kan benyttes i tilfeller hvor data for prosjektet ikke er kjent.

SAMMENDRAG

Gi en kort oppsummering av klimagassrapporten.

Om prosjektet

Utført klimagassberegninger for Wergelandsbakken i tidligfase. Prosjektet består av to eksisterende eneboliger som bygges om innvendig til tomannsboliger, Wergelandsbakken 1 og 5. Prosjektet består også av tre nye tomannsboliger og én ny firemannsbolig.

Om resultatet

Resultatet viser at totalt utslipp i byggets levetid er på 1671,4 tonnCO₂e for nybygg og 626,5 tonnCO₂e for eksisterende bygg. Årlig utslipp per BTA er 19,1 kgCO₂e/år/m² for nybygg og 16,3 kgCO₂e/år/m² for eksisterende bygg. For både nybygg og eksisterende bygg er de største utslippene knyttet til energibruk i drift og transport i drift. For nybygg vil utslipp knyttet til materialer være av betydning. De største utslippene fra materialer for nybygg skyldes i størst grad gulv på grunn og yttervegger under bakken av betong.

Eventuelle avvik fra rapportmal/føringer i veilederen for klimaassesseringer

Utslippsfaktor for personbil på 0,075 kgCO₂e/pkm er benyttet, da oppgitt faktor i veilederen på 0,0793 ikke er tilgjengelig i OneClickLCA.

UTLØSENDE FAKTOR FOR KLIMAGASSBEREGNINGER

Kryss av for den/de utløsende faktorene under:

| | |
|--------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Ja |
| <input type="checkbox"/> | Ja |
| <input type="checkbox"/> | Nei |

1. Nybygg større enn 1000 m² BRA
2. Valg mellom riving eller bevaring av eksisterende bygg
3. Vesentlig naturinngrep

PROSJEKTBEKRIVELSE

Fyll ut tabell med grunnleggende data for bebyggelse som er omfattet av prosjektet. Dersom prosjektet inneholder flere enkeltstående bygg kan informasjonen skiller av med komma.

| Data | Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse) | Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging |
|--|--|---|
| Alder på eksisterende bygg (byggeår) | | WB 1: 1914 og WB 5: 1922 |
| Areal på eksisterende bebyggelse (m ² BTA) | | 737 |
| Areal på bevart bebyggelse (m ² BTA) | | 737 |
| Samlet bruttoareal for prosjektet (m ² BTA) | 1,748 | 771 |
| Totalt oppvarmet bruksareal (m ² BRA oppv.) | 1,525 | 662 |
| Samlet antall bygg i prosjektet | 4 | 2 |
| Bygningskategori | Småhus, boligblokk | Småhus |
| Antall etasjer over bakken | Mellom 2 og 3 | 2 |
| Antall etasjer under bakken (oppvarmet) | | 1 |
| Antall etasjer under bakken (uoppvarmet) | | 0 |
| Volum av masser som må fjernes (m ³)* | 2000 | |
| Volum av tilførte masser (m ³)* | 705 | |

*ønskelig med et anslag i tidlig fase, selv om usikkerheter kan foreligge

Gi en kort beskrivelse av prosjektet.

Dersom eksisterende bebyggelse - beskriv hva som inkluderes innenfor rammene av de to alternativene riving og bevaring, og hvilke vurderinger som er gjort for gjenbruk av bygningsmassen.

Prosjektet består av to eksisterende eneboliger som bygges om innvendig til tomannsboliger, tre nye tomannsboliger og én ny firemannsbolig. Wergelandsbakken 1 får et nytt tilbygg med BTA lik 34 m². Nye boliger vil få terrasse og det legges en ny gruslagt gangvei mellom byggene i tilknytning til eksisterende kjørbor gangvei. Det etableres en ny parkering på bakkeplan med 14 parkeringsplasser. Materialmengder for de nye og eksisterende byggene er i utgangspunktet hentet fra prosjektets ARK-modell i IFC-format. Der hvor materialer og oppbygninger ikke er bestemt er generiske materialer og oppbygninger fra Carbon Designer i OneClickLCA benyttet. Ettersom det kun har foreligget ARK-modell er også bæresystemet estimert ved hjelp av Carbon Designer. For de nye tomannsboligene og eksisterende bygg er det tatt utgangspunkt i bygningskategorien "småhus" for supplerende materialdata, mens for firemannsboligen er det tatt utgangspunkt i "boligblokk" der hvor prosjektets IFC-modell ikke har tilstrekkelig informasjon. For bevarte bygninger er det ikke sammenlignet mot et alternativ hvor de rives og bygges som nye. Dette fordi det er besluttet å beholde og rehabilitere byggene. Det er ikke utført klimagassberegninger for vesentlige naturinngrep etter vurdering av størrelsen på inngrep ift. de ulike arealtypene i arealressurskartet fra NIBIO (AR5). Det er noe skog på området, men ikke på 1000m². Antatt at resterende areal er "øvrige areal med vegetasjon" - totale inngrep < 2000m² --> ikke nødvendig for prosjektet å beregne.

Sett inn figur for eksisterende situasjon



Sett inn figur for ny situasjon - nybygg



Sett inn figur for ny situasjon - bevaring

Skal kun fylles ut dersom det er eksisterende bebyggelse innenfor planområdet/omsøkt område



Datakvalitetsnivå

Oppgi nivå for datakvalitet.

Datakvalitet på nivå 2, da spesifikke materialer ikke er kjent i prosjektet. Det er brukt generiske EPD-er der det finnes, og der dette ikke finnes er det benyttet spesifikke EPD-er som anses å ligge på snitt av de EPD-ene som er tilgjengelig i markedet for aktuelt materiale.

BEREGNINGSVERKTØY

Oppgi beregningsverktøy som er benyttet.

One Click LCA

TILTAK FOR UTSLIPPSREDUKSJON

I denne fanen skal det redegjøres for utslippsreducerende tiltak for prosjektet, herunder kun tiltak som skal sikres og gjennomføres. Denne siden er obligatorisk å fylle ut i plansaker, men bør også benyttes i byggesaker.

Tips! For å få linjeskift i teksten, bruk 'Alt+Enter'.

TRANSPORT I DRIFT

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere transportbehovet og legge til rette for bærekraftig mobilitet.

Bygge i byforrettingsone.

Sykkelvennlig utforming i KPA er opplyst.

Byggenes plassering gjør at det er 9 eller flere ulike tilbud innenfor gangavstand, hvorav én er skole eller barnehage.

AREALBRUK

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere utslipp fra vesentlige naturinngrep og massehåndtering.

Det ble besluttet å ikke etablere parkeringskjeller under bakkeplan.

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE*

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for utslippsreduksjon i forbindelse med riving og/eller bevaring av eksisterende bebyggelse.

Ettersom det ble besluttet å ikke etablere parkeringskjeller under bakken, ble det ikke nødvendig å rive Wergetandsbakken 1, Wergetandsbakken 1 og Wergetandsbakken 5 blir bevart og ombygget innvendig til to tomannsboliger.

* Skal kun fylles ut dersom det er eksisterende bebyggelse innenfor planområdet/omsøkt område.

MATERIALBRUK

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere utslipp fra materialbruk, herunder gjenbruk av byggematerialer og valg av lavutslippsmateriale.

Det skal brukes mest mulig trevirke som bygningsmateriale.

Bæresystemet, yttervegger, tak, dekke, etasjeskille og trapper av Wergetandsbakken 1 og 5 bevares.

ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGIØSNINGER OG ENERGIKILDER

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere energibehov, herunder bruk av lavutslipps energiløsninger i prosjektet.

Netto energibehov tilsvarende nivå i TEK. Skifter ut vinduer og ettersisolerer i bevarte bygg for å møte TEK.

BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

Beskriv hvilke tiltak som skal gjøres for å redusere utslippene i bygge- og anleggsperioden.

Det skal være lett tilgjengelig byggeplass.

NYBYGG

I denne fanen skal det beregnes utslipp for nybygg. Udfyllende kommentarer til forudsætninger for beregningen kan lægges til i tekstboksene. Denne fanen skal også belyses dersom det skal sammenføres beregning for rivning av eksisterende bygninger. I slike tilfeller skal også fanen for "Energiv" fylles ut.

MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregnet utslipp for materialer i nybygg. Produksjon, transport og avfallshåndtering av kapp og sønn, emballasje og annet avfall for materialer skal inkluderes i denne tabellen.

| Byggegrad | Materialnavn | Det er viktig å oppgi relevante tilleggsmengder per byggingenhet, men ikke utslipp | | | | | Prosentvis fordeling av utslipp mellom byggingenhet |
|--|---------------------------------------|--|---|---|--|--|---|
| | | A1-A3 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | A4 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | A5 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | B1-B3 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | B4-B5 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | |
| 21 Grunn og fundament | Underbunn betong klasse C | 6,67 | 0,00 | 0,00 | | - | 3% |
| 22 Betongstøp | 30e + søkk | 29,22 | 0,18 | 1,18 | | - | 13% |
| 23 Yttervegger | 30e + betong | 49,53 | 2,67 | 2,42 | | 19,22 | 21% |
| 24 Innenvegger | 30e + betong | 8,52 | 0,14 | 0,49 | | 0,84 | 4% |
| 25 Gulv på grunn, dekker og overflater | Betong, 30e, parkett + vinyl + fliser | 70,56 | 2,69 | 5,64 | | 6,35 | 30% |
| 26 Yttertak | 30e + betong for gjødselromskåpe | 11,98 | 0,10 | 0,78 | | 3,57 | 7% |
| 28 Trapp, heis og bulkinger | Treverk eller betong | 11,11 | 0,02 | 0,00 | | - | 5% |
| Totalt (kg CO₂e/m² BTA) | | 187,59 | 5,33 | 11,92 | | - | 30,38 |

Beskriv planlagt materialvalg

Kommentar hvilke byggedeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

Byggegrad 25 Gulv på grunn, dekker og overflater medfører størst utslipp. Gulv på grunn, som støpes i betong, utgjør et stort arbeid, er lagt opp med tykkelse 300 mm, og har derfor et stort utslipp. I tillegg vil byggegrad 22 Betongstøp medføre en stor andel av utslippene. Bruk av betong er viktigere her sammenlignet med yttervegger, betong under brukte. I tillegg vil utslipp fra med vinduer være en betydelig andel da her kreves kvalitet med tillegg og må skilles ut i løpet av leveransen. Byggegrad 22 Betongstøp medfører også en betydelig andel av utslippene. Støpemetoden av betong er for 30e med utslippene som er forutsatt i klimaregulatoren. Utslipp knyttet til B1, B2 og B4 utslipp fra maling av yttervegger eller utskalling av vindelglass i vinduer for hele området brukes ut. Utslipp i forbindelse med maling av yttervegger er i denne beregningen inkludert og inkludert i B4-B5. Utslippene av malingsarbeid som er utslippene på betong utslipp da dette er arbeidsgiver og dette er en viktig faktor. Derfor er alle disse inkludert i denne beregningen av utslipp for vinduene.

TOMTEBEREIDELSE OG BYGGEPLASS (A4 og A5)

Beregnet utslipp fra tomtearbeidene, massehåndtering og byggeplass. Herunder inkluderes blant annet utslipp og energi tilknyttet sprengning og massetransport som følge av sprengningen.

| Tiltak | Utslipp (kg CO ₂ e) | Modul |
|---|--------------------------------|-------|
| Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass | 4.382,35 | A4 |
| Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass* | 32.438,88 | A4 |
| Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, utdrying, belysning etc. på byggeplass | 2.673,12 | A5 |

*Utslipp i inkluder beregning av masser

Kommentar forutsetninger for beregningene, hvilke faktorer som bidrar til størst utslipp ved tomtearbeidene og eventuelt usikkerhet i beregningen.

Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass legger ikke med transport av utstyr. For beregningene av utslipp knyttet til transport av masser er det beregnet et delt med transporten. 200000 m³ masser. Det er antatt en egenvekt på 1,7 t/m³ (1,70 t/m³ som er en verdi på 3400 Nm for masser). 1 t/m³ CO₂e er et utslipp av masser transportert av lastebil, 40 km/h, 30 min, 17' med utslippene utslippene på 0,204 kg CO₂e/tonn. Det er antatt en andel på 20 km for dem.

Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass* er beregnet ut fra et antatt drivstoffbrukt på 5,2 l/m² og med en utslippfaktor på 5,24 kg CO₂e/l.

Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, utdrying, belysning etc. på byggeplass* er beregnet ut fra et antatt elektrisitetsforbruk på 43 kWh/m² og en utslippfaktor på 0,204 kg CO₂e/kWh.

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

| Energiforsyning | Energikilde | Netto energiforbruk (kWh/m ²) | Levert energi (kWh/m ²) | Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO ₂ e) | Utslipp ved scenario 2 EU28-NO (kg CO ₂ e) |
|-------------------------------|-------------|---|-------------------------------------|--|---|
| Elektrisk spesialnett forbruk | Nettnett | 33,86 | 33,87 | 16,030,57 | 245,809,25 |
| Prinsippopprekking | Vannkraft | 41,12 | 17,28 | 8,175,32 | 122,863,74 |
| Sekundær opprekking | Nettnett | 27,41 | 31,88 | 15,078,91 | 226,654,48 |
| Kjøling | - | - | - | - | - |
| Totalt | | 102,39 | 83,04 | 39,272,71 | 596,327,47 |

Radegjer for energiproduksjon og energiforsyning fordelt på energikilde. Skriv med alle former for energiforsyning bygget vil bruke under drift.

Radegjer for alle energikilder som er inkludert i denne beregningen. Følgende energiforbruk for bygget er 102,39 kWh/m² som er en verdi på 3400 Nm for masser. 1 t/m³ CO₂e er et utslipp av masser transportert av lastebil, 40 km/h, 30 min, 17' med utslippene utslippene på 0,204 kg CO₂e/tonn. Det er antatt en andel på 20 km for dem.

TRANSPORT I DRIFT (B8)

Gjør beregninger for utslipp tilknyttet transport av byggets brukere for eksisterende bebyggelse, blant annet basert på geografisk område og parkeringsledning.

Geografisk plassering: Bergen kommune utvann indre by

Forhållingsforhold: 8

Gjør et anslag for antall personer som vil reise fra og til bygg for ulike typer bruk og hvordan disse fordeler seg på ulike transportmidler.

| Bruk | Bil % | Billette % | Buss % | Skinnegående % | Gang/rykke % | Antall brukere | Turer per person per dag | Antall kjøringdager |
|--|--------|------------|--------|----------------|--------------|----------------|--------------------------|---------------------|
| Arbeid | 28,80% | 0,00% | 22,50% | 8,54% | 30,15% | 20,00% | 0,80 | 365 |
| Tjeneste | 67,10% | 0,00% | 10,20% | 2,20% | 14,00% | 20,00% | 0,20 | 365 |
| Private turer | 56,90% | 0,00% | 8,87% | 2,22% | 31,96% | 30,00% | 1,00 | 365 |
| Reiselunde | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00 | 0 |
| Totalt utslipp (kg CO₂e) | | | | | | | | |

Kommentar utslippene knyttet til transport i drift og bakgrunnen for valgene av forutsetninger for inngitt i tabellen over.

Radegjer for alle inkludert stasjon dette er bygget og brukere inkludert i private turer.

For antall brukere er det forutsatt 3 brukere per kvadratmeter.

Antall kjøringdager: 365 dager. 84% antall kjøringdager for bakende. 0 dager, antall brukere som krever varierende: 30 år.

Forhållingsforhold: 8,8-parkeringer per 100 m² (100 m² per 100 m² parkering).

Utslippfaktor for personbil på 0,205 kg CO₂e/liter er beregnet, da kjøpte faktorer i veiledningen på 0,2795 ikke er tilgjengelig i OneClickCA.

LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

| Utslipp (kg CO ₂ e) | Modul |
|--------------------------------|-----------|
| Nybygg (herav drift rivning) | 35,061,00 |
| Fliserende bygg (rivning)* | C4-C |

*Her gitt en verdi for utslipp ved rivning av eksisterende bygginger i tillegg med eksisterende bygginger som er planlagt for å bli rivet av i denne medregningen.

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen av utslipp i sluttdel for byggets livslapp.

Beregnet for beregning av utslipp ved rivning av eksisterende bygginger i tillegg med eksisterende bygginger som er planlagt for å bli rivet av i denne medregningen. Utslipp fra C1 er inkludert i tillegg, basert på BTA på 1,748 mg og «Chemical of building frame building» med utslippfaktor 5,2 kg CO₂e/m²BTA. C1 inkluderer kun rivning av alle bygg etter en tid på 20 år, og ikke rivning av noen eksisterende bygg etter rivning av alle bygg.

Konsekvenser utøver systemgrensen

Dersom prosjektet har konsekvenser knyttet til ombruk, resirkulering og energigjennvinning utenfor systemgrensen for analysen, kan dette beregnes og legges inn nedenfor. Dette er ikke obligatorisk.

| Utslipp (kg CO ₂ e) | Modul |
|--------------------------------|-------|
| 0 | |

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.

BEVARING AV EKISTERENDE BEBYGGELSE

I denne fane skal det beregnes utslipp for bevaring av eksisterende bebyggelse. Beregningene skal ta høyde for oppgradering av bebyggelsen og eventuelt endret bruk. Utløpende kommentarer til forutsetninger for beregningen kan legges til i tekstboksene.

MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregning utslipp ved tilførsel av materialer og eksisterende materialer som vil kreve behandling eller vedlikehold for å få tilstrekkelig levetid. Ved gjernbruk av eksisterende materialer skal utslippene knyttet til disse ikke medregnes. Produksjon, transport og avfallhåndtering av kapp og svin, emballasje og annet avfall for materialer skal inkluderes i denne tabellen.

| Byggingdsdel | Materialvalg | Det er valgt B i rapporten disse inkluderer per byggingdsdel, men totalt utslipp for hver av dem ved materialer skal inngå i summen av tabellen | | | | | Prosentvis fordeling av utslipp mellom byggingdsdel |
|--|-------------------------------------|---|--|--|---|---|---|
| | | A1-A3 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | A4 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | A5 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | B1-B3 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | B4-B5 (kg CO ₂ e/m ² BTA) | |
| 21 Grunn og fundament | Landskorp betong klasse C | - | - | - | - | - | 0% |
| 22 Barnevolum | Tre = 180 | 5.90 | 0.01 | 0.20 | | | 6% |
| 23 Yttervegger | Tre = Leca | 19.37 | 0.09 | 0.96 | | 23.50 | 41% |
| 24 Innervegger | Tre = betong | 16.18 | 0.15 | 1.76 | | 0.78 | 18% |
| 25 Gulv på grunn, dekker og overflater | Betong, tre, parkett, vinyl, fliser | 15.87 | 0.10 | 2.35 | | 7.17 | 24% |
| 26 Yttertak | Tre = betong | 0.19 | - | 0.03 | | 4.80 | 5% |
| 28 Trapp, heis og ballonger | Tre | 5.98 | - | 1.08 | | - | 7% |
| Totalt (kg CO₂e/m² BTA) | | 63.49 | 0.35 | 6.38 | | 35.18 | |

Beskriv planlagt materialvalg

Kommentar hvilke byggingdsdel som medfører størst utslipp og hvorfor.

Utslippene for 23 Yttervegger er svært høye, dette skyldes inkludering av alle materialer betalt ut. Videre er det utslipp for 23 Innervegger og 25 Gulv på grunn, dekker og overflater. Flertallet av det totale utslippet kommer fra 23 Yttervegger og 25 Gulv på grunn, dekker og overflater.

Utslipp knyttet til bruk, vedlikehold og reparasjon (B1-B5) er for eksempel utslipp fra malting av innvendige eller utvendige overflater eller utbedring av utslippskader i gulv. Dette vil ha en stor innvirkning på de totale utslippene. Utslippene knyttet til bruk, vedlikehold og reparasjon (B1-B5) er for eksempel utslipp fra malting av innvendige eller utvendige overflater eller utbedring av utslippskader i gulv. Dette vil ha en stor innvirkning på de totale utslippene. Utslippene knyttet til bruk, vedlikehold og reparasjon (B1-B5) er for eksempel utslipp fra malting av innvendige eller utvendige overflater eller utbedring av utslippskader i gulv. Dette vil ha en stor innvirkning på de totale utslippene.

TOMTEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4-A5)

Beregnet utslipp fra tomtearbeidelse, massehåndtering og byggeplass. Herunder inkluderes blant annet utslipp og energi tilknyttet sprengning og massetransport som følge av sprengningen.

| Tilbak | Utslipp (kg CO ₂ e) | Modul |
|--|--------------------------------|-------|
| Transport av masse og utstyr til og fra byggeplass | - | A4 |
| Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff (inkludert byggeplass) | 12,089.80 | A4 |
| Energibruk til oppvarming, kjøling, harding, uttørring, belysning etc. på byggeplass | 1,337.30 | A5 |

*Modul 1 inkluderer arbeidskraft og maskiner.

Kommentar forutsetninger for beregningene, hvilke faktorer som bidrar til størst utslipp ved tomtearbeidelse og eventuelt usikkerhet i beregningene.

For "Transport av masse og utstyr til og fra byggeplass" er det ikke regnet med transport av masse for eksisterende bebyggelse ettersom det antas at det ikke gjøres noen utgravinger av masse på byggeplassen her.

"Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass" er beregnet ut fra et antatt totalt dieselforbruk på 5,2 t/m² og med en utslippsfaktor på 3,24 kgCO₂e/kg.

"Energibruk til oppvarming, kjøling, harding, uttørring, belysning etc. på byggeplass" er beregnet ut fra et antatt elektrisitetsforbruk på 43 kWh/m² og en utslippsfaktor på 0,034 kgCO₂e/kWh.

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

| Energiforsyning | Energikilde | Netto energibehov (kWh/m ² år) | Levert energi (kWh/m ² år) | Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO ₂ e) | Utslipp ved scenario 2 EU28- NO (kg CO ₂ e) |
|--------------------------------|----------------------|---|---------------------------------------|--|--|
| Elektrifisert vannfyllt betong | Vannkraft | 33.00 | 33.00 | 6,995.72 | 105,079.24 |
| Flisenergioppvarming | Flisenergioppvarming | 41.00 | 34.85 | 4,010.33 | 60,717.81 |
| Sekundær oppvarming | | 30.00 | 34.93 | 7,399.37 | 111,224.80 |
| Kjøling | | - | - | - | - |
| Totalt | | 108.00 | 88.86 | 18,405.42 | 276,881.85 |

Redegjør for energiproduksjon og energiforsyning fordelt på energikilde. Skriv ned alle former for energiforsyning bygget til bruk under drift.

Energiforsyningen er basert på gjennomsnittlige verdier for byggingdsdelene. For byggingdsdelene er det beregnet utslipp per byggingdsdel. For byggingdsdelene er det beregnet utslipp per byggingdsdel. For byggingdsdelene er det beregnet utslipp per byggingdsdel. For byggingdsdelene er det beregnet utslipp per byggingdsdel.

TRANSPORT I DRIFT (B8)

Gjør beregninger for utslipp tilknyttet transport av byggets brukere for eksisterende bebyggelse, blant annet basert på geografisk område og parkeringsdekning.

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Geografisk plassering | Bergen kommune utenom indre by |
| Parkeringsdekning | 4 |

Gjør et anslag for antall personer som vil reise fra og til bygg for ulike typer bruk og hvordan disse fordelte seg på ulike transportmidler.

| Bruk | Bil % | Bilføring % | Bus % | Skolebussende % | Gang/sykkel % | Antall brukere | Turer per person per dag | Antall kjøretøyer |
|--|----------|-------------|--------|-----------------|---------------|----------------|--------------------------|-------------------|
| Arbeid | 2880.00% | 0.00% | 32.55% | 8.34% | 30.11% | 12.00% | 0.80 | 365 |
| Tjeneste | 67.15 | 0.00% | 15.03% | 3.75% | 14.08% | 12.00% | 0.10 | 365 |
| Private turer | 56.95% | 0.00% | 8.87% | 2.27% | 31.96% | 12.00% | 1.00 | 365 |
| Skolebussende | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 0 |
| Totalt utslipp (kg CO₂e) | | | | | | | | |
| | | 738,302.00 | | | | | | |

Kommentar utslippene knyttet til transport i drift og bakgrunnen for valgene av forutsetninger for input i tabellen over.

Bilføringene er ikke inkludert ettersom dette er valgt og innbakt er inkludert i private turer.

For antall brukere er det beregnet 4 antall brukere per byggingdsdel.

Antall kjøretøyer: 365 kjøretøyer, årlig antall reiser for brukende 0 dager, antall brukere som krever varetur: 30 års

Parkeringsdekning: 4 plasser, maksimert antall bil-plasser per 1000 m² (4 plasser dekning)

Utslippsfaktor for personbil på 0,275 kgCO₂e/lyst og benyttet, det oppgitte faktorene velkommen på 0,0793 ikke er tilgjengelig i OneClickdata.

LIVSLØPETS SLUTT

| Utslipp (kg CO ₂ e) | Modul |
|--------------------------------|-----------------|
| Existerende bygg (bevaring) | 12,236.00 C1-C4 |

Beskriv hvordan det er tatt høyde for utslippproduksjon i sluttslaget for byggets livsløp.

Energiproduksjonen er basert på gjennomsnittlige verdier for byggingdsdelene. For byggingdsdelene er det beregnet utslipp per byggingdsdel. For byggingdsdelene er det beregnet utslipp per byggingdsdel. For byggingdsdelene er det beregnet utslipp per byggingdsdel.

Konsekvenser utover systemgrensen

Dermed prosjekter for konsekvenser knyttet til ombruk, resirkulering og energigvinning utenfor systemgrensen for analysen, kan dette beregnes og legges inn nedenfor. Dette er ikke obligatorisk.

| Utslipp (kg CO ₂ e) | Modul |
|--------------------------------|-------|
| | 0 |

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningene.

VESENTLIG NATURINNGREP

I denne fanen skal det beregnes utslipp for arealbruksendringer. Ved vesentlige naturinngrep skal det vises til minst to mulige alternativer for plasseringer av planlagt bebyggelse og hvordan disse kan være med på å redusere klimagassutslippene tilknyttet natur- og terrenginngrep.

Fyll inn endringer i arealbruk og medført endring i lagringskapasitet i alternativet som er lagt til grunn i planforslag/byggesøknad.

| Dagens arealressurs | Jordart | Fremtidig arealbruk | Areal (m ²) | Utslipp uten endring i arealbruk (tonn CO ₂ e) | Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO ₂ e) | Totale utslipp (tonn CO ₂ e) |
|---------------------|---------|---------------------|-------------------------|---|--|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fyll inn endringer i arealbruk og medført endring i lagringskapasitet for alternativ utforming av tiltak.

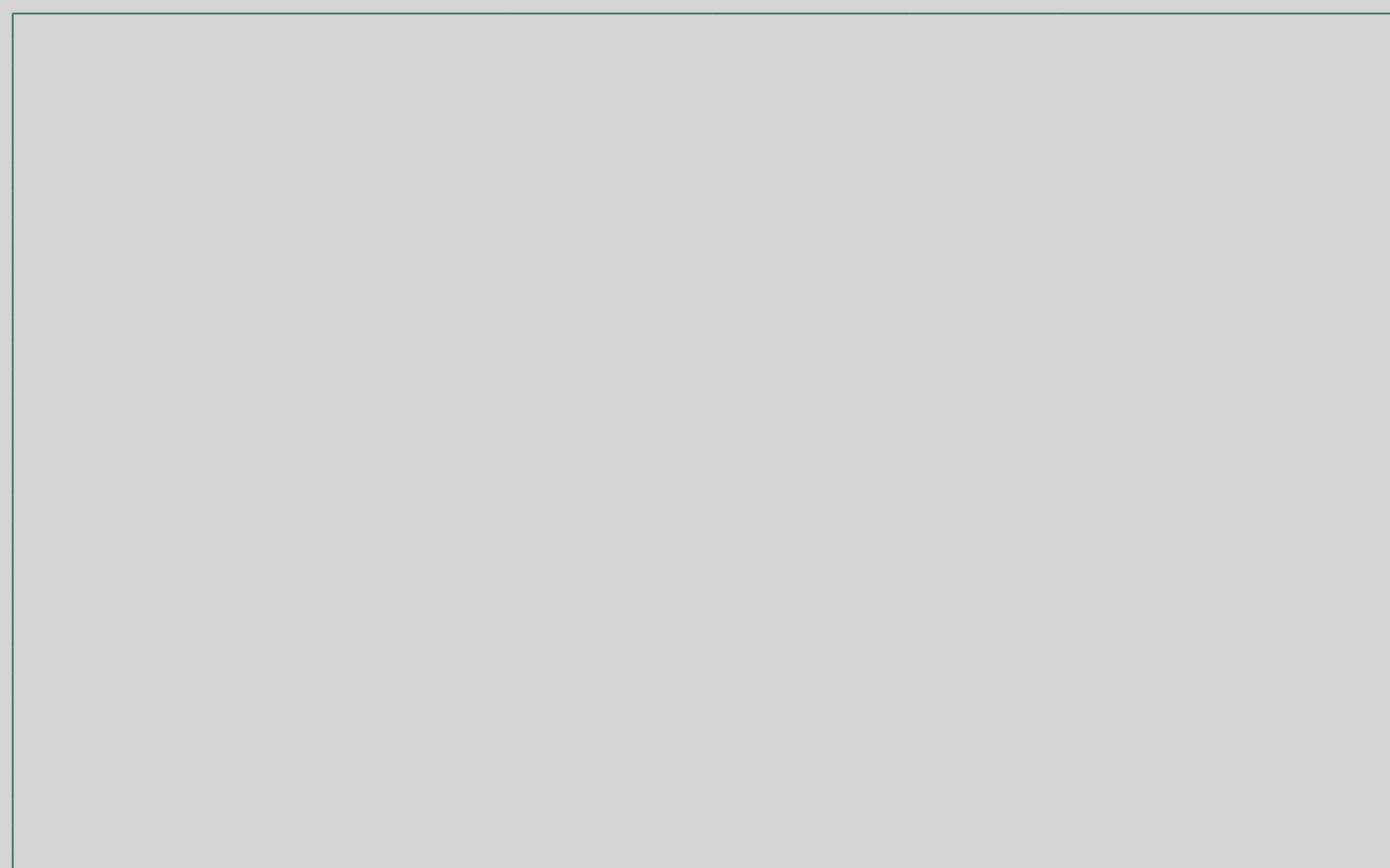
| Dagens arealressurs | Jordart | Fremtidig arealbruk | Areal (m ²) | Utslipp uten endring i arealbruk (tonn CO ₂ e) | Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO ₂ e) | Totale utslipp (tonn CO ₂ e) |
|---------------------|---------|---------------------|-------------------------|---|--|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Beskriv klimagassutslipp knyttet til endring i lagret karbon i vegetasjon og jordsmonn før og etter ferdigstillelse av den nye bebyggelsen.

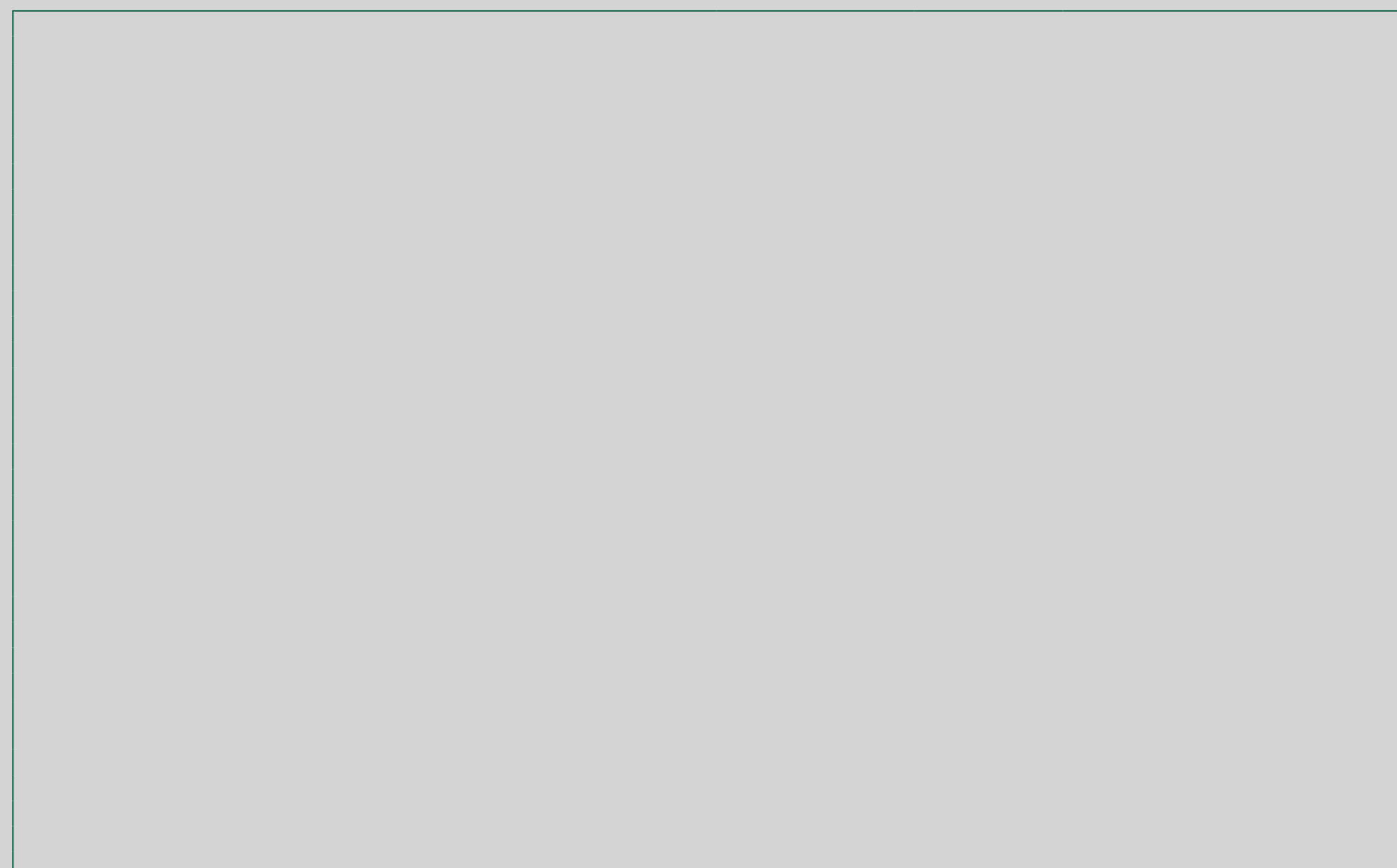
Det trengs ikke å beregne utslipp fra vesentlige naturinngrep. I følge kart fra NIBIO slår ikke området inn på noe annet enn bebygd område.

Last opp skisser som viser to alternative plasseringer av planlagt bebyggelse/tiltak. Det er kun obligatorisk med ett alternativ ved byggesøknad.

Alternativ plassering skisse 1



Alternativ plassering skisse 2



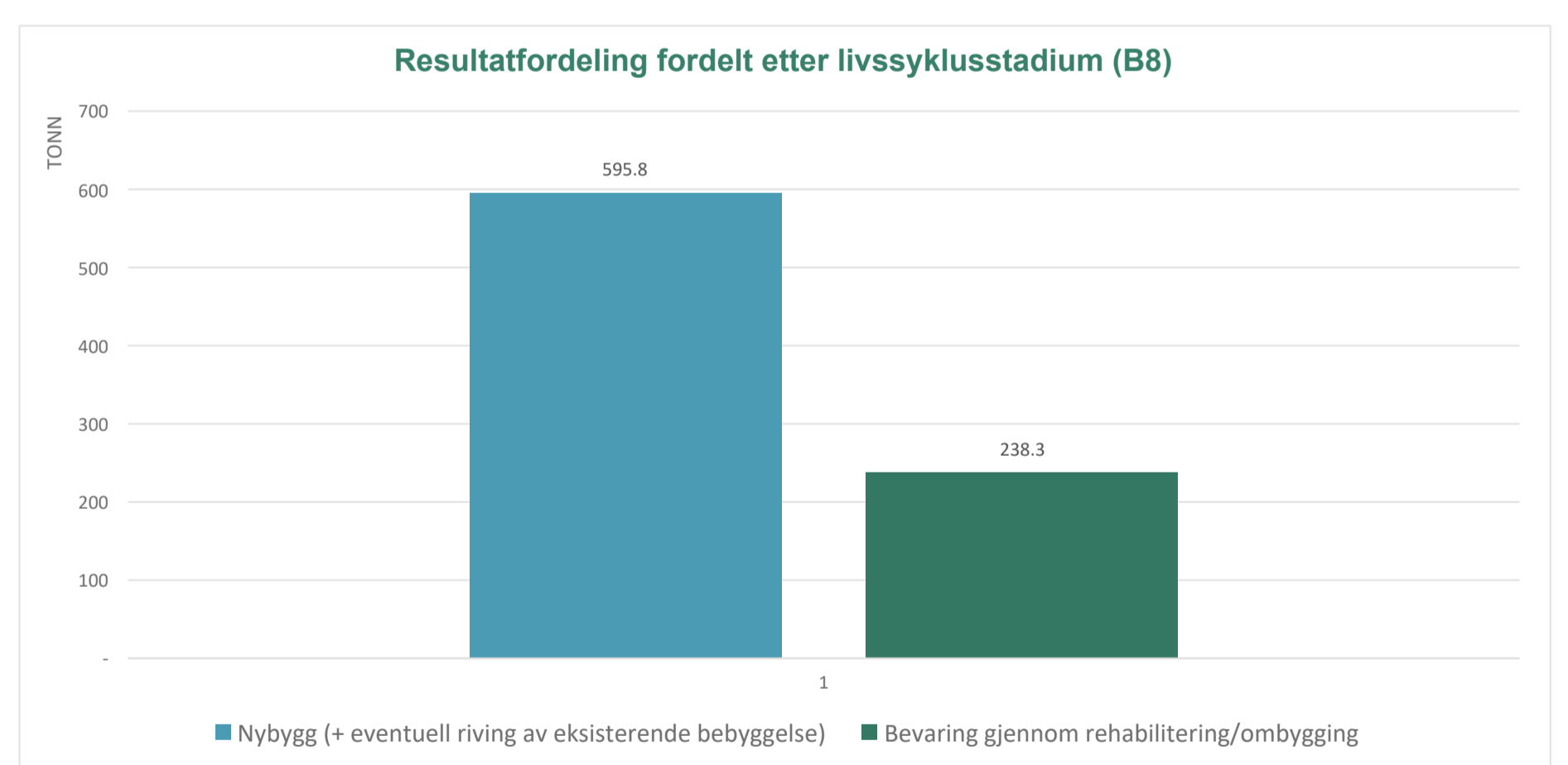
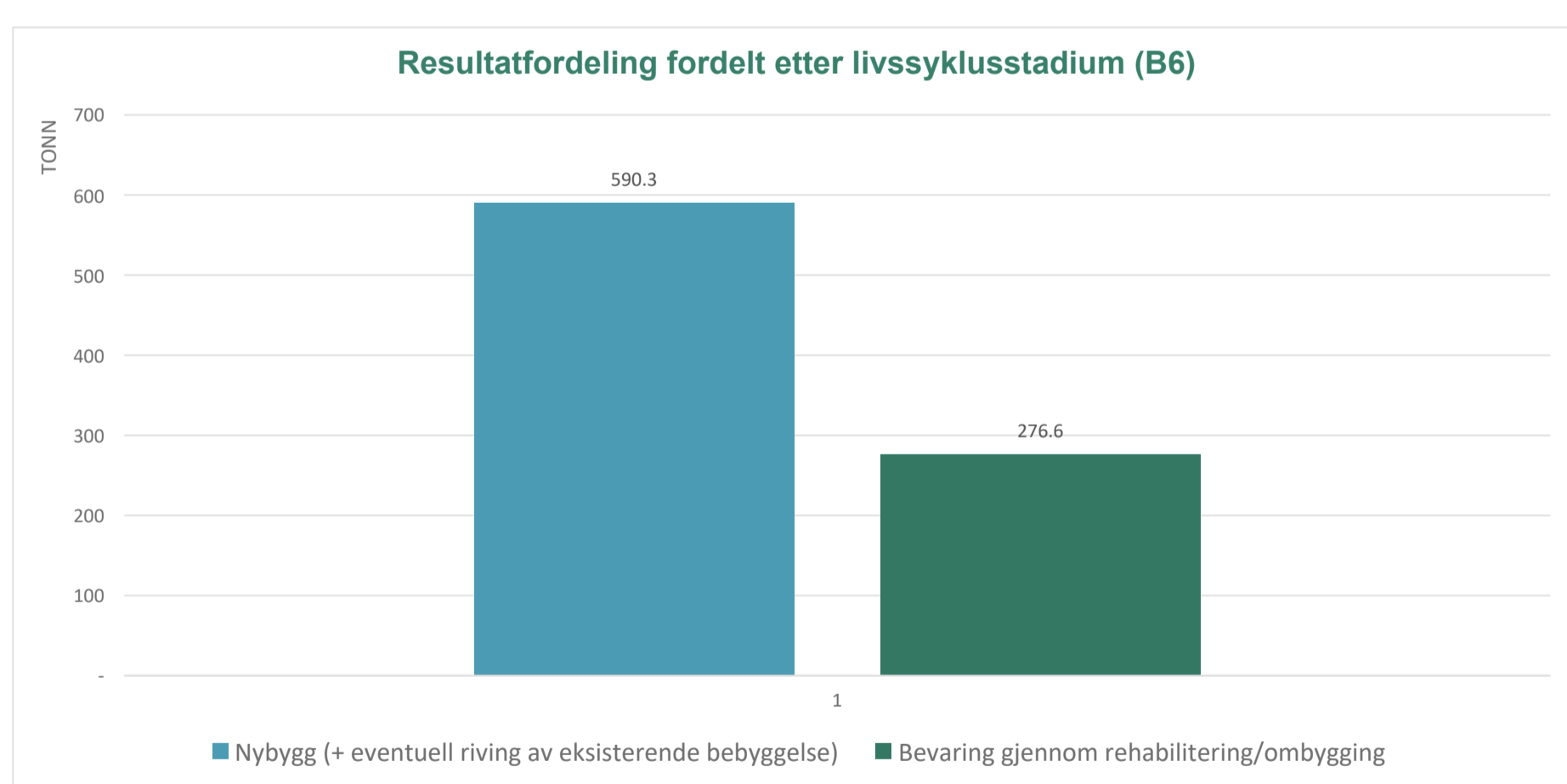
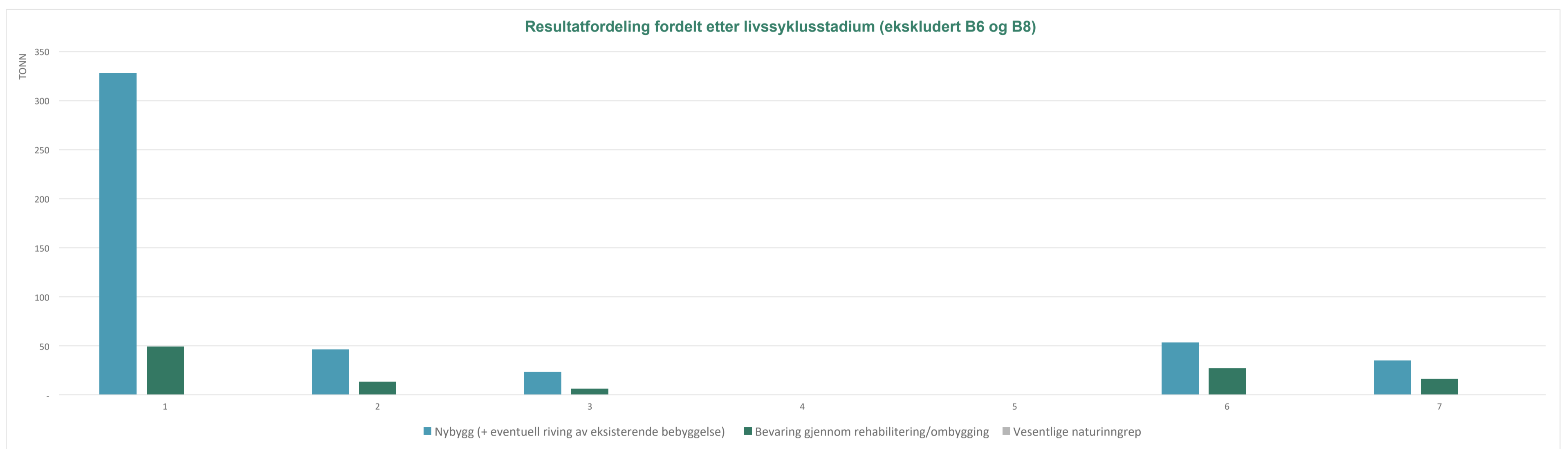
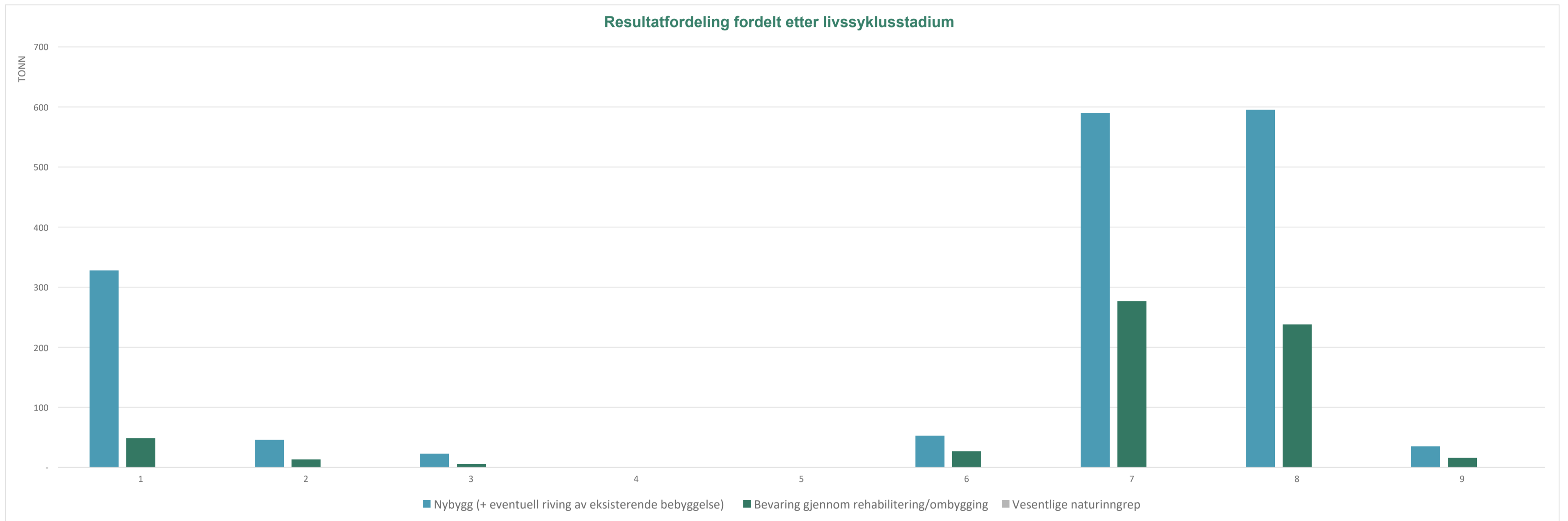
OPPSUMMERING

Tabellen nedenfor blir automatisk oppdatert med summerte tall for utslipp fra innfylte celler i tilhørende faner.

| Modul | | Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse) | Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging | Vesentlige naturinngrep | Utslipp ved nybygg sammenlignet med bevaring (%) |
|--|-------|--|---|-------------------------|--|
| Produktstadiet (kg/CO ₂ e) | A1-A3 | 327,907.3 | 48,950.8 | | 670% |
| Transport (kg/CO ₂ e) | A4 | 46,137.9 | 13,259.7 | | 348% |
| Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO ₂ e) | A5 | 23,066.2 | 6,046.2 | | 382% |
| Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO ₂ e) | A5 | | | 0.0 | 0% |
| Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO ₂ e) | B1-B3 | 0.0 | 0.0 | | 0% |
| Utskifting og ombygging (kg/CO ₂ e) | B4-B5 | 53,108.9 | 27,123.8 | | 196% |
| Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO ₂ e) | B6 | 590,317.9 | 276,581.3 | | 213% |
| Transport i drift (kg/CO ₂ e) | B8 | 595,755.0 | 238,302.0 | | 250% |
| Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO ₂ e) | C1-C4 | 35,061.0 | 16,239.0 | | 216% |
| Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO₂e) | | 1,671,354.2 | 626,502.7 | 0.0 | 267% |
| Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO₂e) | | 1,671.4 | 626.5 | 0.0 | 267% |
| Årlig utslipp (kg CO ₂ e/år) | | 33,427.1 | 12,530.1 | 0.0 | 267% |
| Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO ₂ e/m ²) | | 956.2 | 812.6 | | 118% |
| Årlig utslipp per BTA ((kg CO ₂ e/år)/m ²) | | 19.1 | 16.3 | | 118% |
| Årlig utslipp per person (tonn CO ₂ e/år/person) | | 0.0 | 0.0 | | 0% |

Konsekvenser utover systemgrensen

| Modul | | | |
|---|---|-----|-----|
| Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi | D | 0.0 | 0.0 |



USIKKERHETER/FEILKILDER

Redegjør for usikkerheter og feilkilder i beregningene. Dersom noe er usikkert, må dette oppgis her.

Ettersom prosjektet er i tidlig fase er ikke alle materialer definert og derfor er generiske materialer og oppbygninger benyttet. Energiforbruk er også kun estimert iht grenseverdier i TEK og faktisk energiforbruk vil avvike når dette beregnes mer nøyaktig i senere fase. Det er gjort den samme forenklingen for å beregne energiforbruk i nye og bevarte boliger, men trolig vil de nye boligene kunne oppnå noe lavere energiforbruk siden disse bygges på nytt mens eksisterende boliger kun etterisoleres. For beregningene av energi- og dieselforbruk på byggeplass er gjennomsnittsverdier benyttet grunnet prosjektets tidlige fase.

KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

Resultatet viser at totalt utslipp i byggets levetid er på 1671,4 tonnCO₂e for nybygg og 626,5 tonnCO₂e for eksisterende bygg. Årlig utslipp per BTA er 19,1 kgCO₂e/år/m² for nybygg og 16,3 kgCO₂e/år/m² for eksisterende bygg.

For både nybygg og eksisterende bygg er de største utslippene knyttet til energibruk i drift og transport i drift. Det er antatt at det benyttes varmepumper som primæroppvarming. Den tredje største posten er knyttet til utslipp fra materialer.

For utslipp knyttet til materialer vil bygningsdel "25 Gulv på grunn, dekker og overflater" medfører størst utslipp. Gulv på grunn, som støpes i betong, utgjør et stort areal, er lagt inn med tykkelse 300 mm, og medfører derfor en del utslipp. Det er også antatt at noen av dekkene i firemannsboligen oppføres som hulldekker. I tillegg vil bygningsdel "23 Yttervegger" medføre en stor andel av utslippene. Hoveddelen av utslippene her kommer fra yttervegger i betong under bakken. I tillegg vil utslipp ifb. med vinduer være av betydning siden de har kortere levetid enn bygget og må skiftes ut i løpet av levetiden. Bygningsdel "22 Bæresystem" medfører også en betydelig andel av utslippene. Størsteparten av utslippene her er ifb. med stålbjelkene som er forutsatt i firemannsboligen.

For eksisterende bygg vil utslipp knyttet til materialer være betydelig lavere per BTA ettersom hovedbæresystemet, yttervegger, dekker og tak bevares. Bygningsdel "23 Yttervegger" vil være av størst betydning for utslipp fra materialer. Dette skyldes i hovedsak at alle vinduer byttes ut. Videre er det utslippet fra "24 Innvegger" og "25 Gulv på grunn, dekker og overflater". Ettersom at det hovedsakelig kun er innvegger og innvendige overflater som skal gjøres noe med i eksisterende del, er det naturlig nok også størst utslipp knyttet til disse bygningsdelene.