



BERGEN
KOMMUNE

Klimagassrapportering i plan- og byggesaker

| Fyll inn feltene i tabellen | |
|---|---|
| Saksnummer | 2022/20606 |
| Plannavn/Adresse | Little Nesttunvatnet |
| Gårdnummer | 42 |
| Bruksnummer | 628 |
| Utfylt av | Norconsult Norge AS v/Arati Jegatheeswaran og Sophie Ness Thøgersen |
| Datert | 24.06.2024 |
| Fase i prosessen hvor beregning er utført | 1. gangsbehandling |

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

Velg kun ett nummer dersom tiltaket støkker seg over flere gårds- og bruksnummer

Om rapportmalen

Mal utarbeidet av Plan- og bygningsetaten, Bergen kommune. Sist revidert 09.10.2023. 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

Det er gjennomført en klimagassberegning i forbindelse med 1. gangs behandling for prosjektet Boliger Lille Nesttunvann. Prosjektet består av 4 boligblokker med leiligheter, hvor en av bygningene er tiltenkt næringsarealer eller kontorarealer i første etasje. I tillegg skal Villa Holberg bevares mens eneboligene Nesttunvegen 101B og Sundtveg 5 rives. Formålet med beregningen er at det skal gi et grunnlag for gode klimavurderinger fra tidlig fase i prosjektet, samtidig som det skal bidra til å finne løsningene med lavest klimagassutslipp til slutt.

Om resultatet

Beregningen er basert på en levetid på 50 år og inkluderer nybygg og riving og bevaring. Resultatet viser at totalt utslipp i byggets levetid er på 8115 tonnCO₂e for nybygg-alternativet og 8308 tonnCO₂e for bevaringsalternativet.

Eventuelle avvik fra rapportmal/føringer i veilederen for klimagassberegninger

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

Til info gjør vi oppmerksom på at tabellen for utslipp fra materialer i fanen Nybygg og Bevaring kun summerer bygningsdel 24-28 for totalt utslipp i bunn av tabellen. Rapportmalen er låst, slik at dette ikke kan endres av den som fyller ut rapportmalen.

Tekstboksene har begrenset størrelse. Gi kun en kort beskrivelse.

UTLØSENDE FAKTOR FOR KLIMAGASSBEREGNINGER

Kryss av for den/de utløsende faktorene under:

| | |
|--|-----|
| | Ja |
| | Ja |
| | 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 skilles av med komma.

| Data | Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse) | Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging |
|--|--|---|
| Alder på eksisterende bygg (byggeår) | 1963, 1965, 1996 | 1963, 1995, 1996 |
| Areal på eksisterende bebyggelse (m ² BTA) | 455 | 455 |
| Areal på bevart bebyggelse (m ² BTA) | 206 | 455 |
| Samlet bruttoareal for prosjektet (m ² BTA) | 6,667 | 6,667 |
| Totalt oppvarmet bruksareal (m ² BRA oppv.) | 5,362 | 5,362 |
| Samlet antall bygg i prosjektet | 5 | 2 |
| Bygningskategori | Boligblokk, enebolig, næring | Boligblokk, enebolig, næring |
| Antall etasjer over bakken | 3-4. | 2etg + loft |
| Antall etasjer under bakken (oppvarmet) | | 1 |
| Antall etasjer under bakken (uoppvarmet) | ingen | ingen |
| Volum av masser som må fjernes (m ³)* | 7847.19 | 7847.19 |
| Volum av tilførte masser (m ³)* | | |

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

Gi en kort beskrivelse av prosjektet.

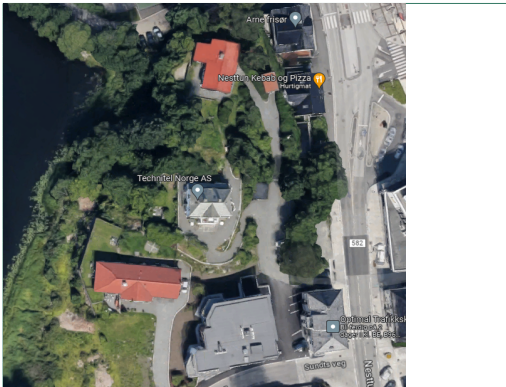
Dersom eksisterende bebyggelse - beskriv hva som inkluderes innenfor rammene av de to alternativene riving og bevaring, og hvilke vurderinger som er gjort for gjenbruk av bygningsmassen.

Lille Nesttunvann plasseres mellom Nesttun sentrum og Lille Nesttunvann. Prosjektet Lille Nesttunvann består av 5 bygg. Prosjektet består av Villa Holberg som bevares, og 4 nye leilighetsbygg. To eneboliger på området rives, Nesttunvegen 101B og Sundt veg 5. De nye leilighetsblokkene består av 4 bygg, Bygg A-D. Dette er det som er lagt til grunn for beregningsresultatene i fanen "Nybygg". I fanen "Bevaring" er det lagt inn resultater for et tenkt scenario der også eneboligene bevares (med samme tiltak som villaen). For at totalt areal skal være det samme er utslippene fra nybyggene redusert med tilsvarende areal som de "tenkte" bevarte eneboligene (249 m²).

Bygg A består av 4 etasjer (1U+3), bygg B består av 5 etasjer (1U+4), bygg C består av 4 etasjer, Bygg D består av 5 etasjer (1U+4). I bygg C er det tilrettelagt for næringslokaler i 1. etg.

Det er prosjektert 19 parkeringsplasser i bygg D, og 1 HC-parkering ved bygg A og B.

Sett inn figur for eksisterende situasjon

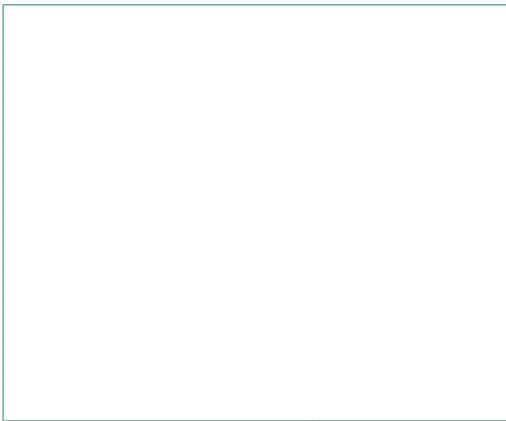


Sett inn figur for ny situasjon - nybygg



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 nivå 2

BEREGNINGSVERKTØY

Oppgi beregningsverktøy som er benyttet.

OneClickLCA og Carbon Designer

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.

Med tanke på tiltak knyttet til mobilitet og transport i drift er prosjektet plassert i sentrumkjerne og byfortetningssone med gangavstand til Nesttun sentrum. Gangforbindelser i prosjektet er basert på eksisterende forbindelser og anses derfor som oversiktelige. I tillegg legges det til rette for nye tverrforbindelser øvre del av planområdet og ned til Nesttunveien. For de byggene som har inngang direkte tilknyttet gatenettet er det aktive fasader. Sykkelparkering i prosjektet er planlagt innvendig for de fleste byggene, med unntak av for bygg A hvor dette skal løses med et utvendig sykkelkur. Det skal være lademuligheter for elsykkel og ha tilleggsfasiliteter som service- og vaskemuligheter. Prosjektet har lav parkeringsdekning, lavere enn minimumskravet i KDP for å oppdordre tilmindre bilkjøring og mer bruk av alternative reisemåter. I bygg D skal det etableres 19 bilparkeringsplasser og 1 HC-plass. Ved bygg A og B etableres 1 utendørs HC-parkering. Iht. krav i KPA skal alle bilparkeringsplasser tilrettelegges for ladestasjon for el-bil.

AREALBRUK

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

Planen tar sikte på å bevare eksisterende vegetasjon av verdi i størst mulig grad. Innenfor hensynssone H560 skal eksisterende eiketre bevares. Områdets karakter som grønt naturområde og som økologisk korridor med forekomster av varmekjære treslag som ask, sommereik, bøk og hassel skal ivaretas. Det vil etableres ny vegetasjon på tomten, men dette er ikke detaljert ut enda.

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE*

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

Det er gjort vurderinger av eksisterende bebyggelse på tomten. Ett bygg skal rehabiliteres og gjenbrukes (Villa Holberg). To eksisterende eneboliger skal rives. For villaen som bevares er det på nåværende tidspunkt forutsatt at det settes inn nye vinduer, og at det isoleres på innvendig side på yttervegger og tak. Det er videre forutsatt at det blir nye overflater innvendig (gulv, himling, vegger) og at det etableres nye innervegger for å justere planløsningen. Dette er relativt små inngrep i bygningskroppen, og det medfører et lavt klimagassutslipp.

** 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.

Gjenbruk av eksisterende bebyggelse er et tiltak som reduserer utslipp fra materialbruk. Utvendig kledning er i hovedsak trevirke som er et materiale med lavt klimagassutslipp.

ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGILØSNINGER OG ENERGIKILDER

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

Nybyggene i prosjektet skal ivareta TEK17, og for bygget som bevares er det planlagt å inkludere energieffektiviseringstiltak som å etterisolere og skifte vinduer.

Andre energitiltak prosjektet har til å redusere utslipp knyttet til energiforbruk utover det å redusere varme- og strømbehovet kan være å bruke andre energikilder, for eksempel fjernvarme. Fjernvarme opererer i dag med CO₂-faktorer som ligger vesentlig lavere enn for ren elektrisitet fra nettet (basert på Europeisk forbruksmiks). Prosjektet befinner seg i et konsesjonsområde for fjernvarme, men fjernvarmenettet er enda ikke bygget ut og derfor er ikke dette en mulighet for reduksjon av utslipp fra energibruk på nåværende tidspunkt. Prosjektet skal allikevel tilrettelegge for oppkoblingsmuligheter til fjernvarmenettet, så når dette bygges ut vil utslipp fra energibruk i driftsfase kunne reduseres. Utslippsfaktoren for fjernvarme ligger på 0,0158 kg CO₂e/kWh, og sammenliknet med elektrisitet, vil prosjektet kunne spare ca. 107 g CO₂e per kWh som leveres av fjernvarme fremfor elektrisitet basert på europeisk miks.

BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

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

Prosjektet vil medføre oppgraving av masser med volum over 7847 m³, og det er en ambisjon om at der det er behov for tilbakefylling kan oppgravde masser gjenbrukes. Dette er beskrevet i plan for massehåndtering levert med planforslaget.

NYBYGG

I denne fanen skal det beregnes utslipp for nybygg. Utyllende kommentarer til forutsetninger for beregningen kan legges til i tekstboksene. Denne fanen skal også benyttes dersom det skal gjennomføres beregning for rivning av eksisterende bebyggelse. I slike tilfeller skal også fanen for "Bevaring" fylles ut.

MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregn utslipp for materialer i nybygg. Produksjon, transport og avfallhåndtering av kapp og svinn, emballasje og annet avfall for materialer skal inkluderes i denne tabellen.

| Bygningsdel | Materialvalg | Det er valgfritt å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp for hver av dem ved materialer skal inngå i bunnen av tabellen | | | | | Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler |
|--|---------------------------------------|---|---|---|--|--|--|
| | | A1-A3 (kg CO ₂ e/m ³ BTA) | A4 (kg CO ₂ e/m ³ BTA) | A5 (kg CO ₂ e/m ³ BTA) | B1-B3 (kg CO ₂ e/m ³ BTA) | B4-B5 (kg CO ₂ e/m ³ BTA) | |
| 21 Grunn og fundament | Stripefundamentering | 6 | 0 | 0 | | 0 | 4% |
| 22 Bæresystem | Stål og betong | 51 | 0 | 2 | | 0 | 30% |
| 23 Yttervegger | Betong, lettklinker | 38 | 1 | 3 | | 7 | 27% |
| 24 Innervegger | Bindingsverksvegg, betongvegg og leca | 42 | 1 | 2 | | 12 | 32% |
| 25 Gulv på grunn, dekker og overflater | Betong, hulledekker, trebelteklag | 78 | 3 | 5 | | 5 | 51% |
| 26 Yttertak | Betong | 14 | 0 | 0 | | 2 | 9% |
| 28 Trapp, heis og balkonger | Betong | 11 | 1 | 0 | | 0 | 7% |
| Totalt (kg CO₂e/m² BTA) | | 146 | 5 | 8 | | 19 | |

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

DBS! Tabellen over summerer kun 24-28 for totalt utslipp. For Lille nesturavn er det bygningsdel 25 Gulv på grunn, dekker og overflater som utgjør størst utslipp. Bygningsdel 25 utgjør 23 % av utslippet tilknyttet materialer. Dette skyldes betong i gulv på grunn og hulledekker i frittoarende dekker. I tillegg vil bygningsdel 24 Innervegger medføre en stor andel av utslippene. Dette er fordi innervegger utgjør et stort areal, og det er forutsatt at innerveggerne er stålbetondekket (55 %), betongvegger (20 % og LECA-vegger (8 %). Utslipp tilknyttet B1-B3 er i leks utslipp fra maling av overflater eller utskifning av enkeltglass i vinduer før hele vinduet byttes ut. Utslipp i forbindelse med maling av overflater er i denne beregningen inkludert i B4-B5. Utskifning av enkeltglass er vurdert som lite utslagsgivende på totale utslipp da dette er boliger og dette anses å ikke styrke skjeldent. Derfor er det ikke inkludert utover utskifning etter endt levetid for vinduene.

TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4 og A5)

Beregn utslipp fra tomtebearbeidelse, 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 | 4,855 | A4 |
| Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass* | 112,326 | A4 |
| Energi bruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass | 9,747 | A5 |

*Inkluderer bearbeidelse av masser.

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

Det er utført masseberegning for prosjektet og det er lagt til grunn utgraving av 7847,19 m³ som tilsvarende 12 556 tonn. Da det her er overskudd masse både jord/fyll og stein er det forutsatt at det ikke er behov for noe tilgjorte masser. Det er lagt til grunn en egenvekt på 1,6 tonn/m³. I One Click LCA er det valgt at massene transporteres av "Lastebil, dobbeltvegg, 30-34, E5" med tilhørende utslippsfaktor på 0,0644 kgCO₂e/tonnkm. Det er antatt en avstand på 6km fra prosjektet til deponi på Rådal. For byggeplassdrift er det lagt til grunn "Gjennomsnittlig byggeplass på/rivning - Norden (per BTA)". Denne legger til grunn gjennomsnittlig produksjon av byggeplass på 12,6 kg/m², antatt strømforbruk på 43 kWh/m² og antatt dieselforbruk på 5,2 l/m².

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

| Energiforsyning | Energikilde | Netto energibehov (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) |
|-----------------------------------|--------------|---|-------------------------------------|--|---|
| Elektrisitet uspesifisert forbruk | Nettvekt | 38 | 37 | 66,908 | 1,005,708 |
| Primeroppvarming | Varmepumpe | 38 | 15 | 27,125 | 407,720 |
| Sekundær oppvarming | Elektrisitet | 25 | 28 | 30,683 | 76,207 |
| Kjøling | | 1 | 1 | 904 | 13,591 |
| Totalt | | 102 | 81 | 145,570 | 2,188,095 |

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

Energiforsyningen for dette prosjektet er basert på estimert energibehov generert i One Click LCA (Carbon Designer) over 50 år. Det er forutsatt varmepumpe som primeroppvarming. Kjølebøtveit er kun i næringssesongen. Følekk energiforbruk for bygningen vil bli et annet avhengig av prosjekts lokale klima, driftstider og innretninger. For energibehov er det tatt utgangspunkt i et vilkårlig benyttet som bolig og det er forutsatt enerbeholdt som er 10 % høyere enn TREK7 ettersom det er et boligbygg og ikke nybygg. Dette er en veldig forenklet vurdering. For Scenario 1 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0644 kgCO₂e/kWh og for Scenario 2 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0962 kgCO₂e/kWh. Utslippene gjelder for hele byggets levetid.

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 utenfor indre by |
|------------------------|-------------------------|
| Parkeringsgjengelighet | 0.1 |

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 % | Bildegning % | Buss % | Skinnegende % | Gang/sykkel % | Antall brukere | Turer per person per dag | Antall åpningsdager |
|--|-------|------------------|--------|---------------|---------------|----------------|--------------------------|---------------------|
| Arbeid | 38% | 11% | 3% | 3% | 43% | 102,0 | 0.8 | 365 |
| Tjeneste | 38% | 11% | 3% | 3% | 43% | 102,0 | 0.2 | 365 |
| Private turer | 38% | 11% | 3% | 3% | 43% | 102,0 | 1.0 | 365 |
| Besøkende | | | | | | | | |
| Totalt utslipp (kg CO₂e) | | 4,500,368 | | | | | | |

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

Gjelder for 50 år. Totalt utslipp i løpet av livet er for både bolig og skole, med energi i tillegg. Tabellen er kun for bolig. For næring: Turer (person/dag): Arbeid: 1,6; Tjeneste: 0,2; Private turer: 0,2; Besøkende og brukere: 2,0; Antall åpningsdager: 300; Transportmiddelfordeling for næring er bil: 38,1%; Buss: 11,8 %; Skinnegende: 3,9 % og gjende/nyklinge: 43,2%. Transportmiddelordeling er basert på "Vedleder for saksbehandling av klimagassberegninger", samt fordeling av kollektivtransport fra "Reisevaner i de 7 største byregionene med tilleggsvalg 2022, Nasjonal reisevanerundersøkelse". Besøkende er ikke inkludert for boliger, siden besøk er inkludert i private turer. For bolig er det lagt til grunn 102 brukere basert på 2,14 personer per husholdning (48 leiligheter), for næring er det lagt til grunn 10 brukere/ansatte og 200 besøkende (ref. Tabell B.1, NS320). Utslippene gjelder for reiseuten på 0,078 kgCO₂e/100km og bussturer er basert på 0,0644 kgCO₂e/kWh og for Scenario 2 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0962 kgCO₂e/kWh. Utslippene gjelder for hele byggets levetid.

LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

| Utslipp (kg CO ₂ e) | Modul |
|--------------------------------|---------|
| Nybygg (fremtidig rivning) | 105,968 |
| Eksisterende bygg (rivning)* | 4,572 |

*Her fylles inn data for utslipp ved rivning av eksisterende bebyggelse. I tillegg med eksisterende bebyggelse innenfor planområdet/fanens skal rivning av denne medberregnes.

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen av utslipp i sluttskudet for byggets livsløp.

Det er benyttet markedspriser som CO₂-moduler, slik som dem som er benyttet i One Click LCA. Denne inkluderer utslipp i fase C2-C4 og er knyttet til hvert enkelt materiale. Utslipp fra C1 er inkludert i tillegg, basert på BTA og "Deconstruction and demolition process (per GIA)" med utslippsfaktor 3,4 kgCO₂e/m². Nybygg (fremtidig rivning): inkluderer fremtidig rivning av nybygg og villa som bevarer Eksisterende bygg: inkluderer rivning av embelegene som rives i dag

Konsekvenser utover systemgrensen

Dersom prosjektet har konsekvenser knyttet til ombruk, resirkulering og energigjenvinning 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 EKSISTERENDE BEBYGGELSE

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

MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregn utslipp ved tilførte nye materialer og eksisterende materialer som vil kreve behandling eller vedlikehold for å få tilstrekkelig levetid. Ved gjenbruk 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.

| Det er valgfritt å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp for hver av dem ved materialer skal inngå i bunnen av tabellen | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|---|---|--|--|--|
| Bygningsdel | Materialvalg | 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) | Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler |
| 21 Grunn og fundament | Stripefundament | 6 | 0 | 0 | | 0 | 4% |
| 22 Bæresystem | Tresøyler, trebjelker og stålbelegger | 49 | 0 | 2 | | 0 | 29% |
| 23 Yttervegger | Bindingsverksvegger, lettklinker | 37 | 1 | 3 | | 7 | 27% |
| 24 Innervegger | Bindingsverksvegger | 43 | 1 | 3 | | 12 | 33% |
| 25 Gulv på grunn, dekker og overflater | Betong, parkett, vinyl | 76 | 3 | 5 | | 6 | 51% |
| 26 Yttertak | Tretaksystem | 14 | 0 | 0 | | 2 | 9% |
| 28 Trapp, heis og balkonger | Balkong av tre, betongtrapp | 10 | 1 | 0 | | 0 | 7% |
| Totalt (kg CO₂e/m² BTA) | | 143 | 5 | 8 | - | 20 | |

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

OBS! Tabellen over summerer kun 24-28 for totalt utslipp. Resultatene her er et tenkt scenario der både villa og de to eneboligene beholdes. Tiltakene som er inkludert for å bevare er nye vinduer, 80 mm isolasjon innvendig vegg, 50 mm isolasjon i tak på innsiden, ny himling, innvendig kledning, nye innervegger og dører og nytt gulvbelegg. Bygningsdel 25 Gulv på grunn, dekker og overflater har størst utslipp og utgjør 53 % av utslippet. Utslipet fra ny bebyggelse er justert ned tilsvarende arealet av de to eneboligene slik at totalt areal forblir det samme. Dette er en veldig forenklet justering av utslippene da dette scenarioet kun er et tenkt scenario.

Utslipp tilknyttet B1-B3 er f.eks utslipp fra maling av overflater eller utskifting av enkeltglass i vinduer før hele vinduet byttes ut. Utslipp i forbindelse med maling av overflater er i denne beregningen inkludert i B4-B5. Utskifting av enkeltglass er vurdert som lite utslagsgivende på totale utslipp da dette er boliger og dette anses å skje ytterst skjeddent. Derfor er det ikke inkludert utover utskifting etter endt levetid for vinduene.

TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4-A5)

Beregn utslipp fra tomtebearbeidelse, massehåndtering og byggeplass. Herunder inkluderes blant annet utslipp og energi tilknyttet sprenging og massetransport som følge av sprengingen.

| Tiltak | Utslipp (kg CO ₂ e) | Modul |
|--|--------------------------------|-------|
| Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass | 4,855 | A4 |
| Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass* | 112,326 | A4 |
| Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass | 9,747 | A5 |

*Husk å inkludere bearbeidelse av masser.

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

Det er utført masseberegning for prosjektet og det er lagt til grunn utgraving av 7847,19 m³ som tilsvarer 12 556 tonn. Da det her er overskudd masser både jord/fyll og stein er det forutsatt at det ikke er behov for noe tilkjørte masser. Det er lagt til grunn en egenvekt på 1,6 tonn/m³. I One Click LCA er det valgt at massene transporteres av "Lastebil, dobbeltvogn, 30-34, E5" med tilhørende utslippsfaktor på 0,0644 kgCO₂e/tonnkm. Det er antatt en avstand på 6km fra prosjektet til deponi på Rådal. For byggeplassdrift er det lagt til grunn "Gjennomsnittlig byggeplass påvirkning - Norden (per BTA)". Denne legger til grunn gjennomsnittlig produksjon av byggeavfall på 12,6 kg/m², antatt strømforbruk på 43 kWh/m² og antatt dieselforbruk på 5,2 l/m².

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

| Energiforsyning | Energikilde | Netto energibehov (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) |
|-----------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|--|--|
| Elektrisitet uspesifisert forbruk | Elektrisitet uspesifisert | 37 | 37 | 71,644 | 1,076,896 |
| Primæroppvarming | Primærvarme | 38 | 16 | 30,658 | 460,834 |
| Sekundær oppvarming | Sekundær oppvarming | 25 | 29 | 56,288 | 846,085 |
| Kjøling | | 1 | 0 | 775 | 11,642 |
| Totalt | | 101 | 82 | 159,365 | 2,395,457 |

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

Beregnet utslipp fra energibruk i drift over 50 år. For energibehov er det tatt utgangspunkt i at villaen og eneboliger benyttes som bolig og det er forutsatt energibehov som er 30 % høyere enn TEK17 ettersom det er rehabilitering og ikke nybygg. Dette er en veldig forenklet vurdering da det ikke er gjort energiberegninger på nåværende tidspunkt. For Scenario 1 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0064 kgCO₂e/kWh og for Scenario 2 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0962 kgCO₂e/kWh. Utslippene gjelder for hele byggets levetid.

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 utenfor indre by |
| Parkeringsstilgjengelighet | 0.1 |

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 % | Bideling % | Buss % | Skinnegående % | Gang/syssel % | Antall brukere | Turer per person per dag | Antall åpningsdager |
|--|--------------|------------|--------|----------------|---------------|----------------|--------------------------|---------------------|
| Arbeid | 38% | | 11% | 3% | 43% | 102.0 | 0.8 | 365 |
| Tjeneste | 38% | | 11% | 3% | 43% | 102.0 | 0.2 | 365 |
| Private turer | 38% | | 11% | 3% | 43% | 102.0 | 1.0 | 365 |
| Besøkende | | | | | | | | |
| Totalt utslipp (kg CO₂e) | | | | | | | | |
| | 4,500,368.00 | | | | | | | |

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

For transport i drift er forutsetninger forklart under fanen Nybygg.

LIVSLØPETS SLUTT

| | Utslipp (kg CO ₂ e) | Modul |
|------------------------------|--------------------------------|-------|
| Eksisterende bygg (bevaring) | 112,378 | C1-C4 |

Beskriv hvordan det er tatt høyde for utslippsreduksjon i sluttstadiet for byggets livsløp.

Utslipp i forbindelse med rivning, transport av avfall, avfallsbehandling og avhending er basert på innebygde scenarier i One Click LCA som representerer typiske prosedyrer for ulike materialtyper i samsvar med kravene i EN 15804+A1. Dette inkluderer rivning av nybygg, bevart villa og bevarte eneboliger etter endt levetid.

Konsekvenser utover systemgrensen

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

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

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.

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.

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

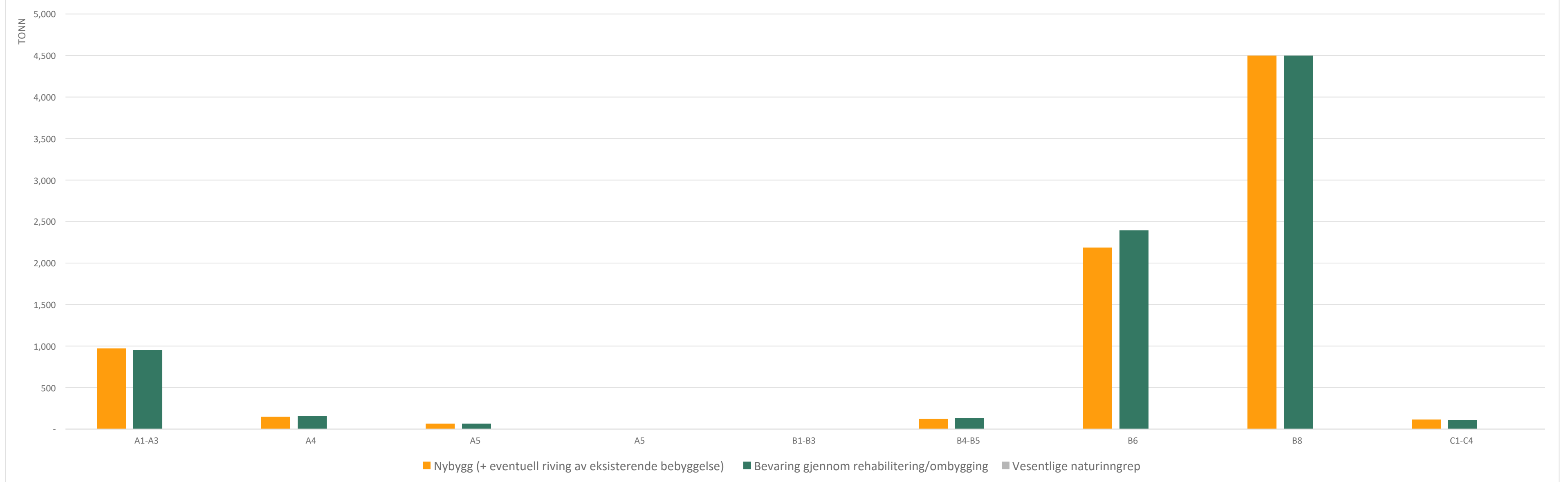
Tabellen nedenfor blir automatisk oppdatert med summerte tall for utslipp fra innfylte celler i tilhørende faner.

| 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 | 970,131 | 951,269 | | 102% |
| Transport (kg/CO ₂ e) | A4 | 151,092 | 152,357 | | 99% |
| Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO ₂ e) | A5 | 64,182 | 64,163 | | 100% |
| Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO ₂ e) | A5 | | | 0 | 0% |
| Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO ₂ e) | B1-B3 | 0 | 0 | | 0% |
| Utskifting og ombygging (kg/CO ₂ e) | B4-B5 | 126,688 | 131,689 | | 96% |
| Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO ₂ e) | B6 | 2,188,095 | 2,395,457 | | 91% |
| Transport i drift (kg/CO ₂ e) | B8 | 4,500,368 | 4,500,368 | | 100% |
| Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO ₂ e) | C1-C4 | 114,540 | 112,378 | | 102% |
| Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO₂e) | | 8,115,096 | 8,307,682 | 0 | 98% |
| Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO₂e) | | 8,115 | 8,308 | 0 | 98% |
| Årlig utslipp (kg CO ₂ e/år) | | 162,302 | 166,154 | 0 | 98% |
| Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO ₂ e/m ²) | | 1,217 | 1,246 | | 98% |
| Årlig utslipp per BTA ((kg CO ₂ e/år)/m ²) | | 24 | 25 | | 98% |
| Årlig utslipp per person (tonn CO ₂ e/år/person) | | 0 | 0 | | 0% |

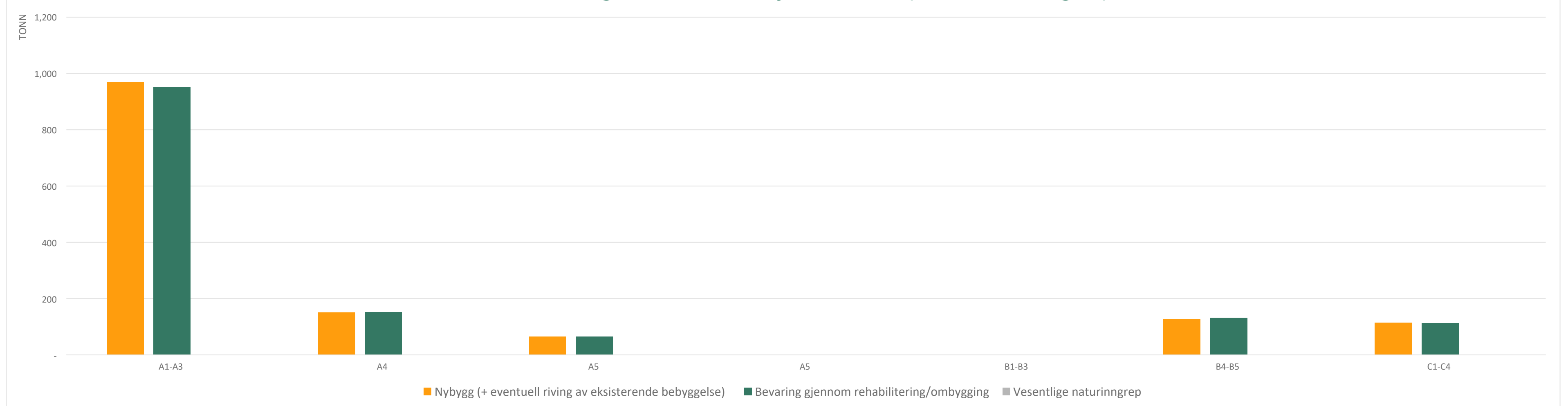
Konsekvenser utover systemgrensen

| Modul | | | |
|---|---|---|---|
| Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi | D | 0 | 0 |

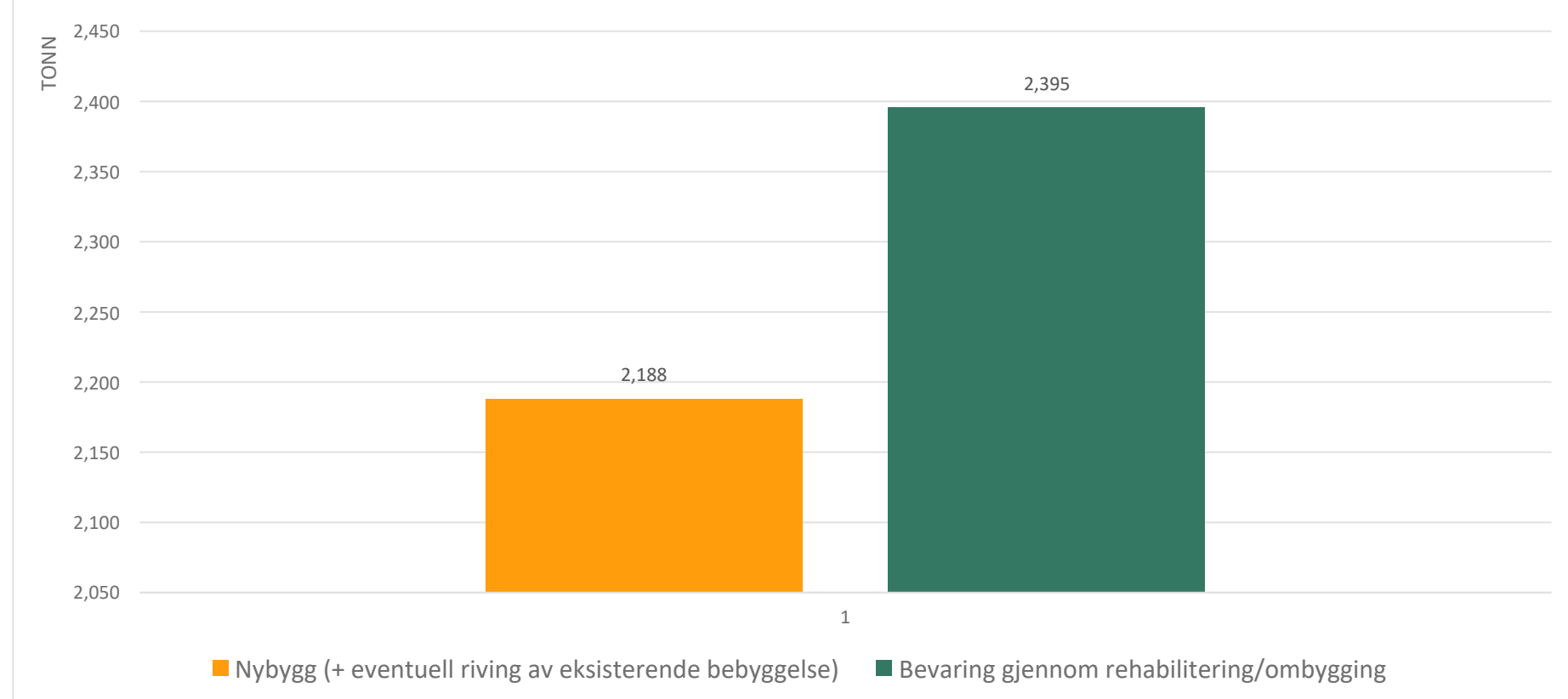
Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium



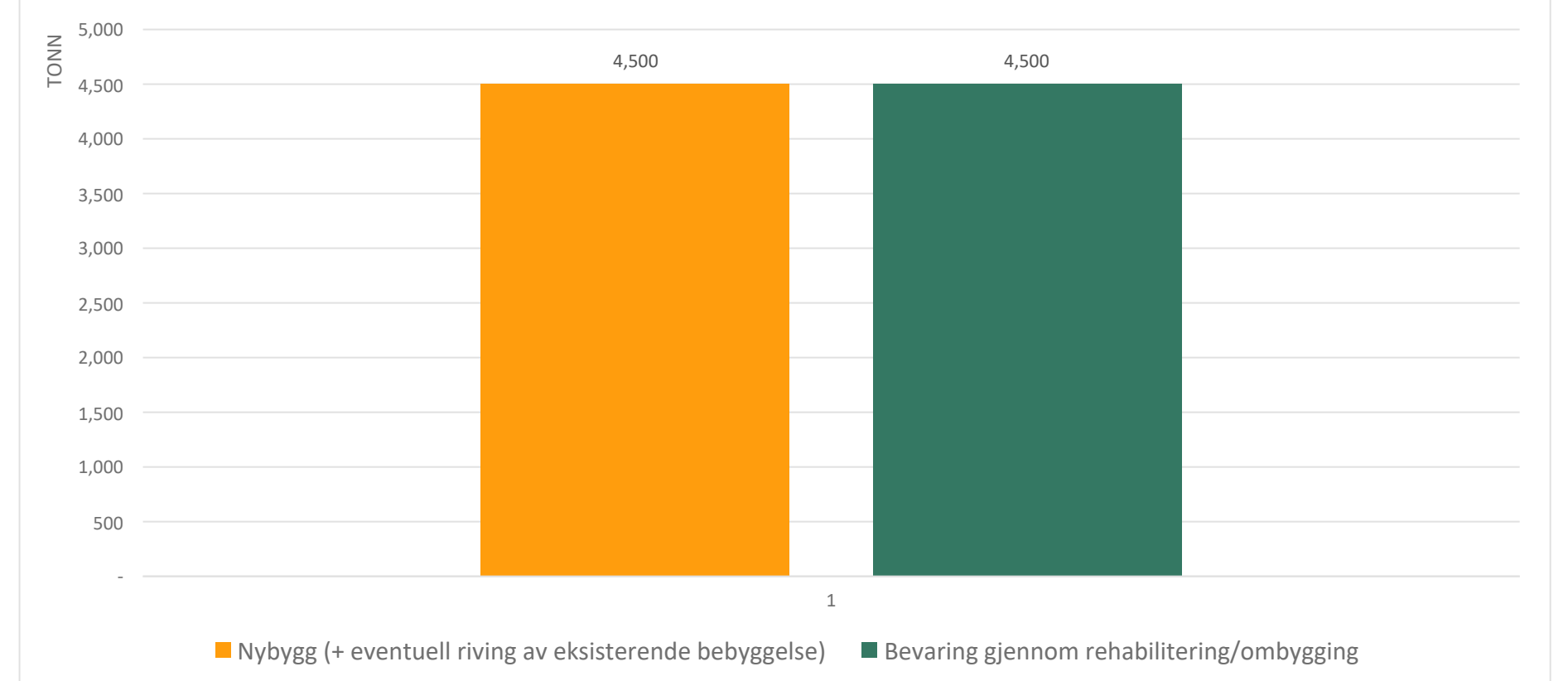
Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (ekskludert B6 og B8)



Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B6)



Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B8)



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 for bevaring, og forutsatt at energiforbruket er 30 % høyere enn TEK17. For beregningene av energi- og dieselforbruk på byggeplass er gjennomsnittsverdier benyttet grunnet prosjektets tidlige fase. For transport i drift er det gjort meget enkle vurderinger og det er blant annet for næring basert antall besøkende på vedlegg i NS3720. Der forutsettes det 100 besøkende per 100m² næringsareal. Denne kan nok justeres når formålet for næringsarealene spesifiseres nærmere i senere fase.

KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

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. For transport i drift er det utslipp fra bilkjøring fra besøkende i næringsdelen som har størst utslipp, men som forklart over er dette også basert på antagelser og utgjør en betydelig usikkerhet i beregningene. Den tredje største posten er knyttet til utslipp fra produksjon av 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 er lagt inn med tykkelse 300 mm, og medfører derfor en del utslipp. I tillegg vil bygningsdel 24 Innervegger medføre en stor andel av utslippene. Dette er fordi innervegger utgjør et stort areal, og det er forutsatt at innerveggene er stålstenderverk (55 %), betongvegger (20 % og LECA-vegger (8 %).