



BERGEN
KOMMUNE

Klimagassrapportering for arealplaner og Bergen kommunes byggeprosjekt

Fyll inn feltene i tabellen	
Saksnummer	2022/20606
Plannavn/Adresse	Little Nesttunvatnet
Gårdnummer	
Bruksnummer	42
Utfylt av (navn)	628
Datert (dd.mm.åååå)	Norconsult Norge AS v/Arati Jegatheeswaran
Fase i prosessen hvor beregning er utført	24.05.2024
Er dette et prosjekt under Etat for utbygging (EFU)?	1. gangsbehandling

*Vi krever ikke klimagassberegninger til byggesak, men vi tar gjerne imot dersom noen vil levere frivillig.

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

Om rapportmalen

Mal utarbeidet av Plan- og bygningsetaten, Bergen kommune. Formateringen 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 riving skal 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) med en beregningsperiode på 50 år.

Malen er utvidet med 3 faner tilpasset Bergen kommunes rapporteringskrav til interne prosjekt, som er større enn hva vi

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.

Dersom det gjennomføres klimagassberegninger av bygg med ulike bygningskategorier, bør det leveres separate rapporter. For flere bygg av samme bygningskategori kan utledningene summeres i en rapport.

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 bevaras 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 2021 tonnCO₂e for nybygg-alternativet og 2058 tonnCO₂e for bevaringsalternativet. Dette er basert på summering i eget regneark, da resultatsiden i dette resultatarket ikke summerer alle bygningsdelene riktig.

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. Sammenligning av riving og 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)	1963, 1965, 1996	1963, 1995, 1996
Areal på eksisterende bebyggelse (m ² BTA)	455	455
Areal på bevart bebyggelse (m ² BTA)	206	206
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	
Volum av tilfarte masser (m ³)*		

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

Gi en kort beskrivelse av prosjektet.

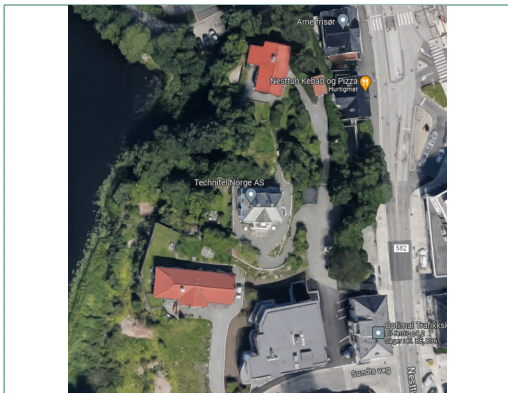
Dersom eksisterende bebyggelse - beskriv hva som inkluderes innenfor rammene av de to alternativene riving og bevaring, og hvilke vurderinger som er gjort for gjenbruk av bygningsmassen.

Lille Nesttunvann plasseres på 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.

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 prosjektet 19 parkeringsplasser i bygg D, og 1 HC-parkering ved bygg A og B.

Sett inn figur for eksisterende situasjon

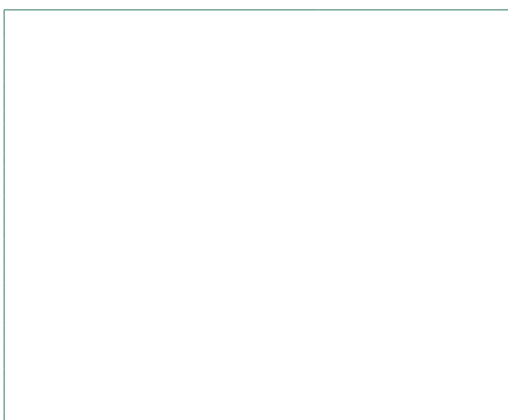


Sett inn figur for ny situasjon - nybygg



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 utslippsreduserende tiltak for prosjektet som er sikret i planen og skal gjennomføres. Denne siden er obligatorisk å fylle ut. Dersom det ikke planlegges tiltak bør det skrives "ingen tiltak" eller lignende.

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 til mindre 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.

Det er gjort vesentlige endringer mellom planforslaget fra 2021 og 2023 mtp. bygningsmasse og plassering av leiligheter. Antallet nye bygg er redusert fra fem til fire, og utforming er endret med justeringer i høyde og fasong. Videre er det i langt større grad tatt hensyn til natur- og kulturkvaliteter i området i planen fra 2023. Dette kommer tydelig frem ved at planlagt bebyggelse er trukket tilbake fra grøntområdet langs lille Nesttunvann, og at rommet rundt den eksisterende villaen (Nesttunvegen 101A) er åpnet opp. Ny bebyggelse forholder seg til det småkuperte landskapet og legges ikke på et lavere nivå slik det var tiltenkt i foreliggende plan. Eksisterende murer i området bevares i stor grad, og terrenginngrep blir dermed mindre omfattende. Adkomst med bil til parkeringskjeller i bygg er flyttet og lagt bak leilighetene i Sundts veg 3 på det nye planforslaget. Videre tar planen fra 2023 sikte på å bevare eksisterende vegetasjon av verdi i størst mulig grad. Det vil etableres ny vegetasjon på tomten, men dette er ikke detaljert ut enda. Det vil plantes trær, og man vil plante i flere sjikt. Videre vil det være fokus på å benytte stedegne og flerårige arter.

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 17 445 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. Utfyllende kommentarer til forutsetninger for beregningen kan legges til i tekstboksene. Denne fanen skal også benyttes dersom det skal sammenlignes utslipp mellom nybygg (+ riving) og bevaring av eksisterende bygg (+ evt. tilbygg). Denne fanen skal da inneholde beregning for nybygg + riving av eksisterende bygg. Fanen "Bearing" skal inneholde utslipp fra ombruk av eksisterende bygg.

MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregnet 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 valgt 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 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	Stringefundamentering	6	0	0			2%
22 Bæresystem	Stål og betong	51	0	2		0	18%
23 Yttervegger	Betong, lettklinker	38	1	3		7	17%
24 Innenvegger	Bindingsverkbygg, betongvegg og leca	42	1	2		12	20%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Betong, hulldekker, trebjelkelag	78	3	5		5	32%
26 Yttertak	Betong	14	0	0		2	6%
28 Trapp, heis og ballonger	Betong	11	1	0		0	4%
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		240	7	13		26	

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

For lille restutrustning er det bygningsdel 25 Gulv på grunn, dekker og overflater som utgjør størst utslipp. Bygningsdel 25 utgjør 47 % av utslippet tilknyttet materialer. Dette skyldes betong i gulv på grunn og hulldekker i fribærende dekker. I tillegg vil bygningsdel 24 Innenvegger medføre en stor andel av utslippene. Dette er fordi innenvegger utgjør et stort areal, og det er forutsatt at innenveggerne er stålbærende (55 %), betongvegger (20 %) og LCA-vegger (0 %). Utslipp tilknyttet B1-B3 er f.eks 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 skje ytterst sjelden. Derfor er det ikke inkludert stovet utslipp etter enstøt levetid for vinduene.

TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4 og A5)

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

Tiltak	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Transport av masser og utstyr til byggeplass	4,855	A4
Transport av masser og utstyr fra byggeplass. Dette er ekskludert kapp og svinn, som rapporteres på materialer.	111,411	A5
Klimagassutslipp på byggeplass (drivstoff, energibruk og oppvarming). Husk å inkludere bearbeidning av masser.	9,000	A5

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 tilsvare 12 506 tonn. Da det her er overskudd masser både jord/fyll og stein er det forutsatt at det ikke er behov for noe tilgjenge 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/tonnm. Det er antatt en avstand på 6km fra prosjektet til deponi på Rådal. For byggeplassdrift er det lagt til grunn "gjennomsnittlig byggeplass påkledning - 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. "Netto energibehov" utregning iht. TEK17, og "Levert energi" med lokalt klima. Levert energi skal brukes i utregning av klimagassutslipp.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m ² BRA år)	Levert energi (kWh/m ² BRA år)	Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO ₂ e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO ₂ e)
Elektrisitet uspesifisert forbruk	Elektrisitet	38	37	66,908	1,005,708
Primæroppvarming	Varmepumpe	38	15	27,125	407,720
Sekundær oppvarming	Elektrisitet	25	28	50,633	761,077
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.

Utslippene bygget vil bruke under drift er basert på "Netto energibehov" (One Click LCA (Carbon Designer) over 50 år. Det er forutsatt vannvarmepumpe som primæroppvarming. Kjølebehovet er kun i narsjansesene. Faktisk energiforbruk for bygningen vil blant annet avhenge av prosjektets lokale klima, driftstider og intermitter. For energibehov er det tatt utgangspunkt i at vilkårene benyttes som bolig og det er forutsatt energibehov som er 30 % høyere enn TEK17 ettersom det er rehabilisering og ikke nybygg. Dette er en verdi for enkel vurdering. For Scenario 1 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0644 kgCO₂e/kWh og for Scenario 2 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0662 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 indra 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 %	Bildeling %	Buss %	Skinnegående %	Gang/sykkel %	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

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 tabellen over er for både bolig og næring, men øving info i 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. Transportmidelfordeling for næring er bil: 38,1%, Buss: 11,8%, Skingående: 3,9% og gjennomsnittlig: 43,3%. Transportmidelfordeling er basert på "Vedlegg for sakbehandling av klimagassberegninger", samt fordeling av kollektiv transport fra "Kollektive i de 3 største byregionene med tilleggsvalg 2022, Nasjonal reisevaneundersøkelse". 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, NS3720). Utslippskilde for transport er basert på 0,0644 kgCO₂e/kWh og for Scenario 2 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0662 kgCO₂e/kWh. Utslippene gjelder for hele byggets levetid.

LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Nybygg (fremtidig riving)	105,968
Eksisterende bygg (riving)*	8,572
	C1-C4

*Her fylles inn data for utslipp ved riving av eksisterende bebyggelse innenfor planområdet/tomten.

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

Det er benyttet markedsdata som EDL-metode, ettersom denne er anbefalt 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 riving) inkluderer fremtidig riving av nybygg og villa som bevarer. Eksisterende bygg inkluderer riving av eneboligene 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
	D

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE

I denne fanen skal det beregnes utslipp for ombruk av eksisterende bebyggelse. Beregningene skal ta høyde for oppgradering av bebyggelsen og eventuelt endret bruk. Eventuelle tilbygg skal også inkluderes i denne fanen. 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 medberegnes. 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 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	Stripefundament	6	0	0		0	3%
22 Bæresystem	Tresøyler, trebjelker og stålbejelker	51	0	2		0	22%
23 Yttervegger	Bindingsverksvegger, lettklinker	38	1	3		8	20%
24 Innervegger	Bindingsverksvegger	44	1	3		12	25%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Betong, parkett, vinyl	79	3	5		5	38%
26 Yttertak	Tretaksystem	14	0	0		2	7%
28 Trapp, heis og balkonger	Balkong av tre, betongtrapp	11	1	0		0	5%
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		243					

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

I prosjektet er det en villa og enebolig som bevares og rehabiliteres. Tiltakene som er inkludert for å bevare 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 stort utslipp og utgjør 53 % av utslippet. 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 sjeldent. 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 byggeplass		A4
Transport av masser og utstyr fra byggeplass. Dette er ekskludert kapp og svinn, som rapporteres på materialer.	6,835	A5
Klimagassutslipp på byggeplass (drivstoff, energibruk og oppvarming). Husk å inkludere bearbeiding av masser.	585	A5

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

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 strømførbruk på 43 kWh/m² og antatt dieselforbruk på 5,2 l/m².

Utslipp fra transport av masser er lagt inn totalt for hele prosjektet under "Nybygg".

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for rehabilitert bygningsmasse og eventuelt tilbygg/nybygg. "Netto energibehov" utregning iht. TEK17, og "Levert energi" med lokalt klima. Levert energi skal brukes i utregning av klimagassutslipp.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m ² BRA år)	Levert energi (kWh/m ² BRA år)	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. For Scenario 1 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0064 kgCO₂eq/kWh og for Scenario 2 er det benyttet en utslippsfaktor på 0,0962 kgCO₂eq/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 %	Bildeling %	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

Eksisterende bygg (riving)*	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
	116,150	C1-C4

*Her fylles inn data for utslipp ved riving av bevart bygningsmasse og eventuelle tilbygg/nybygg i bevaringsalternativet.

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

Utslipp i forbindelse med riving, 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 riving 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 planforslaget.

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.

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	1,602,296	1,623,112		99%
Transport (kg/CO ₂ e)	A4	49,443	0		0%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO ₂ e)	A5	206,816	7,420		2787%
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	173,671	0		0%
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	116,150		99%
Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO₂e)		8,835,228	8,642,507	0	102%
Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO₂e)		8,835	8,643	0	102%
Årlig utslipp (kg CO ₂ e/år)		176,705	172,850	0	102%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO ₂ e/m ²)		1,325	1,296		102%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO ₂ e/år)/m ²)		27	26		102%

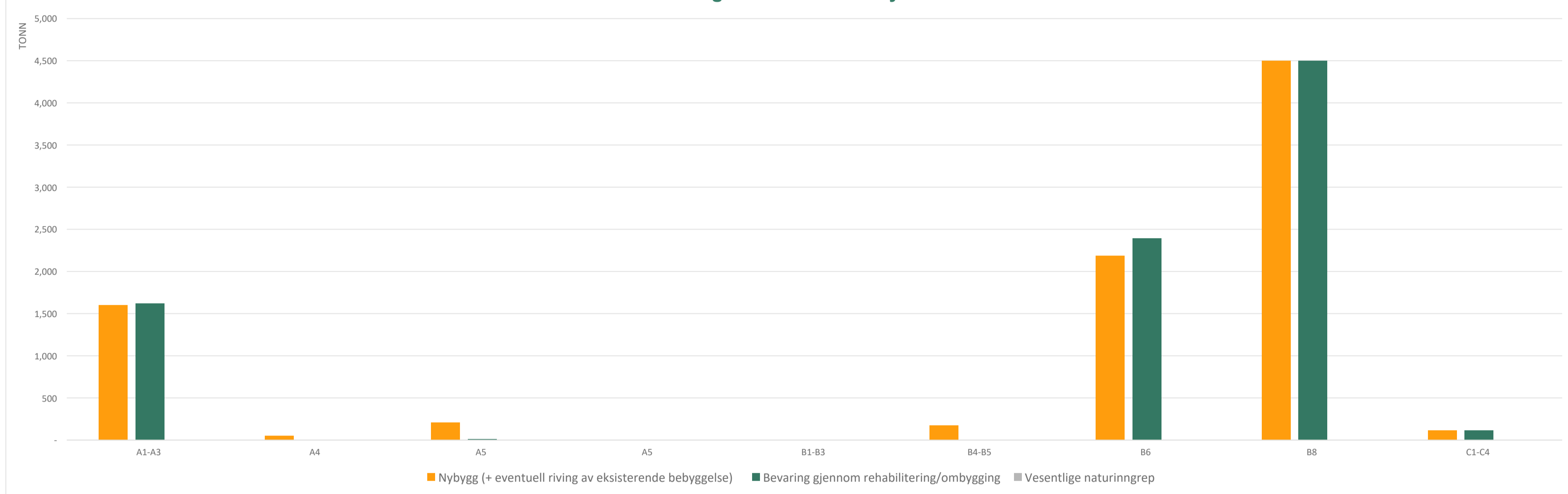
Konsekvenser utover systemgrensen

Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi

Modul

Modul		
D		0

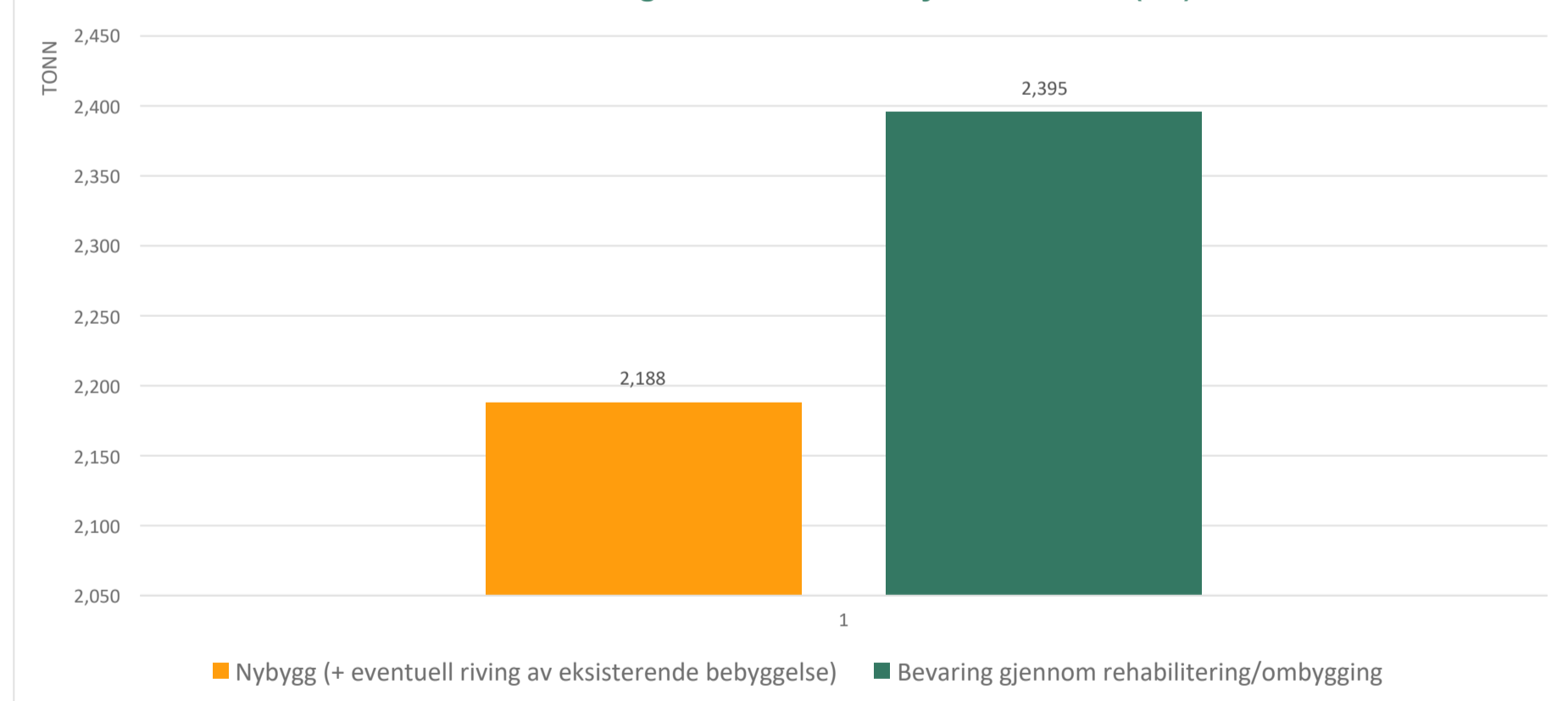
Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium



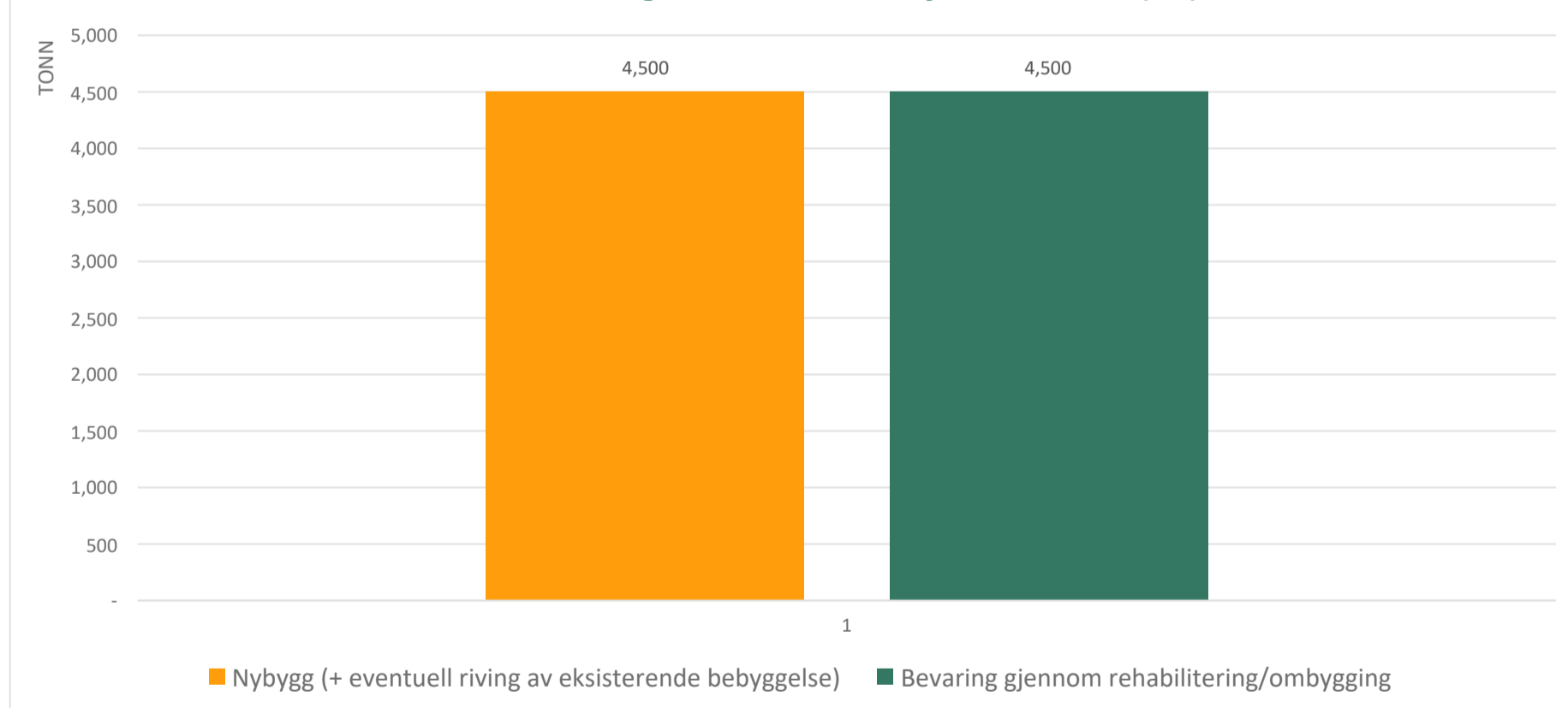
Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (ekskudert B6 og B8)



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 bevart villa, 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 formalet 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, som støpes 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 %).

For eksisterende bygg vil utslipp knyttet til materialer være betydelig lavere per BTA ettersom Villa Holberg bevares. Bygningsdel "24 innervegger" vil være av størst betydning for utslipp fra materialer. Dette skyldes i hovedsak at innerveggene byttes ut.

ETAT FOR UTBYGGING

Denne fanen er utviklet for byggeprosjekter som tilhører Etat for utbygging (EFU) i Bergen kommune. Bergen kommune stiller høyere krav til rapportering i egne prosjekt, og har derfor behov for en utvidet mal for rapportering. Denne arkifanen inneholder rapporteringsrammer tilpasset en "avansert" klimagassberegning og skal supplere standardfanene som skal benyttes i alle prosjekt hvor det er krav til klimagassberegning med omfang "basiss med lokalisering". Fanen er delt inn i en tabell for nybygg (+riving) og en tabell for bevaring av eksisterende bygg (revt. tilbygg).

NYBYGG - avansert

MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregn utslipp for materialer i **nybygg** tilknyttet bygningsdel 3-7. 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 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)	
3 VVS installasjon							0%
4 Elkraft							0%
6 Andre installasjoner							0%
7 Utendørs							0%
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		-	-	-	-	-	

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE - avansert

MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregn utslipp for materialer ved **bevaring av eksisterende bebyggelse** tilknyttet bygningsdel 3-7. 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					Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
		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)	
3 VVS installasjon							0%
4 Elkraft							0%
6 Andre installasjoner							0%
7 Utendørs							0%
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		-	-	-	-	-	

LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Nybygg (fremtidig riving)		C1-C4
Eksisterende bygg (riving)		

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

Konsekvenser utover systemgrensen

Konsekvenser knyttet til ombruk, resirkulering og energigjenvinning utenfor systemgrensen for analysen.

Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
	D

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.

ETAT FOR UTBYGGING

Denne fanen er utviklet for byggeprosjekter som tilhører Etat for utbygging (EFU) i Bergen kommune. Bergen kommune stiller høyere krav til rapportering i egne prosjekt, og har derfor behov for en utvidet mal for rapportering. Denne arkfanen inneholder resultater tilpasset en "avansert" klimagassberegning og skal supplere standardfanene som skal benyttes i alle prosjekt hvor det er krav til klimagassberegning med omfang "basis med lokalisering".

OPPSUMMERING - avansert

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	1,602,296	1,623,112		99%
Transport (kg/CO ₂ e)	A4	49,443	0		0%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO ₂ e)	A5	206,816	7,420		2787%
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	173,671	0		0%
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	0		0%
Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO₂e)		8,835,228	8,526,357	0	104%
Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO₂e)		8,835	8,526	0	104%
Årlig utslipp (kg CO ₂ e/år)		176,705	170,527	0	104%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO ₂ e/m ²)		1,325	1,279		104%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO ₂ e/år)/m ²)		27	26		104%

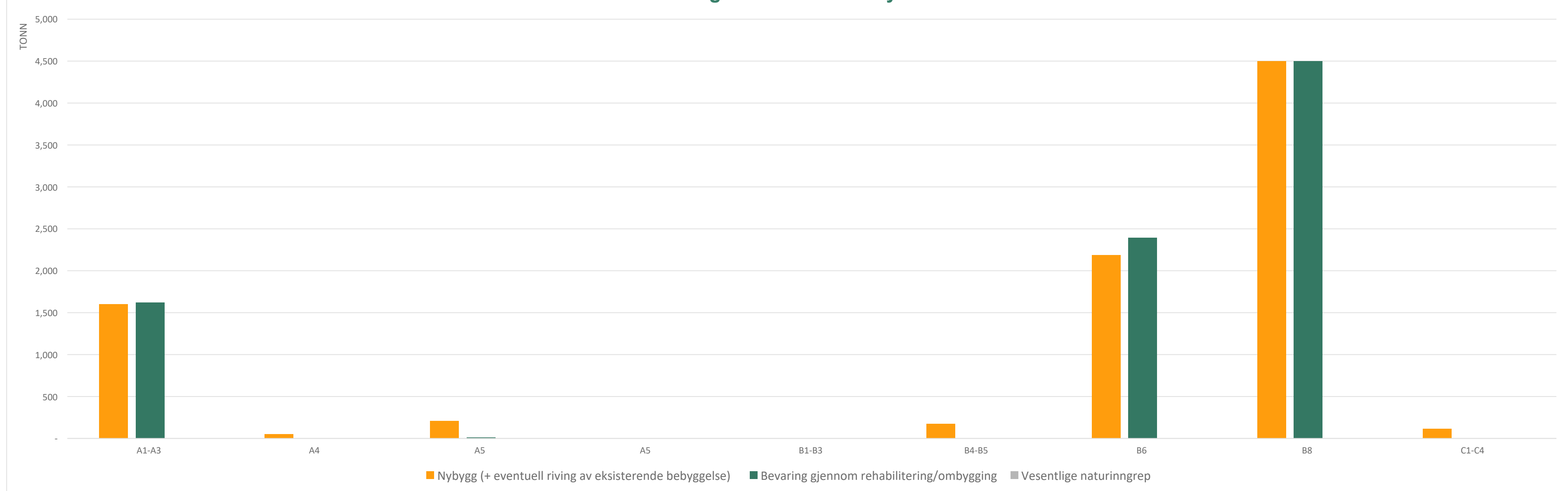
Konsekvenser utover systemgrensen

Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi

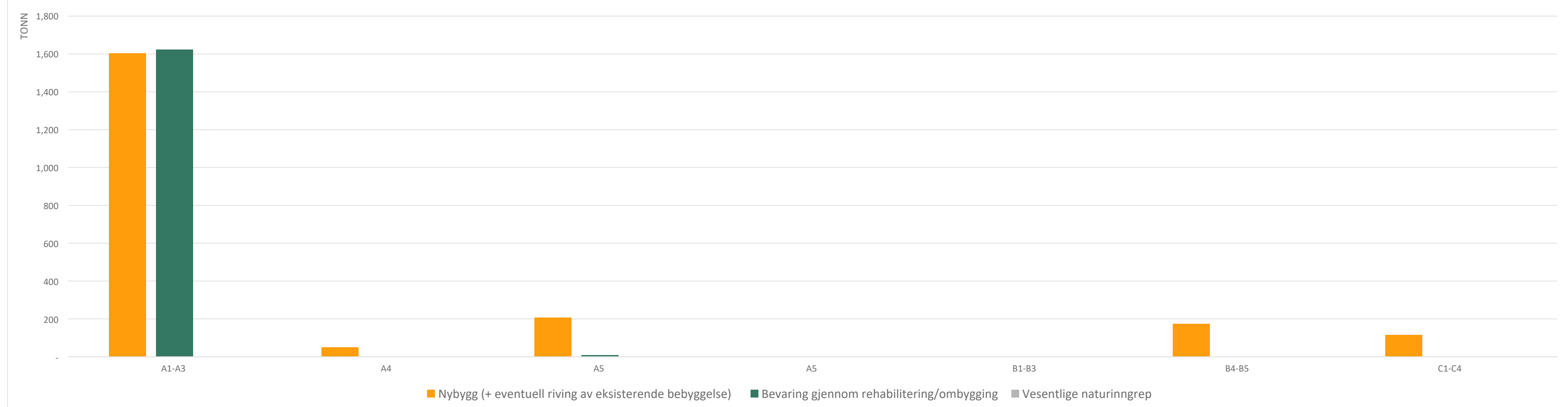
Modul

Modul			
D		0	0

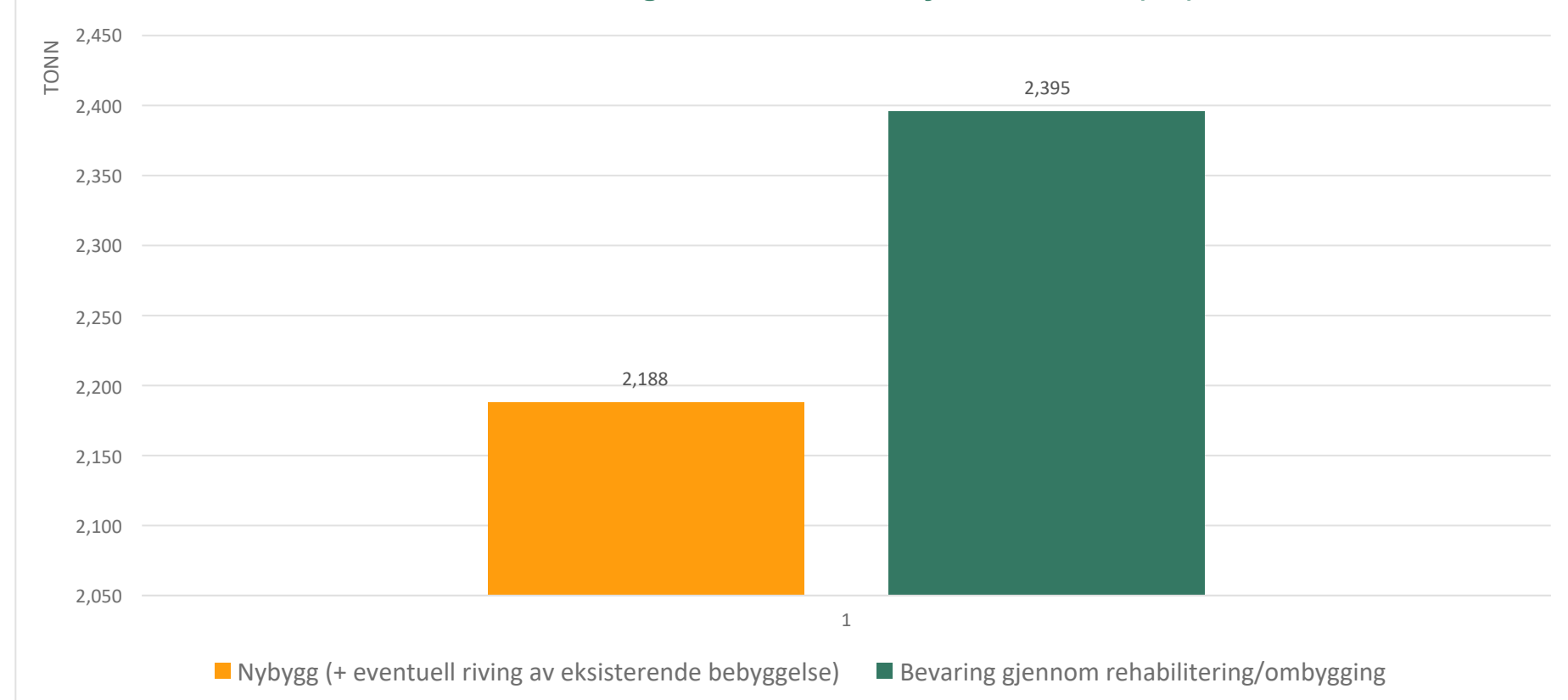
Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium



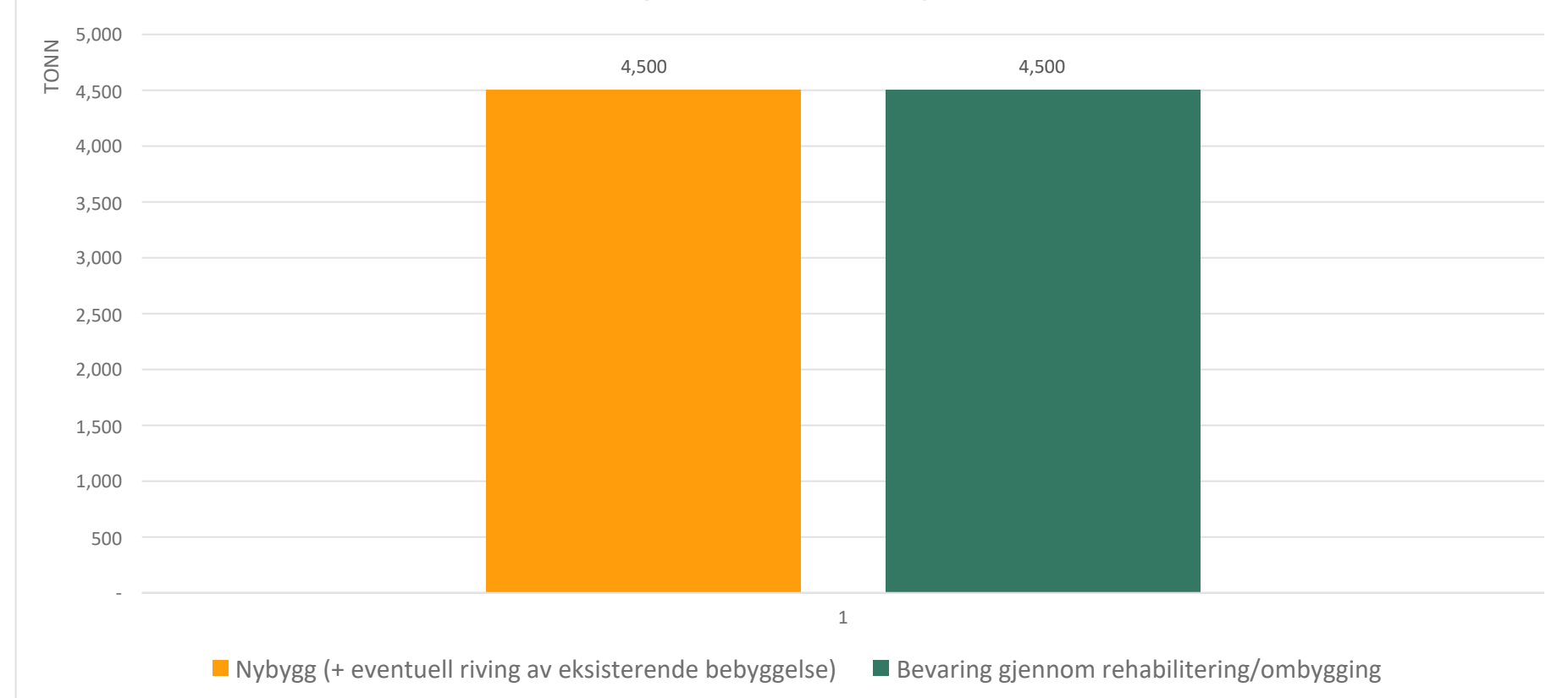
Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (ekskludert B6 og B8)



Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B6)



Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B8)



USIKKERHETER/FEILKILDER

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

KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

