



BERGEN
KOMMUNE

Klimagassrapportering i arealplaner

	Fyll inn feltene i tabellen
Saksnummer	Plan-2024/11595
Plannavn/Adresse	Fana. Gnr. 40, Bnr. 420, Sørhaugen, Bergen
Gårdnummer	40
Bruksnummer	420
Utfylt av	Rambøll Norge AS (Divya Rajabhau Naik / Oddvar Nesland)
Datert	10/2/2024
Fase i prosessen hvor beregning er utført	1. gangsbehandling

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

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

Om rapportmalen

Mal utarbeidet av Plan- og bygningsetaten, Bergen kommune. 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 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.

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 utslippene summeres i en rapport.

SAMMENDRAG

Gi en kort oppsummering av klimagassrapporten.

Om prosjektet

Prosjektet har ambisjon om å skape et fortettet og variert boligområde med tunformasjoner for sosialt samvær. Prosjektet innebærer også publikumsrettet næring og tjenester, spesielt tilrettelagt for ungdom. Med fokus på bærekraft, foreslår planen underjordisk parkering, bildelingsordning, og prioritering av grønn mobilitet ved å utnytte nærhet til offentlig transport. Fellesfunksjoner oppfordrer til deling, mens valg av materialer og energiløsninger understreker målet om klimanøytralitet, inkludert eventuell bevarelse av en eldre bygning, som vises i tegningen.

Om resultatet

Resultatene viser et hypotetisk scenario (nullalternativ) der alle eksisterende hus bevares. Utslippene fra dette alternativet er registrert under alternativet - Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging. Mens utslippene fra planlagt nybygg (faktisk) med bevaring av ett hus er registrert under nybygg.

Eventuelle avvik fra rapportmal/føringer i veilederen for klimagassberegninger

Siden prosjektet er i sin innledende fase er beregningene gjennomført på et overordnet nivå. Det er eksempelvis lite informasjon tilgjengelig om de eksisterende husene. Analysene utført ved hjelp av tidligfaseverktøyet Carbon Designer i Oneclick LCA. Verktøyet genererer typiske verdier for materialmengder og utslippsverdier. Mer prosjektspesifikke data vil kunne utgjøre en forskjell på LCA-resultatene. Alternativet "Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging" er satt opp som et rent bevaringsalternativ hvor man kan ser på utslippet knyttet til bevaring uten å inkludere nybygg/tilbygg. Dette er gjennomført etter tilbakemeldinger fra kommunen.

Tekstboksene har begrenset størrelse. Gi kun en kort beskrivelse.

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. 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 skilles av med komma.

Data	Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging
Alder på eksisterende bygg (byggeår)	1960 - 1980	1960 - 1980
Areal på eksisterende bebyggelse (m ² BTA)	6,830	6,830
Areal på bevart bebyggelse (m ² BTA)	530	6,830
Samlet bruttoareal for prosjektet (m ² BTA)	25,199	6,830
Totalt oppvarmet bruksareal (m ² BRA oppv.)	19,026	4,365
Samlet antall bygg i prosjektet	64	15
Bygningskategori	boligblokk, rekkehus	Små hus
Antall etasjer over bakken	4	3
Antall etasjer under bakken (oppvarmet)	0	0
Antall etasjer under bakken (uoppvarmet)	1	1
Volum av masser som må fjernes (m ³)*	23200	0
Volum av tilførte masser (m ³)*	951	0

*ånskelig 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.

Nullalternativet: Dette alternativet er dokumentert kun for studieformål for å forstå forskjellen i utslipp fra bevaring versus nybygg. Området ble valgt ut for regulering og planlegging av et nytt boligkompleks i sonen, etter en grundig studie og tilstandsvurdering av den eksisterende bebyggelsen. Tilstandsrapporten viser at husene er veldig gamle og trenger mye reparasjonsarbeid for å oppfylle dagens byggestandarder. Dette alternativet er ikke praktisk for prosjektet, ettersom det klart kan ses i den eksisterende situasjonsplanen, at husene er spredt over området, noe som gjør det veldig vanskelig å planlegge nye volumer for rekkehus, boligblokker og så videre, derfor har det nye forslaget blitt vurdert for dette området.

Planlagt bygging: Bono Skjold AS foreslår utvikling av et boligområde med kjente arkører som MAD arkitekter og Opus plankonsulenter. Planen tar sikte på å fortette og skape variert boligbebyggelse som punkthus, rekkehus og flermannsboliger, enhetlig organisert i tunformasjoner for å fremme sosiale interaksjoner. Boligene vil være orientert rundt uterom, og med gradvis overgang fra travle områder til roligere boligstrøk for å redusere støy og skape harmoni med eksisterende miljø. Planen inkluderer også publikumsrettet virksomhet og tjenesteyting, med spesiell oppmerksomhet mot tilbud for ungdom.

Prosjektet tar sikte på å integrere bærekraftige løsninger som bildelingsløsning, underjordisk parkeringsanlegg og lav parkeringsdekning. Tilkomst vil være fra Skjoldlia med forbindelse til Skjold skole, og hovedvei og interne gårdsrom vil være tilgjengelige for fotgjengere. Nærheten til Skjold bybanestasjon og sykkelveier legger opp til grønn mobilitet og minimerer behovet for bilbruk.

Ambisjonen om redusert klimapåvirkning og sosial bærekraft, gjenspeiles i planleggingen av fellesfunksjoner og deleløsninger som verksteder og felles kontorplasser. Materialvalg og energiløsninger for byggene vil bli nøye valgt, også med tanke på gjenbruk og bevaring av eksisterende strukturer og natur, inkludert vurderingen av å bevare og ombygge en eldre eiendom.

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.

Nivå 2

BEREGNINGSVERTØY

Oppgi beregningsverktøy som er benyttet.

One Click LCA

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.

I dette prosjektet er det tatt hensyn til mange faktorer for å redusere utslippene fra transport i driftsfasen: Prosjektet ligger i byfortettingsonen og i et område med mange fasiliteter som skole, barnehage osv., innen gangavstand. Det eksisterende området og den planlagte utviklingen fremmer sykkelvennlige veier.

AREALBRUK

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

Prosjektet er plassert i et bebygd område og nye bygg er planlagt med tanke på bevaring av eksisterende naturmangfold, samt etablering av ny vegetasjon for karbonbinding. Det skal også vurderes om større trær kan bevares. Prosjektet sikter mot å oppnå massebalanse ved å gjenbruke overskuddsmasser i det planlagte området. Tiltak er beskrevet iht. utfylt Klimanorm-verktøy, men det er ikke helt sammenlignbart med masseberegning mottatt fra ARK.

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE*

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

For å oppnå lavutslipp eller klimanøytralitet i prosjektet vil det vurderes om deler av eksisterende bebyggelse kan gjenbrukes eller bevares. Det vurderes om et hus bør bevares/ombygges.

** 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 tas sikte på å redusere utslippene knyttet til materialbruk med minst 20 % sammenlignet med en standardbygning. I tillegg er det satt som mål å bruke minst 10 % gjenbrukte materialer fra bygningene som er planlagt å rive i området. Det overordnede området skal planlegges med tanke på fleksibilitet for multifunksjonell bruk og utvikling i fremtiden. Tiltak er beskrevet iht. Klimanorm punkter som ønskes oppnådd i prosjektet.

ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGILØSNINGER OG ENERGIKILDER

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

Den nye bebyggelsen planlegges med godt isolert bygningskropp. Sammen med effektive oppvarmings- og ventilasjonssystemer skal dette bidra til å redusere energibehovet med minst 30 % sammenlignet med en standard TEK-bygning. Det eksisterende bygget som skal bevares, planlegges rehabilitert til TEK-nivå eller bedre.

BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

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

Lett fossilfri byggeplass. Mål om å redusere byggavfallet som genereres, til maks 25 kg/m² BRA.

NYBYGG

I denne fanen skal det beregnes utslipp for nybygg. Urtfyllende 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 (+ avv. 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	Striperfundamenter, Betong C30/37, forsterk	2	0	0	0	0	1%
22 Bæresystem	Søyler, tresøyler og strukturelle hale stålpj	28	0	1	0	0	21%
23 Yttervegger	Bindingsverkssystem, i tre, inkl. glassut	24	1	2	0	8	25%
24 Innevegger	Bindingsverksgvegg i tre, inkl. glassullisol	8	0	1	0	2	8%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Gulv på grunn, Betong grunndekk, S50mm	43	2	4	0	1	35%
26 Yttertak	Tretak med isolasjon og takstein	6	0	1	0	2	6%
28 Trapp, heis og balkonger	Prefabrikkert betong trapp	4	0	0	0	0	3%
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		114	3	9	-	13	

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

Det er produksjon av bygningsmaterialer knyttet til bygningsdel 25 "Gulv på grunn, dekker og overflater, som bidrar til den største delen av utslippene. Årsaken til dette er bruk av karbonintensive materialer som betong som blant annet benyttes i gulv på grunn.

Utslipp knyttet til bæresystemet er den nest største bidragstyeren grunnet forutsetning om bruk av stålbearing i blokkbebyggelsen.

Vedlegg for saksbehandling av klimagassberegning utgitt av Bergen kommune, angir referanseverdier for bygningsdeler for ulike bygningskategorier. Det beregnede utslippet knyttet til bygningsdelene 22 (bæresystem) og 28 (trapp, heis og balkonger) er høyere enn referanseverdiene for bygningskategorien småhus. En naturlig forklaring på dette er at disse bygningsdelene er mer komplekse og har høyere utslipp enn småhus.

TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4 og A5)

Beregnet 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	87	A4
Transport av masser og utstyr fra byggeplass. Dette er eksisterende kapp og svinn, som rapporteres på materialer.	8.432	A5
Klimagassutslipp på byggeplass (drivstoff, energibruk og oppvarming). Husk å inkludere bearbeidelse av masser.	454.899	A5

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

Det forutsettes at ca. 41760 tonn masse må fjernes og ca. 1700 tonn masse må tilføres i prosjektet.

Masser som fjernes:

Det forutsettes at massene transporteres til Fana Stein & Gjørvinving (FSG), rundt 4 kilometer unna.

Total transportengde = 165 328 tonn-kilometer.

Totalt CO₂-utslipp = 8 432 kg CO₂-ekvivalenter, basert på en utslippsfaktor på 0,051 kg CO₂e per tonn-kilometer (antatt at dumpere har en kapasitet på 19 tonn og er 100 % fulle).

Masser som tilføres:

Det antas at de tilførte massene er fra eget område.

Total transportengde = 1 712 tonn-kilometer

Totalt CO₂-utslipp = 87 kg CO₂-ekvivalenter, basert på en utslippsfaktor på 0,051 kg CO₂e per tonn-kilometer (antatt at dumpere har en kapasitet på 19 tonn og er 100% fulle).

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibruk (kWh/m ² BTA.år)	Leverert energi (kWh/m ² BTA.år)	Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO ₂ e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO ₂ e)
Elektrisk utspesifisert forbruk	elenergi		35	588,632	4,447,438
Primæroppvarming	Varmepump		17	290,673	2,196,196
Sekundær oppvarming	Elektrisk		32	536,281	4,051,902
Kjøling	Elektrisk (Næringsdel)		0	1,967	14,865
Totalt			84	1,417,553	10,710,401

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

Netto energibruk er beregnet i Carbon designer basert på totalt oppvarmet BTA for bygget. Det antas at utslippene fra scenarioene fra vedlegg for saksbehandling av klimagassberegning.

For scenario 1 NO er det lagt til grunn utslippsfaktor Norsk miks 0,038 kgCO₂e/kWh som sett for 50 års livsløp for bygget.

Totalt drivingsreg: 1 578 028 kWh x 0,038 kgCO₂e x 100 år = 1 417 553 kgCO₂e

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
Parkeringsgjengselighet	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	7%	0%	43%	11%	40%	360,0	0,9	365
Tjeneste	0%	62%	18%	4%	17%		0,1	365
Private turer	0%	30%	20%	13%	46%	360,0	1,0	365
Besøkende	0%	0%	0%	0%	0%	0,0	0,0	0
Totalt utslipp (kg CO₂e)		2.512.828						

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

Sirhaugen, trafikknøtt og noen antakelser er brukt som grunnlag for beregningen av transport i drift. Som beskrevet i trafiknotat, legger Sirhaugen til rette for økt trafikk på ca. 300-400 i dagtid uten merkbare konsekvenser for trafikksikkerheten. Det planlegges tiltak for god trafiksikkerhet med et tilknyttet gang- og sykkelnett, inkludert fortov og et nytt kryssningspunkt for myke trafikkanter.

For beregningene er informasjon om antall brukere (360 ut) mottatt fra ARK. Beregningen er basert på antakelse om at elevene av husene vil bruke de tilgjengelige sykkelstasjonene, mens de fleste av de andre konsekvensene som sett ut til å knytte tilfelle tjeneste og private turer også tatt hensyn til bevaring av eksisterende bygg. Det er derfor forutsetningen for at.

LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Nybygg (fremtidig riving)	215.737	C1-C4
Eksisterende bygg (riving)*	58.420	

*Her fylles inn data for utslipp ved riving av eksisterende bebyggelse innenfor planområdene/områdene.

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

Resultatet er basert på generiske verdier fra beregningsverktøyet. Utslipp knyttet til avfallstransport, avfallbehandling/avfallshåndtering for nybygg: 215 737 kgCO₂e Utslipp knyttet til riving av eksisterende bebyggelse: 58 420 kgCO₂e

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 medregnes. Produksjon, transport og avfallhåndtering av kapp og svinn, 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	Stripefundamenter	0	0	0		0	1%
22 Bæresystem	Søyler: tresøyler	0	0	0		0	0%
23 Yttervegger	Bindingsverksveggssystem, i tre, inkl. glassull	7	0	1		7	36%
24 Innervegger	Bindingsverksvegg i tre, inkl. glassullisolasjon	4	0	1		3	18%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Gulv på grunn: Betong grunndeck med EPS is	6	2	0		3	29%
26 Yttertak	Tretak med isolasjon og takfilser	3	0	0		2	13%
28 Trapp, heis og balkonger	Prefabrikkerte trapp	0	0	0		1	2%
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		20	3	1	-	16	

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

I beregning av nullalternativet er det vurdert å bevare alle husene og utføre nødvendige oppussingsarbeider (med bruks av materialer som gips, maling, himlingsplater, m.m.). Det er lagt til grunn at det hovedsakelig anvendes gjevunnede materialer fra eksisterende oppbygning av husene. Følgelig er utslippene knyttet til materialfasen vedlig lave. For ytterveggkonstruksjon (i hovedsak klimaskjermen), bidra med størst del av utslippene knyttet til renoveringen (38%), er således tiltak som omhandler flytting av gips, maling av ytterkledding, m.m..

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.	0	A5
Klimagassutslipp på byggeplass (drivstoff, energibruk og oppvarming). Husk å inkludere bearbeidning av masser.	7,219	A5

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

Det antas at eksisterende masser på tomten forblir uendret ettersom det ikke planlegges noen rivnings- eller gravearbeider for ny konstruksjon. Basert på en arkitektonisk vurdering av tomten, er det ikke praktisk mulig å lage nye strukturer på det området som er tilgjengelig akkurat nå, grunnet plassbegrensninger for et nytt bygningsvolum. Således er de beregnede utslippene for kategoriene A4-A5 begrenset til transport av materialer til byggeplassen for renoveringen.

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for rehabilitert bygningsmasse og eventuelt tilbygg/nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m ² BRA år)	Lvert 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		64	251,698	1,817,816
Primæroppvarming	Varmepump		35	136,425	985,290
Sekundær oppvarming	Elektrisitet		51	199,372	1,439,900
Kjøling					
Totalt		-	150	587,494	4,243,005

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

Netto energibehov er beregnet på 150 kWh/m² BRA, fordi byggene er veldig gamle og i dårlig tilstand, som øker energibehov i drift. Det antas utslippfaktor for scenarioene fra velleder for saksbehandling av klimagassberegning.

For scenario 1 NO er det lagt til grunn utslippfaktor Norsk miks 0,018 kgCO₂e/kWh som snitt for 50 års livsløp for bygget:

Totalt påvirkning: 652 771 kWh x 0,018kgCO₂e x 50 års = 405 168 kgCO₂e

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
Parkeringsstilgjengelighet	0.25

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/sykel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid	12%	0%	33%	8%	46%	60.0	0.8	365
Tjeneste	0%	0%	0%	0%	0%	0.0	0.0	0
Private turer	43%	0%	10%	3%	44%	60.0	1.0	365
Besøkende	43%	0%	10%	3%	44%	60.0	2.0	365
Totalt utslipp (kg CO₂e)								
								1,941,407.00

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

For kalkulasjonene har vi mottatt data om antall brukere (15x4 (Personer per bolig) = 60 personer) fra arkitektteamet. Våre beregninger antar at huseierne vil ha full tilgang til parkering (2 parkering plass per bolig= totalt ca. 30 parkering) enten i egne garasjer eller utendørs. Det er også rikelig med parkeringsareal til tjeneste, private turer og besøkende i området. Prosentvis fordeling og mengde er hentet fra OneClickCA's standardverdier, med valgt kategori for bygningstype som 'Småhus og boligblokker', og geografisk lokasjon som tidligere over.

LIVSLØPETS SLUTT

Eksisterende bygg (riving)*	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
	66,875	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.

Resultatet er basert på generiske verdier fra beregningsverktøyet for bevarte husene

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	2,875,206	133,800		2149%
Transport (kg/CO ₂ e)	A4	75,684	22,334		339%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO ₂ e)	A5	677,522	16,644		4071%
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	325,067	107,299		303%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO ₂ e)	B6	10,710,401	4,243,005		252%
Transport i drift (kg/CO ₂ e)	B8	2,512,828	1,941,407		129%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO ₂ e)	C1-C4	274,157	66,875		410%
Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO₂e)		17,450,866	6,531,365	0	267%
Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO₂e)		17,451	6,531	0	267%
Årlig utslipp (kg CO ₂ e/år)		349,017	130,627	0	267%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO ₂ e/m ²)		693	956		72%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO ₂ e/år)/m ²)		14	19		72%

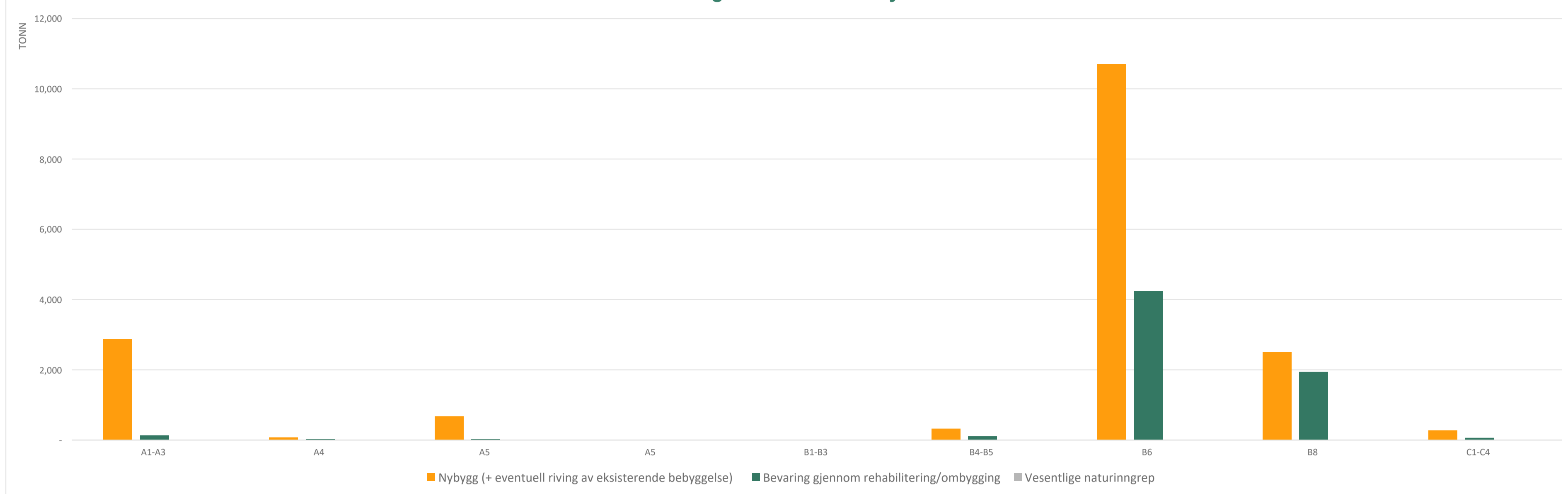
Konsekvenser utover systemgrensen

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

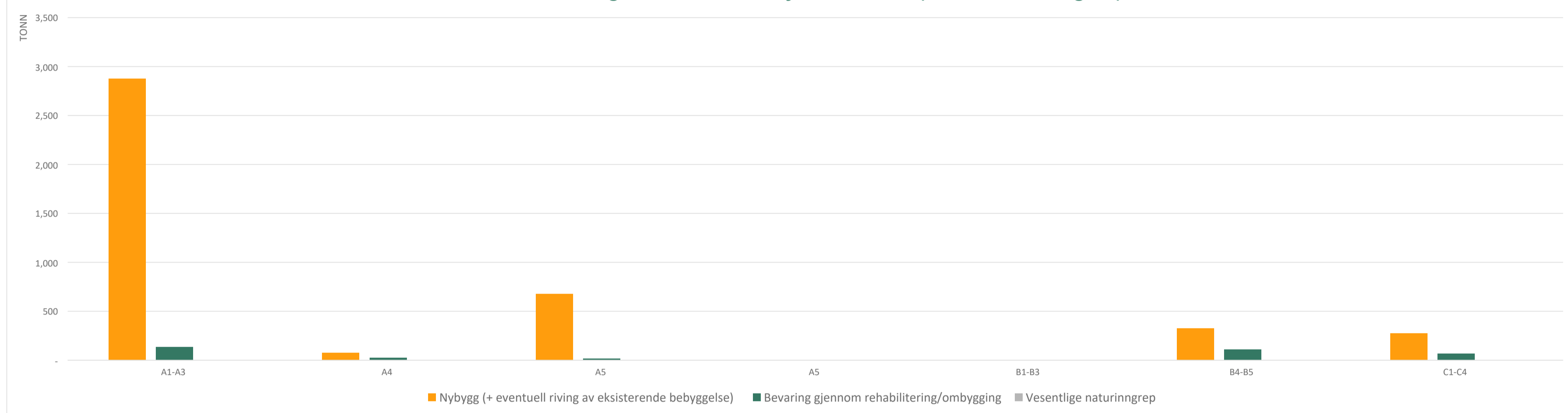
Modul

Modul		
D		0

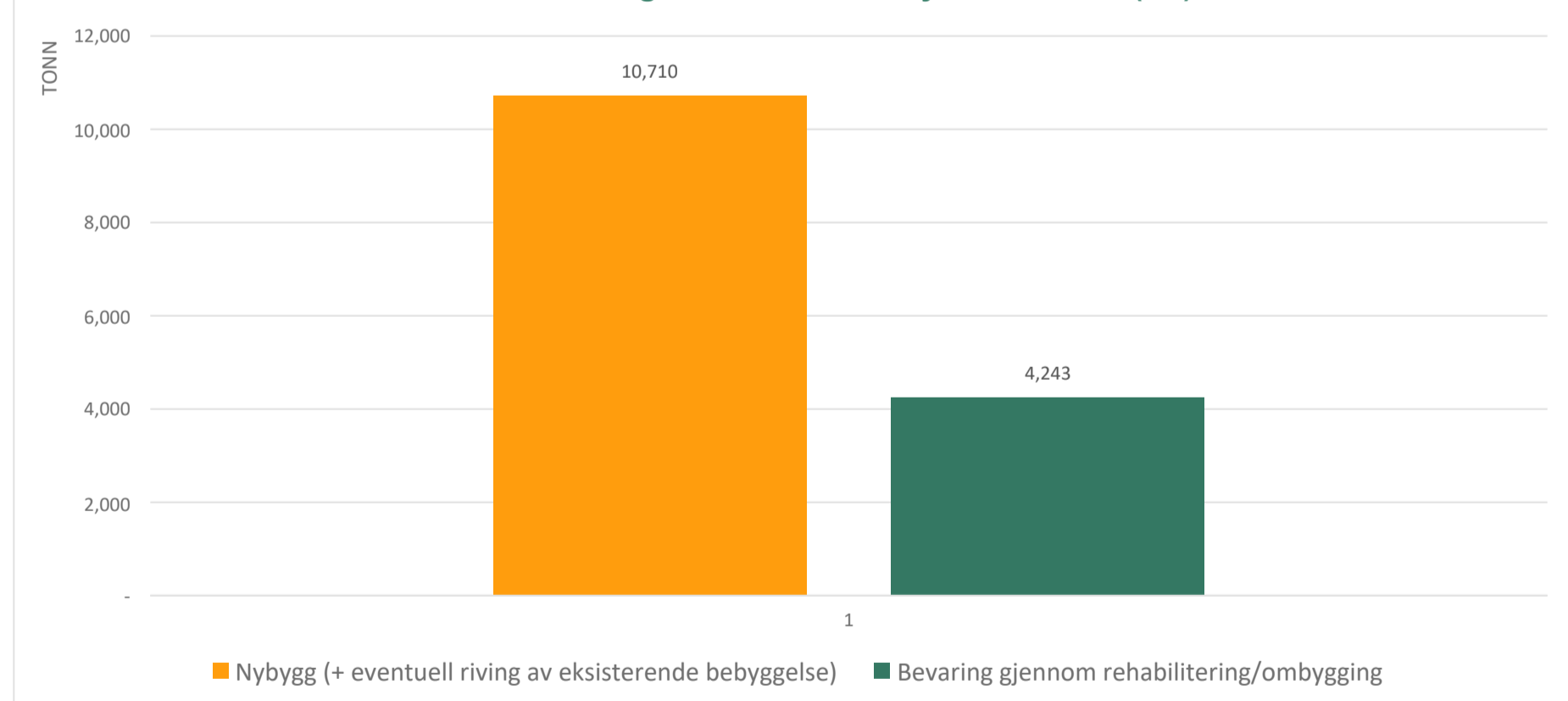
Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium



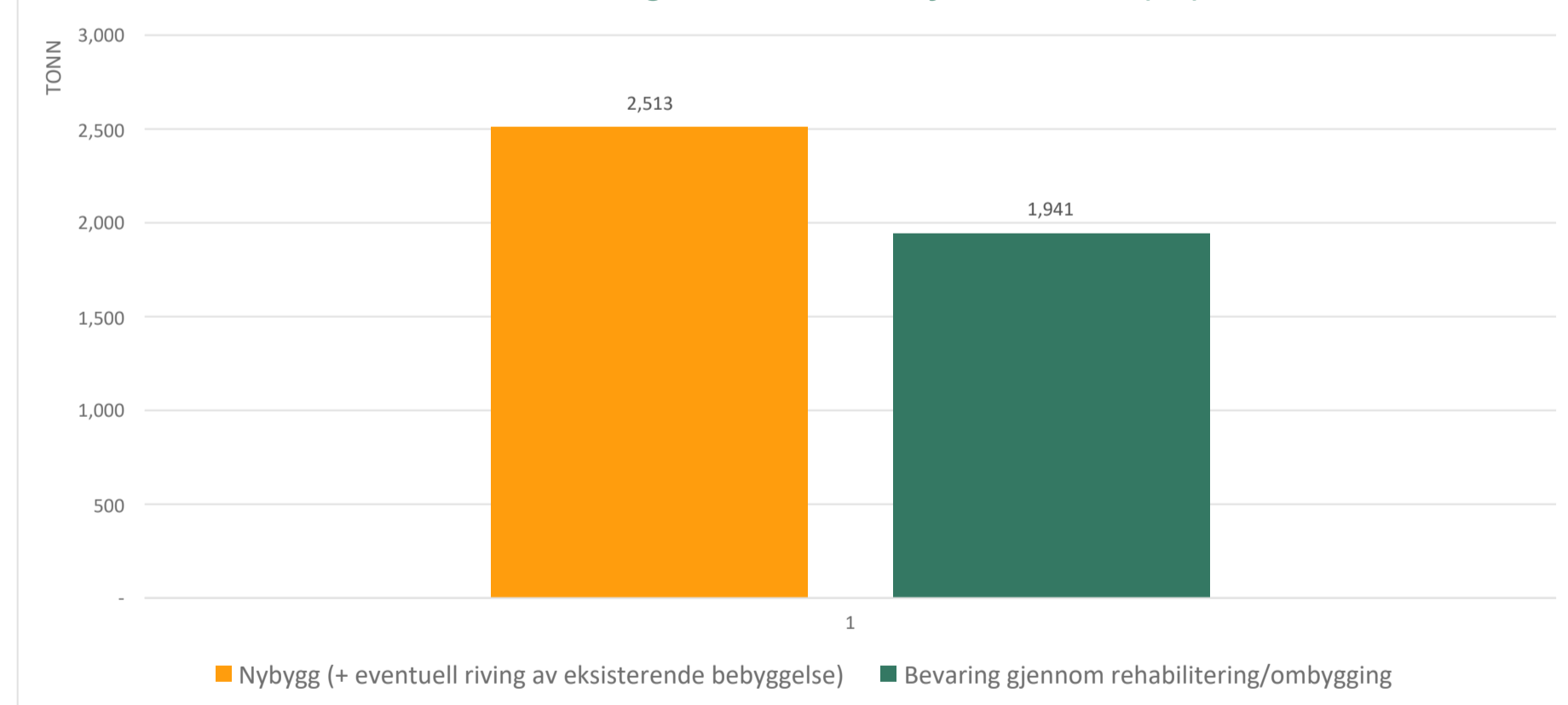
Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (ekskudert B6 og B8)



Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B6)



Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B8)



USIKKERHETER/FEILKILDER

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

Klimagassberegning utført i prosjektet inneholder flere usikkerheter. De viktigste er at prosjektet er i en tidlig fase. Detaljer om konstruksjonsmetoder og utforming er dermed ikke avklart, og det er derfor lagt til grunn generiske konstruksjoner og materialer i beregningene.

Det finnes ikke en definert modell eller ferdige plantegninger for å bekrefte mengder som er lagt til grunn for beregningene. Det finnes ikke informasjon fra RIB på grunn av lavt modenhetsnivå på prosjektet, derfor er disse verdiene tatt fra Carbondesign modellen.

KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

I forbindelse med innsending til 1. gangs behandling av plansaken, er det utført en sammenlignende klimagassstudie mellom 'Nybygg' og 'Bevaring+Nybygg'. Totalt utslipp fra Bevaring (null alternativ) er 6533 tonn CO₂, og fra nybygg (faktiske alternativ) er 17 455 tonn CO₂, ca. 2,3 ganger høyere.

Siden det i bevaringsalternativet er vurdert at alle de eksisterende husene blir bevart, vil det være veldig lite utslipp fra materialstadiet siden kun overflatene byttes ut, mens utslippene fra energibruk (B6) og transport i bruk (B8) er veldig høye, fordi den gamle strukturen har høyere energiforbruk og det er mange parkeringsplasser tilgjengelig, noe som gjør at hvert hus har omtrent 2 biler hver. På den annen side, i den nye bygningen, vil utslipp fra materialer være høye, men det er mulig å ha energieffektive systemer, godt isolerte strukturer, fremme mer offentlig transport osv., noe som reduserer de samlede utslippene. Dette er tydelig sett i utslipp per BTA - hvor for nybygg er 693 kgCO₂/m² og for gamle strukturer er det 957 kgCO₂/m².

I den overordnede analysen fremgår det at B6- Energi i drift, står for det største utslippet på grunn av høye utslippsfaktorer per kWh fra EU28+NO energimiks.

Tiltak: Klimagassutslippet vil trolig kunne redusert betydelig ved bevisste valg av materialer med lavere karboninnhold. Ulike alternativer for bærende konstruksjon kan og bør vurderes nærmere i senere faser av prosjektet.

