



Klimagassrapportering for arealplaner og Bergen kommunes byggeprosjekt

	Fyll inn feltene i tabellen
Saksnummer	Ytrebygda, Arealplan-ID 65860000.
Plannavn/Adresse	Sandslimarka 260, gnr. 116, bnr. 119, mfl.
Gårdnummer	116
Bruksnummer	119
Utfyllt av (navn)	Sondre Siglevik
Datert (dd.mm.åååå)	v.01 - 04.01.2024 v.02 - 10.02.2025
Fase i prosessen hvor beregning er utført	1. gangsbehandling reg. plan
Er dette et prosjekt under Etat for utbygging (EFU)?	Førstegangsbehandling

*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. 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 (vanforbruk 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 uttellene summeres i en rapport.

SAMMENDRAG

Gi en kort oppsummering av klimagassrapporten.

Om prosjektet

Intensjonen med planforslaget er å etablere bolig i kombinasjon med noe næring i tilknytning til et kommende senterområde, tett på Bybanen. Eksisterende bygg på eiendommen består av ett hovedbygg (driftsbygg) som er knyttet sammen med et litt mindre bygg med to sidefløyer (kontorbygg), bygget i 1985. Bygget har 3-4 etasjer og ble i sin tid bygget for Bergen Datasenter. Det ble ombygget i 2002 og 2011. Bygget er ikke i bruk i dag, og deler av fasaden har tydelig slitasje. Bruksarealet er ca.11 000 m2. Det er planlagt ombygning og renovering av eksisterende bygg for å tilpasse det nye formålet. Det er planlagt å i stor grad bevare kontordelen med et tilbygg på ca. 4000m2 BRA. For driftsbygget er det planlagt en delvis riving på 4700 m2 BRA, for å så etablere tilbygg på ca. 6200 m2 BRA. Deler av arealene er tiltenkt til barnehage og parkering, mens hovedandelen omformes til leiligheter og fellesareal. Videre er det planlagt flere nye bygg på tomten på arealer som i dag i hovedsak er nyttet som parkeringsplass. Nybyggene består av boligblokk og punkthus med et bruksareal på ca. 14 900 m2 BRA. Totalt omfang av prosjektet er ca. 31 500 m2 BRA.

Om resultatet

Resultatet viser totale utslipp på 30 000 tonn CO2e for utbyggingen hvor eksisterende bygg bevares i tillegg til utbygging av flere nybygg. Det er også inkludert beregninger av et scenario hvor eksisterende bygg rives til fordel for nybygg, som viser en økning i utslipp på 10% (33 000 tonn CO2e). Hovedandelen av utslipp kommer fra transportfasen i drift (ca. 33%), energibruk i drift (18%) og produksjonsstadiet (25%).

Eventuelle avvik fra rapportmal/føring i veilederen for klimagassberegninger

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

PROSJEKTBSKRIVELSE

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)	1985	1985
Areal på eksisterende bebyggelse (m² BTA)	12,175	12,175
Areal på bevart bebyggelse (m² BTA)	-	7,036
Samlet bruttoareal for prosjektet (m² BTA)	34,655	34,655
Totalt oppvarmet bruksareal (m² BRA oppv.)	28,125	28,125
Samlet antall bygg i prosjektet	8	8
Bygningskategori	Boligblokk, barnehage, parkeringsgarasje	Boligblokk, barnehage, parkeringsgarasje
Antall etasjer over bakken	10	10
Antall etasjer under bakken (oppvarmet)	0	0
Antall etasjer under bakken (uoppvarmet)	0	0
Volum av masser som må fjernes (m³)*	15649	12281
Volum av tilførte masser (m³)*	0	0

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

Gi en kort beskrivelse av prosjektet.

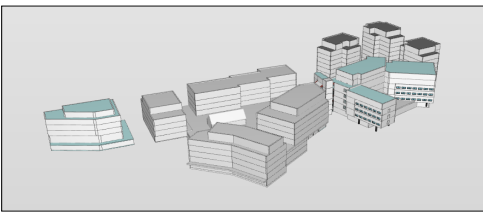
Dersom eksisterende bebyggelse - beskriv hva som inkluderes innenfor rammene av de to alternativene riving og bevaring, og hvilke vurderinger som er gjort for gjenbruk av bygningsmassen.

Som presentert innledningsvis omfatter prosjektet rehabilitering/ombygning av eksisterende bygg til både boligformål og barnehage. I tillegg er det planlagt nybygg i forbindelse med videreutvikling av tomten i form av boligblokker. Det har i tidligere fase blitt diskutert et alternativ med riving av eksisterende bebyggelse, og dette er derfor inkludert som et alternativscenario i analysen. Grunnet prosjektets tidlige stadium og stor usikkerhet, er det for begge scenarioene lagt til grunn referansetall, generiske utslippsverdier og materialvalg basert på gjennomsnitt, for å holde en konservativ tilnærming til utslippene. Nåværende tomt er i hovedsak utbygd areal nyttet til parkeringsplasser med noe grønnstruktur, hvor hovedvekten av nybygg lokaliseres på allerede utbygde områder for å bevare grønnstruktur i området. Det er derfor ikke beregnet utslipp knyttet arealbruksendringer, men det er viktig å merke seg at fjerning av vegetasjon eller tilførsel av ny organisk masse vil kunne påvirke utslippene.

Sett inn figur for eksisterende situasjon

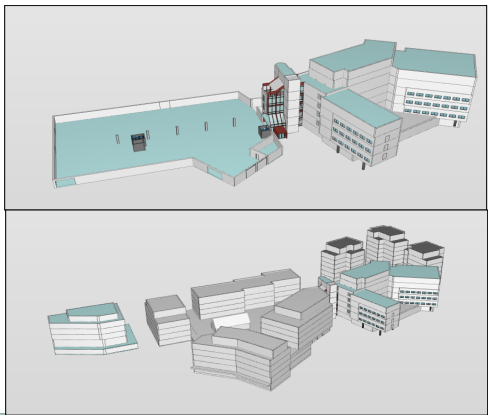


Sett inn figur for ny situasjon - nybygg



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.

Datakvalitetsnivå 2- Nivå 2 er generiske klimagassverdier for forskjellige typer materialer. Med generiske utslippsverdier menes gjennomsnittsverdier eller typiske verdier for ulike produktgrupper. Innenfor hver produktgruppe kan det være stor forskjell på utslippsverdiene for de enkelte produktene

BEREGNINGSVERKTØY

Oppgi beregningsverktøy som er benyttet.

Beregninger er i hovedsak utført i Reduzer og Excel, med dataunderlag fra internt referansebygg verktøy, VegLCA og ByggLCA.

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.

Tiltak som skal gjøres for å redusere transportbehovet og legge til rette for bærekraftig mobilitet (hentet fra utfylt klimanorm).

- Utbygging i byfortettningssone
- 5 eller flere ulike tilbud innenfor gangavstand, hvorav 1 skal være skole eller barnehage
- Gangnettet er utformet med tanke på trygghet, sikkerhet, komfort med tilstrekkelig belysning og tilrettelagt for vedlikehold året rundt. I tillegg er punkt 1-6 på sjekklisten oppfylt (veileder klimanorm)
- Krav til sykkelvennlig utforming i KPA er oppfylt. I tillegg er alle punkt i sjekkliste for sykkelparkering oppfylt
- Parkeringsdekning tilsvarer minimumskravet i KPA. For kategoriene som ikke har minimumskrav, er parkeringsdekningen redusert med 50% av makskravet i KPA. I tillegg avsettes 15% av parkering til delebilløsning

AREALBRUK

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

Tiltak som skal gjøres for å redusere utslipp fra vesentlige naturinngrep og massehåndtering (hentet fra utfylt klimanorm).

- Bygger på allerede bebygd område/bearbeidede flater
- Minimum 20 % av planområdet reguleres som ubebygd og vegetert, og minimum 3 av tiltakene i sjekklisten for å øke karbonbindingen er sikret.
- Forventet masseuttak er mindre enn 1.6m3 per m2 utbyggingsformål

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE*

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

Tiltak som gjøres for utslippsreduksjon i forbindelse med riving og/eller bevaring av eksisterende bebyggelse (hentet fra utfylt klimanorm).

- Det er gjennomført ombrukskartlegging og rapporten offentliggjøres slik at andre aktører kan benytte seg av materialene.
- Minst 40% m2 BTA av eksisterende bebyggelse bevares
- Det gjøres en vurdering av mulighet for å hente ombruksmaterialer utenfor planområdet.

* 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.

Tiltak som skal gjøres for å redusere utslipp fra materialbruk, herunder gjenbruk av byggematerialer og valg av lavutslippsmateriale (hentet fra utfylt klimanorm).

- Prosjektets materialer oppnår minimum 20 % redusert klimagassutslipp sammenlignet med et standardbygg
- Det er utarbeidet en plan for avfalls-/ressurshåndtering og det er ambisjoner om maks mengde avfall på 40kg/m2 BRA.
- Nybygg skal ha tilstrekkelig takhøyde, for å lettere kunne omdisponeres og endre formål for bruk. Ett punkt fra oppfølgingslisten følges opp under prosjektering

ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGILØSNINGER OG ENERGIKILDER

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

Tiltak som skal gjøres for å redusere energibehov, herunder bruk av lavutslipps energiløsninger i prosjektet (hentet fra utfylt klimanorm).

- Passivhusnivå eller nZEB for tilbygg/nybygg
- TEK17 nivå for eksisterende bebyggelse som bevares

BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

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

Tiltak som gjøres for å redusere utslipp i bygge og anleggsperioden (hentet fra utfylt klimanorm).

- Lett fossilfri byggeplass

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)

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

Det er valgt å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp for hver av dem ved materialer skal inngå i summen av tabellen							Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
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)	
21 Grunn og fundament	100 mm Betong B35 200mm trykkløst mineralull	16	2	1	-1	0	6%
22 Bæresystem	Betongstøpler Støttestyler	4	1	0	-0	0	2%
23 Yttervegger	Betong Klinkerark	39	8	2	-0	2	17%
24 Innervegger	Betong Lettsinker	68	7	4	-2	0	26%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Betong Huldekke	93	16	4	-4	15	42%
26 Yttertak	Boligblokk + Huldekke	16	2	0	-1	1	6%
28 Trapp, heis og balkonger	Betongtrapp Betongbalkong	5	1	0	-0	0	2%
Totalt (kg CO ₂ e/m ² BTA)		241	37	12	8	18	100%

Beskriv planlagt materialvalg
Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

I beregningene for utslipp fra materialer i fase A1-A4 kommer det frem at hovedandelen kommer fra bygningsdel nr. 25 Gulv på grunn, dekker og overflater, etterfulgt av nr. 24 innervegger. Det er også signifikante utslipp knyttet til yttervegger, da det er lagt til grunn mye bæring i vegger, noe som også resulterer i relativ lav andel av utslipp i 22 Bæresystem. Fase A1-3 produktionsstedet står for hovedandelen av utslipp, men man ser også store andel av utslipp knyttet til de øvrige fasene, da spesielt gjennomføring med fase A4 transport i anleggsløse og B4-5 usikklighet. Beregningene for nybyggkonseptet er basert på referanseverdier, hvor produktinformasjon og modeller vil kunne heve nøyaktigheten til resultatene.

TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4 og A5)

Bereg 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	100,348	A4
Transport av masser og utstyr fra byggeplass. Dette er ekskludert kapp og svinn, som rapporteres på materialer.		A5
Klimagassutslipp på byggeplass (drivstoff, energibruk og oppvarming). Husk å inkludere bearbeidning av masser.	1,333,521	A5

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

Utslipp fra fase A4-A5 – gjennomføring, inngår i stor grad i materialrelaterte utslipp som presenterer i foregående tabell. I tillegg til dette oppstår det utslipp knyttet tomtebearbeidelse, massehåndtering og byggeplass. Grunnet usikkerhet rundt dette på et så tidlig stadium er det gjort en rekke antagelser for disse fasene. Det er beregnet utslipp for utgraving og sprengning basert på et overlag på netto masseoverskudd på 12-201 m3 fra landskapsarkitekt i tillegg er det anslått ca. 1m gravedybde på grunnflate til eksisterende bebyggelse. Det er antatt transport av disse massene til nærmeste deponi (Rådalen – 4km). Her er det usikkerhet knyttet både volum av masseuttak og om disse transporteres til deponi eller gjemmes lokalt. Grunnet det store masseoverskuddet er det anslått at alle fyllinger dekkes av internt ombruk. Videre er det også beregnet utslipp knyttet energibruk i anleggsfasen basert på referanseverdier for energiforbruk, samt NOx-EU strømkrets (V3720) og anleggsdiesel med innblanding av biodiesel (B10) som energibærer. Faktisk energiforbruk kan avvike fra referanseverdiene og det er også avgjørende for utslippene hvilke energibærere som brukes, hvor man ser en reduksjon i utslipp på 20% hvis anleggsdiesel byttes ut med biodiesel, og en reduksjon på 40% hvis dagens norske strømkrets legges til grunn istedenfor EU28-NO.

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	ei	35	35	821,672	5,660,985
Primeroppvarming	Fjernvarme	61	70	250,122	250,122
Sekundær oppvarming	N/A		-	-	
Kjøling	Ei	0	0	3,810	26,247
Totalt		96	105	1,075,604	5,937,354

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

Beregninger av energiforbruk baserer seg på prosjekts oppvarmet BRA og energikrav presentert for TEK17 for de ulike bygningsypene (barnehage og boligblokk). Det er tatt utgangspunkt i at energikilde i form av varme supplied fra fjernvarmesystemet med et systemeffektivitetsgrad på 0,87 og utslippsfaktor på 2,5 gCO₂e/kWh basert på EPD for fjernvarme fra Svinly Fjernvarme Evtm). For direkte elektrisitet (belysning, motlag, osv) er det antatt virkningsgrad på 1 med utslippsfaktor på 114,8 gCO₂e/kWh (EU28-NO). Elektrisitet er også nyttet for kjøling, men med systemeffektivitetsgrad på 2,45. Hvis norsk strømkrets legges til grunn, blir utslippene betydelig lavere grunnet en høyere andel fornybare energikilder, som resulterer i en utslippsfaktor på 16,67 gCO₂e/kWh (NO).

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 - Vrebygda
Parkeringsgjengselighet	0.6

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 %	Bildefling %	Buss %	Skinngående %	Gang/rykkel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid	29%	6%	15%	20%	27%	648.0	0.6	230
Tjeneste	64%	4%	6%	8%	17%	648	0.1	230
Private turer	166%	10%	2%	3%	20%	648.0	0.9	365
Besøkende	37%	19%	5%	7%	32%	648.0	0.9	365
Totalt utslipp (kg CO ₂ e)		10,981,465						

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

Utslipp fra fase B8-transport bygger på dagens transportmidler dokumentert i nasjonal ressurseinventarutvalgte 2022 (veiperson.no) og med ressurser for de 7 største byregionene (veiperson.no). Det er også supplert med verdier for fordeling i kollektivtransport fra 2019 (katt.no) og antagelser om 2,7 brukere per enhet i boligblokk og 5,3m2 per barn i barnehage (totalt 151). Det er videre antatt at 50% av brukerne i barnehagen er bosatt i området, mens resterende 50% følger samme reiseomfordeling som beboerne, men med to reiser per dag. Det er viktig å merke seg at turer per person per dag er oppgitt som et årgjennomsnitt og er dermed multiplisert med 365 freierfor antall åpningsdager. Antall åpningsdager lagt til grunn for beregningene er 190 for skole/barnehage, 230 for arbeid/tjenester og 365 for øvrige formål. Utslippsfaktorene brukt for å beregne utslipp er 0,0215kgCO₂e/pskm for buss, 0,0324kgCO₂e/pskm for skinngående/rybane og 0,0793kgCO₂e/pskm for bil og bildefling. De øvrige transportformene er satt til null utslipp. Dette gir totale utslipp på 10 644 tonn CO₂ ekvivalenter over en periode på 50 år og fremtrer som den største utslippskilden i forbindelse med prosjektet.

LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

Utslipp (kg CO ₂ e)			Modul
Nybygg (fremtidig riving)	3,211,439		C1-C4
Eksisterende bygg (riving)*	1,088,065		

*Her fylles inn data for utslipp ved riving av eksisterende bebyggelse innefor planområdet/summen

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

Mot slutten av livsløpet oppstår utslipp knyttet til riving, transport, avfallsbehandling og avhending. Nybygg (fremtidig riving) er utslipp knyttet riving av ny situasjon ved livsløps slutt om 50 år, mens Eksisterende bygg (riving) omhandler riving av eksisterende bygg ved utvikling av tomten i dag. Det er stor usikkerhet rundt disse utslippene, da de påvirkes av flere faktorer, blant annet rivingprosessens kompleksitet, materialtyper og -volum samt teknologisk utvikling. Eksisterende litteratur og erfaringsdata viser et bredt spenn i utslippsall, og referansebyggverket gir begrenset informasjon ettersom mange produkt-EPD-er mangler data for disse fasene. Utslipp fra riving er derfor basert på en casestudie fra 2021, gjennomført for Innlandet fylkeskommune, som anslår et utslipp på 100 kg CO₂e/m² BRA for murbygg og 66 kg CO₂e/m² BRA for trebygg (innlandetfylke.no). I beregningene er faktoren for murbygg benyttet. Det er imidlertid stor variasjon mellom resultater fra ulike beregningsverktøy og den anvendte kilden, og det er sannsynlig at de faktiske utslippene er noe lavere enn det som fremkommer i denne rapporten.

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 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/m² BTA)	A4 (kg CO ₂ e/m² BTA)	A5 (kg CO ₂ e/m² BTA)	B1-B3 (kg CO ₂ e/m² BTA)	B4-B5 (kg CO ₂ e/m² BTA)	Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
21 Grunn og fundament	Eksisterende bygg: Bevaring av eksisterende fundament i	9	1	0	-0	0	4%
22 Bæresystem	Eksisterende bygg: Bevaring av eksisterende bæresystem i	3	1	0	-0	0	2%
23 Yttervegger	Eksisterende bygg: Bevaring av eksisterende yttervegger, men	34	7	2	-0	3	17%
24 Innervegger	Eksisterende bygg: Bevaring av bærevegger	62	7	3	-2	0	27%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Eksisterende bygg: Bevaring av dekker, men nye overflater	80	14	4	-3	14	41%
26 Yttertak	Hulldekke Dampsperre	16	2	0	-1	1	7%
28 Trapp, heis og balkonger	Betongtrapp Betongbalkong	4	1	0	-0	0	2%
Totalt (kg CO ₂ e/m ² BTA)		209	32	10	7	18	100%

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

Materialrelaterte utslipp i bevaringsscenarioet er beregnet med de samme forutsetningene for materialkomposisjon og -mengder som i nybyggscenarioet, men kun for nybygg- og tilbyggsarealene. For eksisterende arealer som rehabiliteres eller ombygges er det lagt til grunn en lignende oppbygning, men med bevaring av typisk tyngre bygningsselementer som bæresystem, yttervegger, bærende innervegger og dekker. Utslipp er beregnet for nødvendige tiltak for å heve energistandard og generell bygningsmessig stand, inkludert etterisolering av tak, grunn og vegger, utskifting av vinduer og dører, samt nytt belegg på tak, gulv og yttervegger. I tillegg er det lagt til utslipp knyttet til oppføring av nye innervegger i forbindelse med ombygging til leilighetsbygg. Videre inkluderer beregningene utslipp fra fremtidige utskiftninger, drift og vedlikehold. Bevaringsscenarioet viser en reduksjon i materialrelaterte utslipp på omtrent 13 % sammenlignet med tilsvarende bygg i nybyggscenarioet. Dersom lavkarbonbetong klasse A – et valg ønsket av byggherren – benyttes, øker denne reduksjonen til 20 %. Ytterligere reduksjon kan oppnås ved valg av materialer med høy resirkuleringsgrad, for eksempel i armering og metaller, eller ved overgang til tre. Sammenlignet med DFØs referansebygg viser bevaringsscenarioet en enda større reduksjon (25%), men siden disse referansebyggene er basert på andre beregningsparametere og bygningsutforminger, er det mest relevant å sammenligne mot nybyggscenarioet. Det er viktig å understreke at alle beregninger i denne fasen er basert på antagelser om materialvalg og løsninger basert på erfaringstall, og det er fortsatt betydelig usikkerhet knyttet til hvorvidt disse er forenlige med prosjektets faktiske rammer.

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	78,751	A4
Transport av masser og utstyr fra byggeplass. Dette er ekskludert kapp og svin, som rapporteres på materialer.		A5
Klimagassutslipp på byggeplass (drivstoff, energibruk og oppvarming). Husk å inkludere bearbeiding av masser.	1,062,790	A5

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

Utslippene fra tomtebearbeidelse og byggeplass bygger på samme antagelser som for nybyggscenarioet, men for et mindre areal da deler av eksisterende bebyggelse bevares.

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/m² BRA år)	Levert energi (kWh/m2 BRA år)	Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO ₂ e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO ₂ e)
Elektrisitet uspesifisert forbruk	Ei	33	33	783,134	5,395,479
Primæroppvarming	Fjernvarme	47	54	193,133	193,133
Sekundær oppvarming	N/A	-	-	-	
Kjøling	Ei	0	0	1,367	9,421
Totalt		80	87	977,635	5,598,032

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

Ved energitiltakene i eksisterende bygg er det antatt å heves til TEK17 standard, mens de resterende tilbyggene og nybyggene er antatt å oppnå passivhus, og det fremkommer derved et noe lavere energiforbruk ved dette scenarioet.

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 - Ytrebygdå
Parkeringsstilgjengelighet	0.6

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	29%	6%	15%	20%	27%	648.0	0.6	230
Tjeneste	64%	4%	6%	8%	17%	648.0	0.1	230
Private turer	66%	10%	2%	3%	20%	648.0	0.9	365
Besøkende	37%	19%	5%	7%	32%	648.0	0.9	365
Totalt utslipp (kg CO ₂ e)		10,981,465						

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

Valg av bevaring eller nybygg er ikke forventet å påvirke transportvaner og fase B8 er antatt å samsvare i de to scenarioene.

LIVSLØPETS SLUTT

	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Eksisterende bygg (riving)*	3,213,439	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.

På lik linje som nybyggscenarioet er det nyttet en utslippsfaktor på 102 kgCO₂e/m² BRA for fremtidig riving av murbygg og 66 kgCO₂e/m² BRA for trebygg, basert på casestudie for Innlandet fylkeskommune. Nybygg (fremtidig riving) er utslipp knyttet riving av ny situasjon ved livsløpets slutt om 50 år. Det er også noe utslipp forbundet ved delvis riving at eksisterende bygg for å tilpasse det nytt formål og funksjon

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 (m²)	Utslipp uten endring i arealbruk (tonn CO₂e)	Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO₂e)	Totale utslipp (tonn CO₂e)

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

Dagens arealressurs	Jordart	Fremtidig arealbruk	Areal (m²)	Utslipp uten endring i arealbruk (tonn CO₂e)	Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO₂e)	Totale utslipp (tonn CO₂e)

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

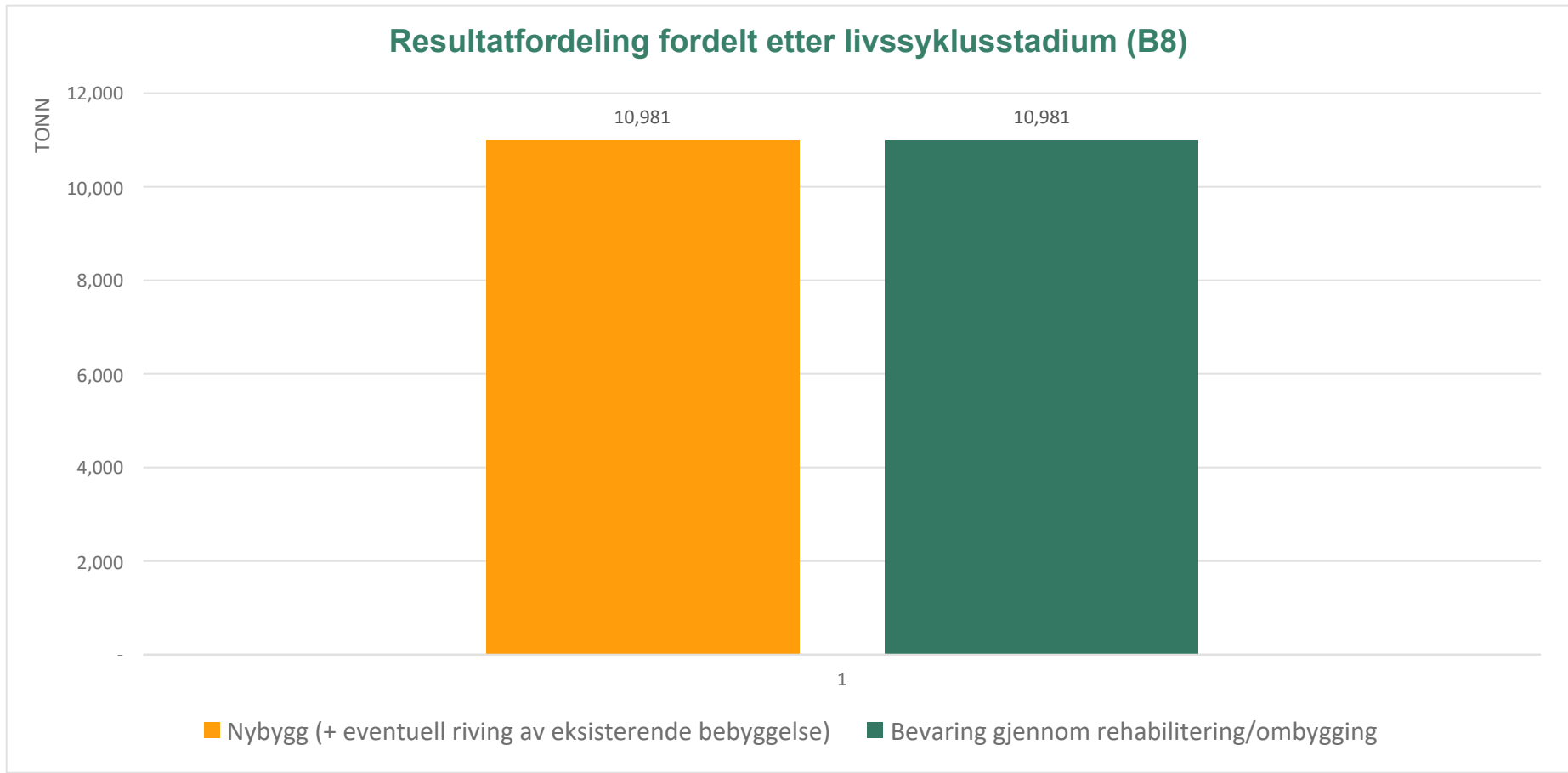
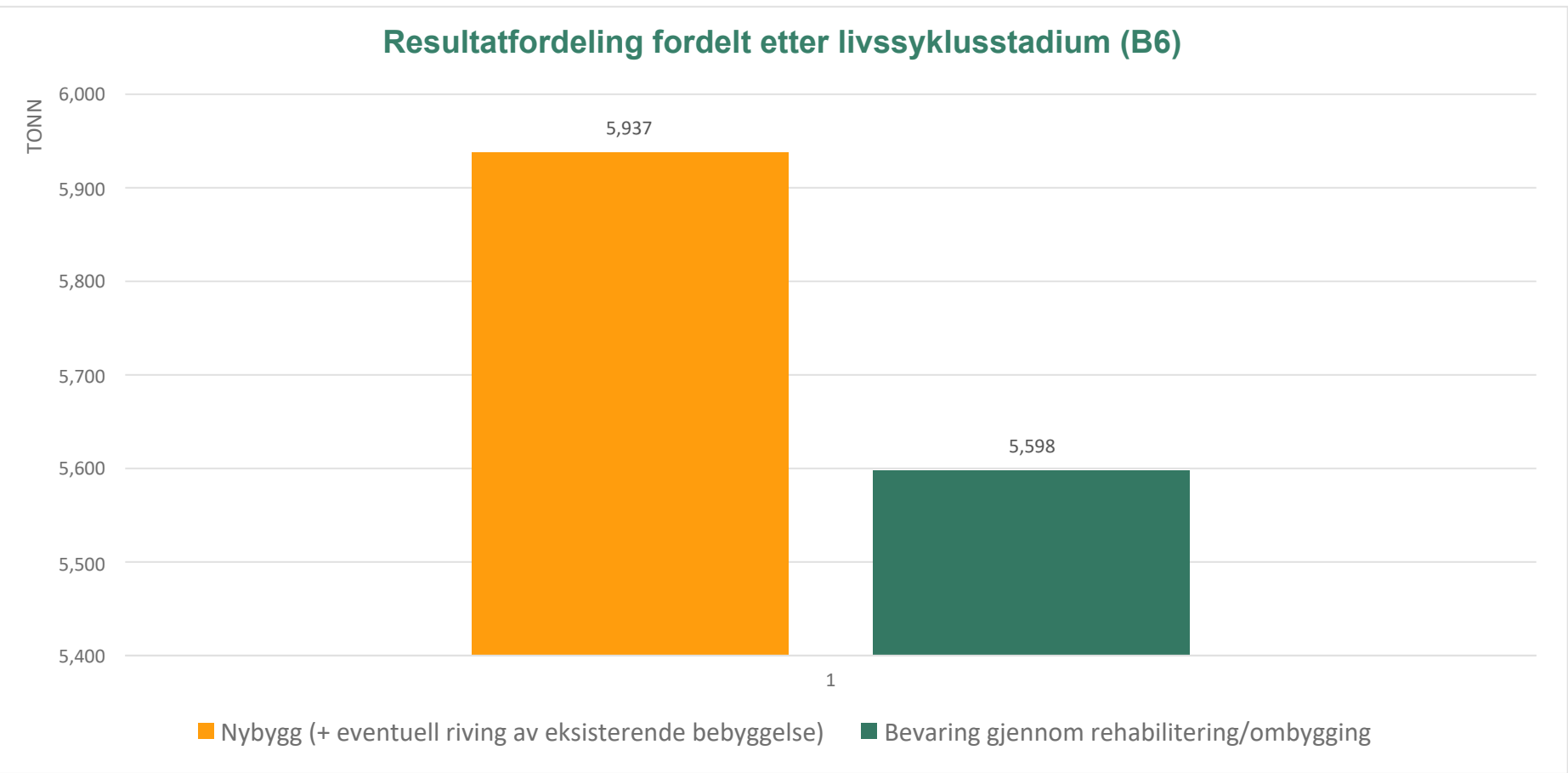
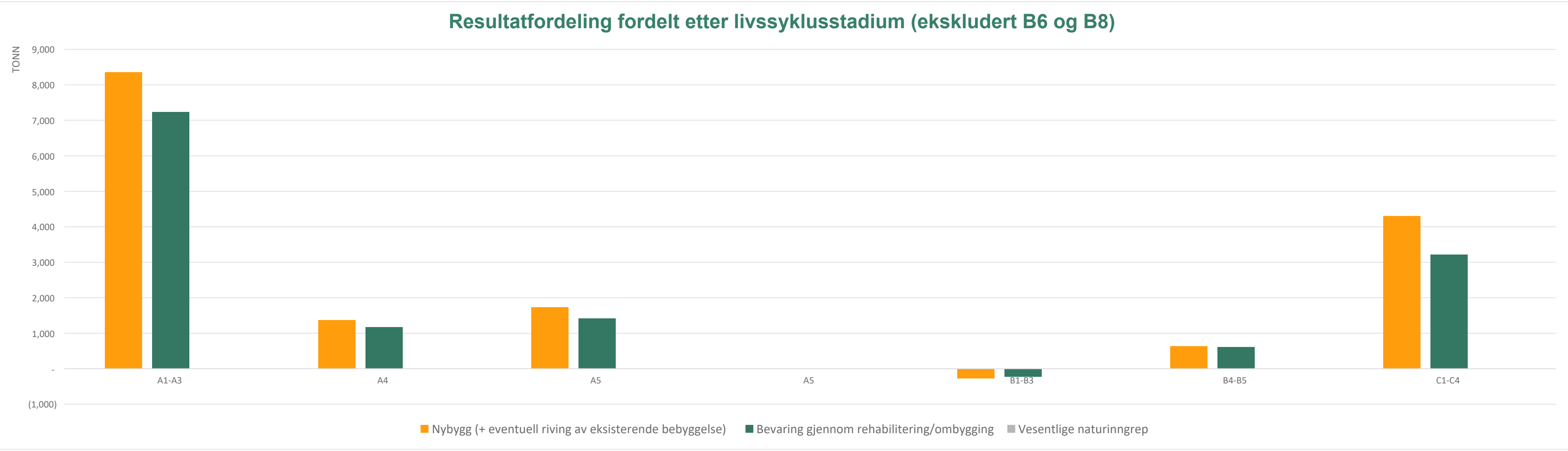
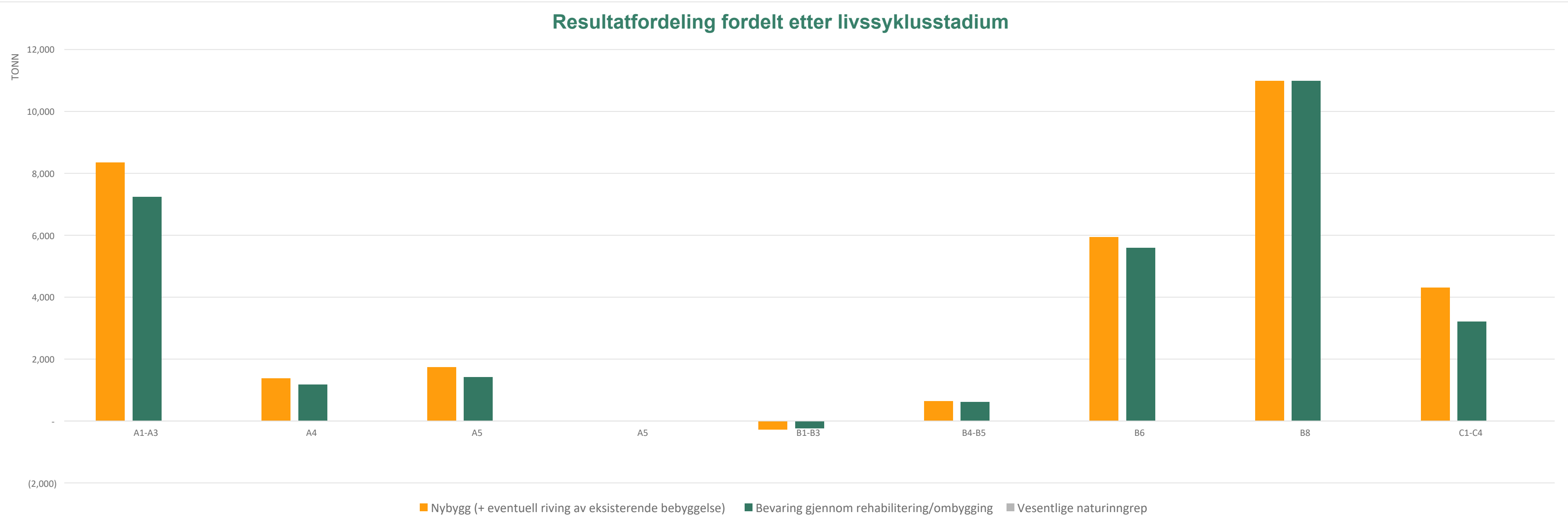
OPPSUMMERING

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 (%)
Produktstadie (kg/CO ₂ e)	A1-A3	8,354,909	7,231,895		116%
Transport (kg/CO ₂ e)	A4	1,374,560	1,174,067		117%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO ₂ e)	A5	1,737,315	1,415,299		123%
Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO ₂ e)	A5			0	0%
Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO ₂ e)	B1-B3	(277,211)	(232,110)		119%
Utskifting og ombygging (kg/CO ₂ e)	B4-B5	633,796	611,987		104%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO ₂ e)	B6	5,937,354	5,598,032		106%
Transport i drift (kg/CO ₂ e)	B8	10,981,465	10,981,465		100%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO ₂ e)	C1-C4	4,301,504	3,213,439		134%
Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO ₂ e)		33,043,694	29,994,074	0	110%
Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO ₂ e)		33,044	29,994	0	110%
Årlig utslipp (kg CO ₂ e/år)		660,874	599,881	0	110%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO ₂ e/m ²)		954	866		110%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO ₂ e/år)/m ²)		19	17		110%

Konsekvenser utover systemgrensen

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



USIKKERHETER/FEILKILDER

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

Prosjektet er i et tidlig stadium hvor mange beslutninger fortsatt gjenstår. Beregningen er dermed basert på antagelser og referanseverdier. Dette er en tilnærming, hvor reell situasjon i stor grad kan avvike. Det er også usikkert hvor omfattende rehabilitering av eksisterende bygg vil bli og dermed utslipp knyttet til materialer og arbeid. Oppdaterte verdier knyttet materialvalg, produkt EPD-er, transport, energibehov, anleggsfase og livsløpets slutt vil kunne styrke beregningen, men antagelsene gjort er vurdert tilstrekkelig til å gi et estimat på dette tidspunkt. Det er viktig å merke seg at klimagassregnskap er en tilnærming basert på antagelsene gjort og ikke eksaktverdier, hvor realiteten eller endring i input parameter i stor grad vil kunne påvirke resultatene.

KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

Resultatene av klimagassregnskapet for byggprosjektet indikerer et samlet utslipp av ca. 33 000 tonn CO₂-ekvivalenter i fasene A1-C4 over en analyseperiode på 50 år. Dette gjelder scenarioet der eksisterende bygg rives for å gi plass til nybygg. I kontrast viser scenarioet med bevaring av eksisterende bygg, det planlagte alternativet, et utslipp på ca. 30 000 tonn CO₂-ekvivalenter, en nedgang på ca. 10%. Dette styrker argumentet for å bevare eksisterende bygg både fra et klimaperspektiv og med tanke på optimal utnyttelse av allerede utvunne ressurser i forhold til nye råvarer. Hovedkilden til utslipp er knyttet til transport i drift, som utgjør omtrent 34% av de totale utslippene (ca. 10 981 tonn CO₂-ekvivalenter). Dette antas å være likt for begge scenarioene. Området er i tett tilknytning til bybane, fremtidig forretningsområde, arbeidsplasser og barnehage. Det er og planlagt reduksjon i parkeringstilgjengelighet og avsetning av p-plasser til bildeling. Basert på dette kan utslippene knyttet til transport i drift, med lik praksis for begge alternativer. Det er her lagt til grunn ulike energinivå da nybyggscenarioet gjenspeiler et referansescenario med minstekrav, mens bevaringsscenarioet inkluderer målsetninger for prosjektet. Også her er det mulighet for ytterligere reduksjon gjennom tiltak som lokal energiproduksjon, tiltak som reduserer energiforbruk eller mer effektive energitilførselssystemer. Avslutningsvis viser analysen også betydelige utslipp knyttet til livsløpets slutt, spesielt i nybyggscenarioet med riving av eksisterende bygg, som involverer to separate rivingsprosesser – en for eksisterende bygg og en ved livsløpets slutt. Beregningene for denne fasen er som nevnt tidligere forbundet med stor usikkerhet.

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 rapporteringsrammer tilpasset en "avansert" klimagassberegning og skal supplere standardfanene som skal benyttes i alle prosjekt hvor det er krav til klimagassberegning med omfang "basals med lokalisering". Fanen er delt inn i en tabell for nybygg (+riving) og en tabell for bevaring av eksisterende bygg (evnt. 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.

Det er valgfritt å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp for hver av dem ved materialer skal ringe i bunnen av tabellen							Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
Bygningsdel	Materialvalg	A1-A3 (kg CO ₂ e/m² BTA)	A4 (kg CO ₂ e/m² BTA)	A5 (kg CO ₂ e/m² BTA)	B1-B3 (kg CO ₂ e/m² BTA)	B4-B5 (kg CO ₂ e/m² BTA)	
3 VVS installasjon							0%
4 Elkraft							0%
6 Andre installasjoner							0%
7 Utdørs							0%
Totalt (kg CO ₂ e/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.

Det er valgfritt å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp							Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
Bygningsdel	Materialvalg	A1-A3 (kg CO ₂ e/m² BTA)	A4 (kg CO ₂ e/m² BTA)	A5 (kg CO ₂ e/m² BTA)	B1-B3 (kg CO ₂ e/m² BTA)	B4-B5 (kg CO ₂ e/m² BTA)	
3 VVS installasjon							0%
4 Elkraft							0%
6 Andre installasjoner							0%
7 Utdørs							0%
Totalt (kg CO ₂ e/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".

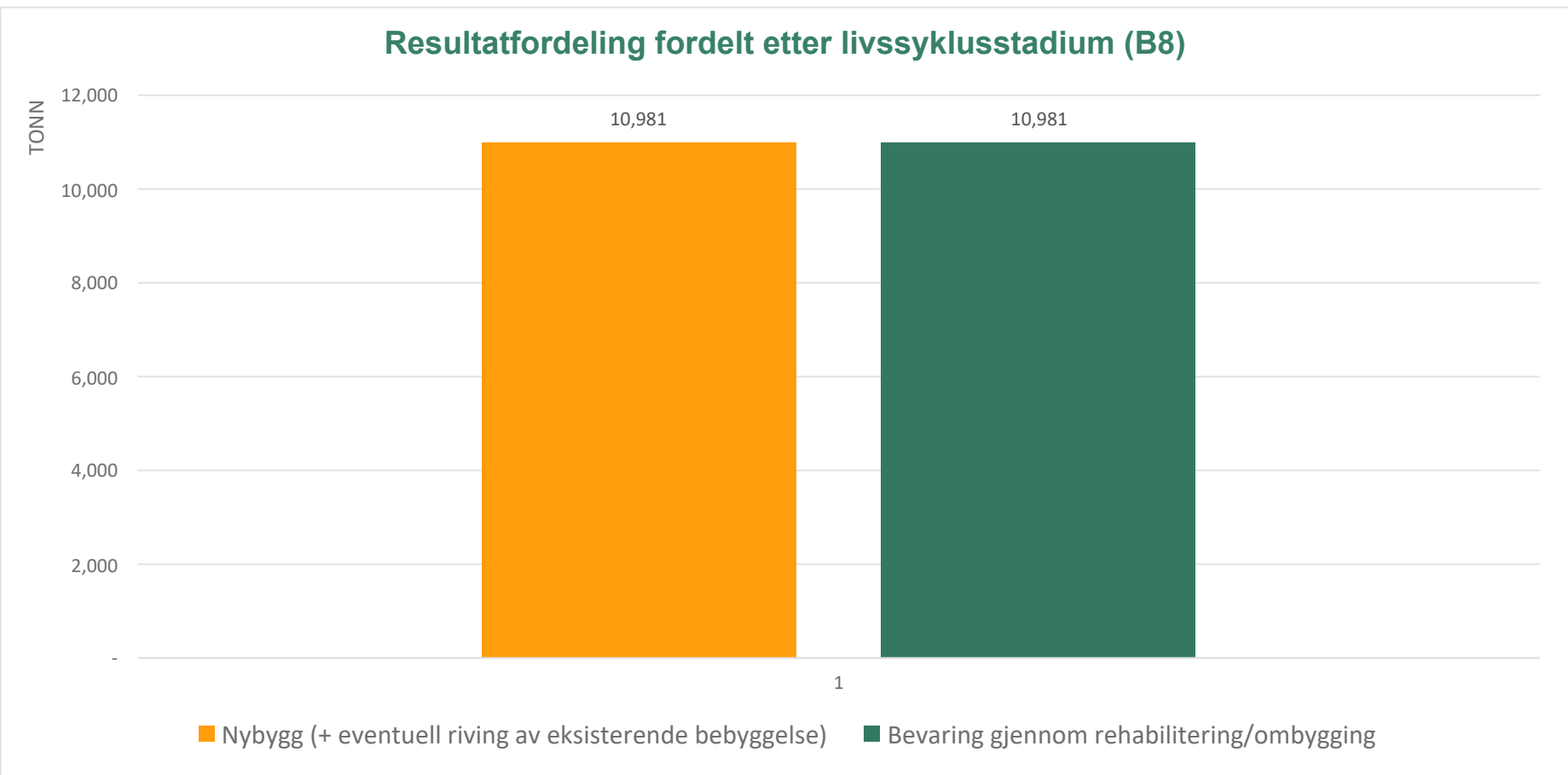
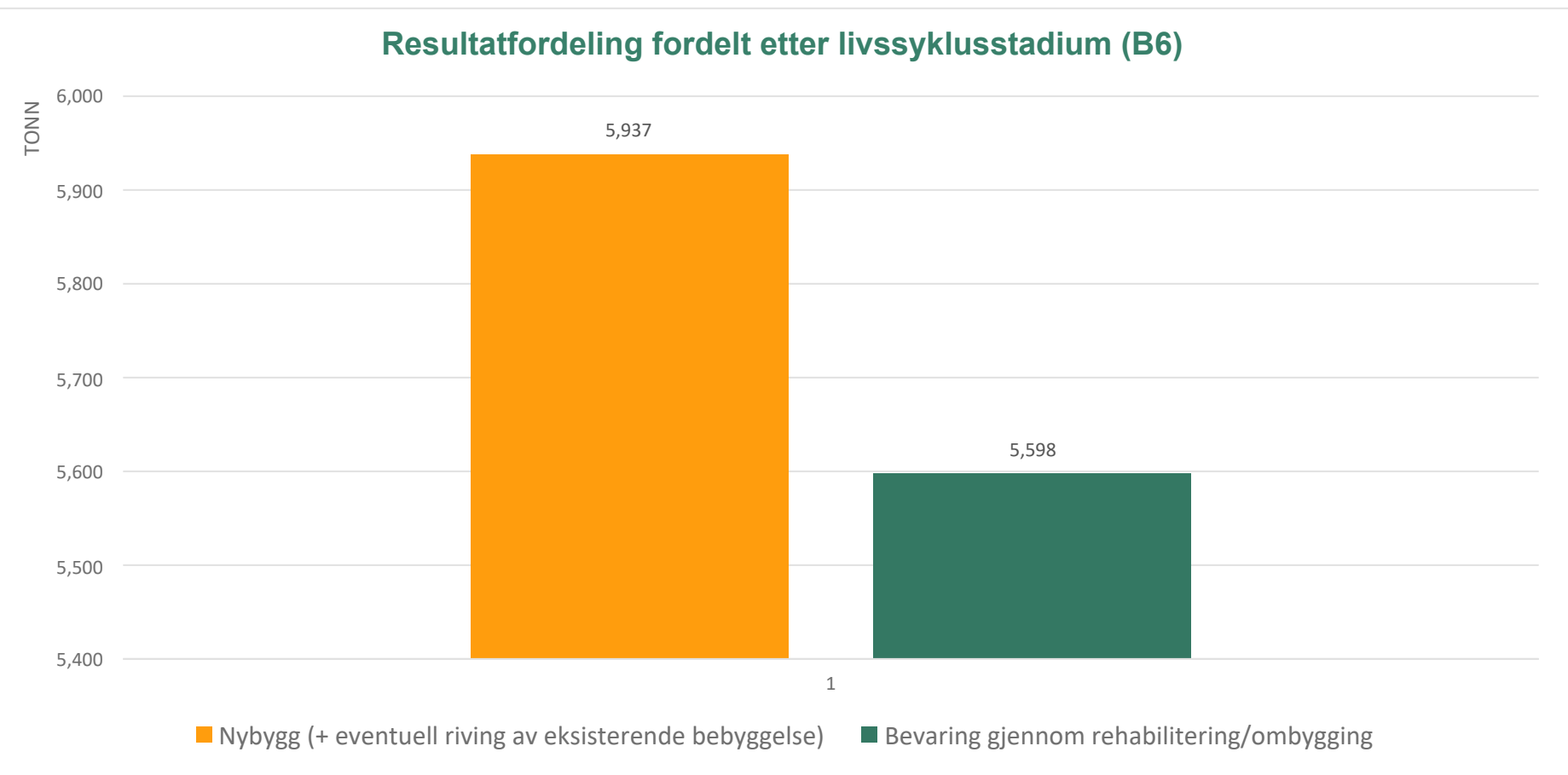
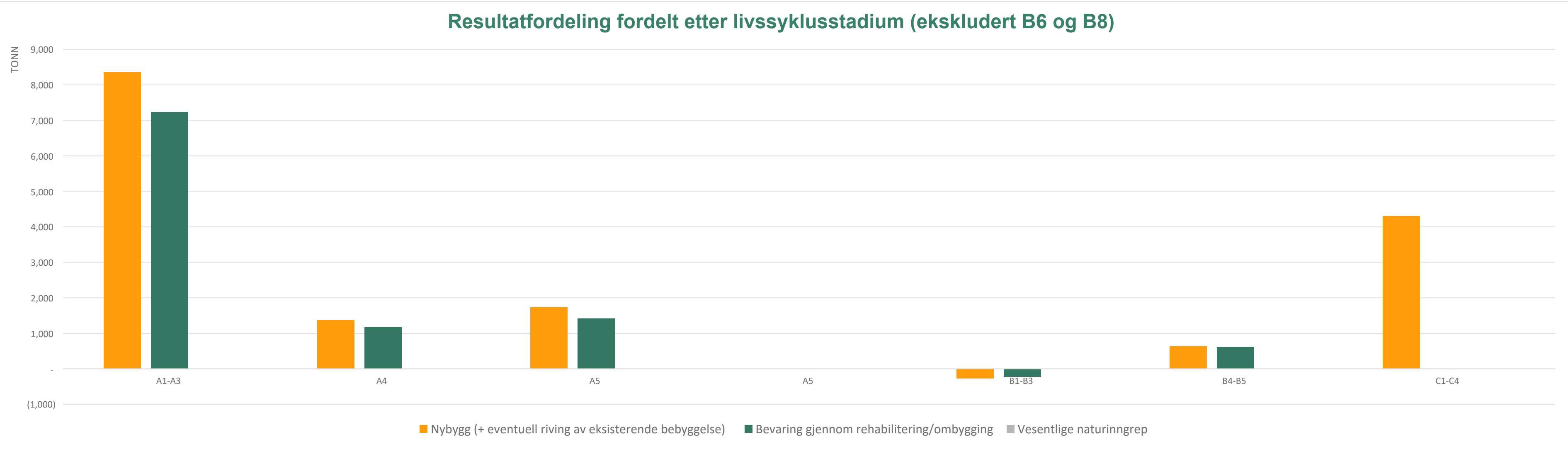
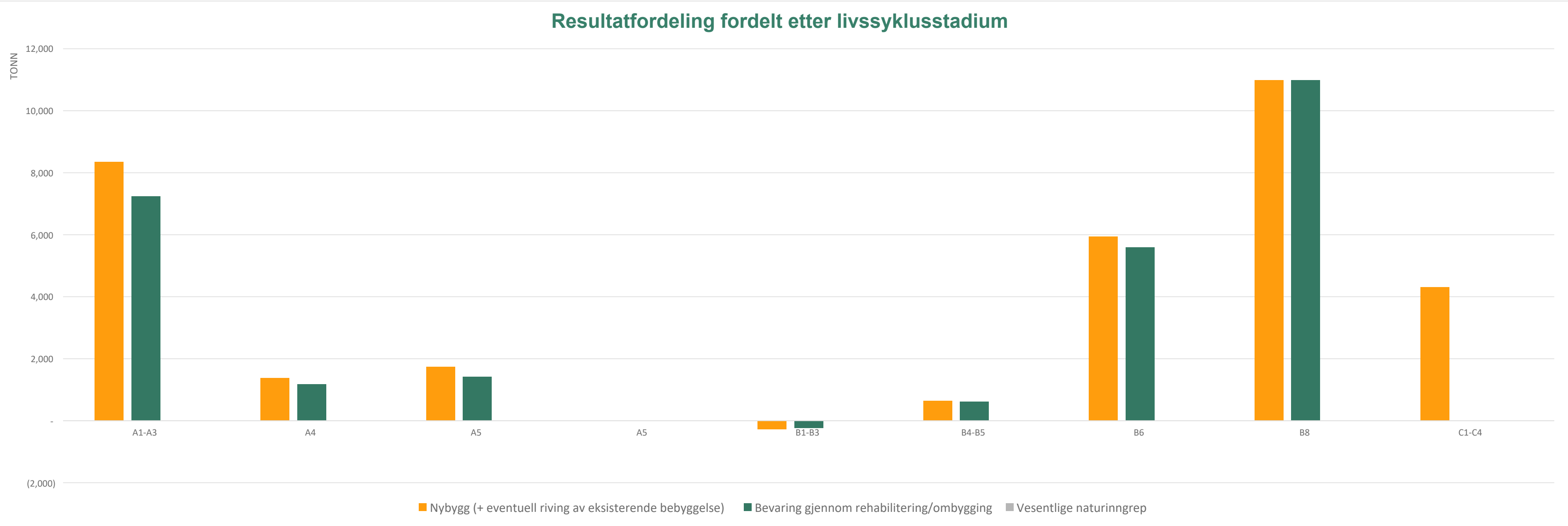
OPPSUMMERING - avansert

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 (%)
Produktstadie (kg/CO ₂ e)	A1-A3	8,354,909	7,231,895		116%
Transport (kg/CO ₂ e)	A4	1,374,560	1,174,067		117%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO ₂ e)	A5	1,737,315	1,415,299		123%
Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO ₂ e)	A5			0	0%
Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO ₂ e)	B1-B3	(277,211)	(232,110)		119%
Utskifting og ombygging (kg/CO ₂ e)	B4-B5	633,796	611,987		104%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO ₂ e)	B6	5,937,354	5,598,032		106%
Transport i drift (kg/CO ₂ e)	B8	10,981,465	10,981,465		100%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO ₂ e)	C1-C4	4,301,504	0		0%
Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO ₂ e)		33,043,694	26,780,635	0	123%
Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO ₂ e)		33,044	26,781	0	123%
Årlig utslipp (kg CO ₂ e/år)		660,874	535,613	0	123%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO ₂ e/m ²)		954	773		123%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO ₂ e/år)/m ²)		19	15		123%

Konsekvenser utover systemgrensen

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



USIKKERHETER/FEILKILDER

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

KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

