



BERGEN  
KOMMUNE

## Klimagassrapportering i plan- og byggesaker

	<i>Fyll inn feltene i tabellen</i>
Saksnummer	2022/24850
Plannavn/Adresse	Årstad, delfelt S19 og S20, Mindemyren
Gårdnummer	159
Bruksnummer	81
Utfylt av	Maylinn Myrvedt/Elin Skjerven Talhaug
Datert	5/6/2024
Fase i prosessen hvor beregning er utført	1. gangsbehandling

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

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

### Om rapportmalen

Mal utarbeidet av Plan- og bygningsetaten, Bergen kommune. Sist revidert 30.10.2023. Formateringene i dokumentet er forhåndsdefinerte og skal **ikke** endres. Dette gjelder blant annet skriftstørrelse og skrifttype. For å få linjeskift i tekstbokser, bruk '**Alt+Enter**'.

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

I henhold til § 18.4 i KPA2018 vil:

- **prosjekt som medfører vesentlige naturinngrep**
  - **nybygg med samlet areal over 1000 m<sup>2</sup>**
  - **prosjekt der valg mellom riving vurderes opp mot bevaring**
- utløse krav om klimagassberegninger.

#### Forutsetninger for beregningene:

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

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

## SAMMENDRAG

Gi en kort oppsummering av klimagassrapporten.

### Om prosjektet

OBOS planlegger å løfte Fabrikkgaten 3-5 (gårdsnr. 159, bruksnr. 81+82) opp til et nytt nivå. Området skal tilføre Bergen kommune ca. 310 nye boenheter og nye næringer, med kort avstand fra kollektivtransport. Foreløpige planer for området presenterer tre kvartaler, S19, S20 Nord og S20 Sør, med en total bygningsmasse på ca. 58 000 m<sup>2</sup> BTA. Byggene på S19 området vil bestå av eksisterende kontoriokaler og eneboliger, samt vil nye bygningsmasser med kontor- og boligformål bli tilført området. I kvartalet S20 Nord vil den nordligste delen av eksisterende bygningsmasse bevares i sin helhet og resterende blir revet og erstattet med en bygningsmasse som vil ha en fordeling mellom bolig- og næringsareal. S20 Sør er planlagt for ny bygningsmasse med boligformål og areal til en ny barnehage. All utbygging vil skje på bebygd areal. Ombruk av *Om resultatet*

Resultatet viser samlet utslipp for hele området. Totalt utslipp i byggenes levetid (60år) er 61 881 tonn CO<sub>2</sub>e (nybygg + bevaring). Rangert er det størst utslipp knyttet til energibruk i drift med 29 065 tonn CO<sub>2</sub>e, transport i drift med 17 909 tonn CO<sub>2</sub>e og materialproduksjon med 11 284 tonn CO<sub>2</sub>e.

### Eventuelle avvik fra rapportmal/føringer i veilederen for klimagassberegninger

Avvik fra NS 3720: Lokalt energiproduksjonsutstyr er ikke medtatt. Beregningen er gjort i One Click med beregningsperiode på 60 år.

Merk at arealer oppgitt kan ha noe mindre avvik fra innsendt planforslag, fordi klimagassberegningene ble ferdigstilt noe tidligere (desember 2023). Tilsvarende gjelder også for de siste justeringer i mobilitetsplan.

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 m<sup>2</sup> BRA
2. Valg mellom riving eller bevaring av eksisterende bygg
3. Vesentlig naturinngrep

## PROSJEKTBEKRIVELSE

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

Data	Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging
Alder på eksisterende bygg (byggår)		
Areal på eksisterende bebyggelse (m <sup>2</sup> BTA)		20,733
Areal på bevart bebyggelse (m <sup>2</sup> BTA)		10,980
Samlet bruttoareal for prosjektet (m <sup>2</sup> BTA)	47,955	10,980
Totalt oppvarmet bruksareal (m <sup>2</sup> BRA oppv.)	35,093	9,993
Samlet antall bygg i prosjektet		
Bygningskategori	Boligblokk, barnehage	kontor, forretning/detaljhandel
Antall etasjer over bakken	Beskrevet under i tekst	Beskrevet under i tekst
Antall etasjer under bakken (oppvarmet)	Beskrevet under i tekst	Beskrevet under i tekst
Antall etasjer under bakken (uoppvarmet)		
Volum av masser som må fjernes (m <sup>3</sup> )*	12,875	
Volum av tilførte masser (m <sup>3</sup> )*		

\*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.

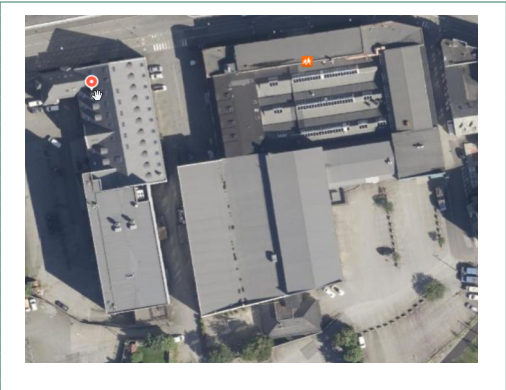
Tiltakshaver har som mål at prosjektet skal BREEAM-NOR sertifiseres som Excellent for kontorbygg og Svanemerke for boliger. Prosjektet har høye ambisjoner rundt ombruk og OBOS sin strategi er å redusere klimagassutslipp i sine prosjekter med 45 %. Målet er å kunne bruke klimagassberegningene som et styringsverktøy for å nå målet om lavest mulig fotavtrykk. I tillegg til å ha fokus på klimagassutslipp i bygg planlegges det for bærekraftig arealbruk utendørs.

Eksisterende bygninger som i dag står på grunnen, skal i størst mulig grad bevares og nye boliger og næringsbygg skal tilføres. Foreløpige planer er at området skal ha en bygningsmasse på ca. 58 000 m<sup>2</sup> BTA som vil inneholde tre kvartaler med bygninger på 2 – 11 etasjer og en kjeller på 2 etasjer under området for bil- og sykkelparkering, samt bodareal. De tre kvartalene blir beskrevet som S19, S20 Nord og S20 Sør.

- Fabrikkgaten 3 - S19 består i dag av fem eksisterende bygg. Alle byggene skal bevares, tre eneboliger og to kontorbygg. Det ene kontorbygget (skjortefabrikken) vil få et tilbygg. Kjevs og skjortefabrikken er på 4 etasjer over bakken og 1 under bakken. S19 nybygg vil få 8 etasjer over bakken.
- Fabrikkgaten 5 - S20 Nord består i dag av bygg knyttet til industri. Her er det tiltenkt å transformere området med boligblokker og den nordligste delen av dagens bygningsmasse skal bevares i sin helhet, for å benyttes til forretning/detaljhandel. Noe varierende etasjehøyder på boligblokkene. Utslipp er beregnet basert på et gjennomsnitt på 8 etasjer. Forretningsbygget som skal bli bevart har 3 etasjer, hvor øverste skal rives og føres opp på nytt.
- Fabrikkgaten 5 - S20 Sør består i dag av en liten andel av bygningsmassen som brer seg over S20 Nord feltet (industribyggene). Industrihallene er bygget om mange ganger og er ikke rasjonelle å bevare for boligformål. Dette området vil få tilført nye boligblokker og er derav i tråd med Bergen kommunes forretningsstrategi nær kollektiv transport. Boligblokkene på S20 sør har varierende etasjehøyder. Utslipp er beregnet basert på et gjennomsnitt på 8 etasjer.
- Etasjer under bakken for parkering/bod vil bestå av et areal på ca. 9 370 m<sup>2</sup>.

Det er i denne filen vist resultat for hele området. Som inkluderer utslipp knyttet til oppføring av nye boligblokker, barnehage og bevaring av hele kontorbygg og bygg som er ment for forretning. Ved bevaring av

## 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 | Version: 0.20.0, Database version: 7.6

## TILTAK FOR UTSLIPPSREDUKSJON

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

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

### TRANSPORT I DRIFT

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

Området er plassert i nær avstand til bybane og annen kollektiv transport, som vil gjøre det enkelt for beboere og ansatte å velge kollektivt fremfor bil. Det skal legges til rette for en stor andel sykkelparkering med plasser for flere typer sykler, basert på veilederen til FutureBuilt, og for spylepunkter for sykler. For å øke attraktiviteten rundt nullutslippstransport vil parkeringskjelleren ha både ladestasjoner for el-biler og for el-sykkel. Ved parkering knyttet til boligene skal 10% settes av til bildeling. I videre prosjektutvikling er OBOS positive til å prosjektere inn løsninger for parkering av bysykkel og/eller el-sparkey sykkel, for å fremme enkle framkomstmuligheter med nullutslipp i bynære strøk.

### AREALBRUK

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

OBOS følger opp områderegeringsplanens mål om antall kvadratmeter, som bidrar til Bergen kommune sin fortettingsstrategi. I henhold til OBOS egen miljøplan skal takarealene til byggene utnyttes. Det er utarbeidet en foreløpig takplan (av HLM) som illustrerer grønne tak og felles takterasse. På taket til Skjortefabrikken skal det inkluderes et mattak. Å kombinere grønne tak, som er positivt for overvannshåndtering, med felles takterasse gjør godt for arbeidsmiljøet og bidrar til sosial bærekraft for beboere i boligblokkene. Byggene er plassert slik at det er redusert behov for utsprenning og kjeller er plassert slik at det i hovedsak kun er forurensede masser som må borttransporteres. I følge miljøprogrammet er det vurderes fossilfri eller utslippsfri transport av masser.

### BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE\*

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

Det mest klimavennlige bygget er det som står. Det er tidlig vurdert iht. miljøprogrammet til prosjektet, at eksisterende bygg på tomten skal stå, rehabiliteres og ombygges. Her er arkitekt involvert i bestemmelsen for å bistå med fagkompetanse inn i vurderingen av potensiale for rehabilitering, påbygg, tilbygg, ombruk av bæresystem og dekker. Det er i tidligfase bestemt at de tre eneboligene på tomten, kjeksfabrikken, Skjortefabrikken og bygget som ligger lengst nord på feltet S20 skal bevares. Dette med bakgrunn i at disse byggene har god tilstand for å leve videre. Det vil være noen utskiftninger av elementer som har endt levetid. Klimagevinsten for kjeksfabrikken og skjortefabrikken er, ifølge notat tilknyttet mulighetsstudien, ca. 1 901 tonn CO<sub>2</sub>e og for bygget på S20 Nord er besparelsen på ca. 475 tonn CO<sub>2</sub>e.

Mulighetsstudien som er utført legger grunnlaget for prosjektering med ombrukte elementer. Dette er veien å gå for å sikre ombruk. Studien har tatt utgangspunkt i ombrukskartleggingen, som ble utført for alle byggene tidlig i prosjektet (ref: ombrukskartleggingsrapport), og spisser hvilke elementer som er mulig å faktisk ombrukes. Fagekspertene tilknyttet ulike fag har jobbet sammen om mulighetsstudien, som har gitt et tverrfaglig syn inn i utvelgelse av ombrukbare elementer. Bevaring av eksisterende bygningskomponenter som er egnet for ombruk er beskrevet i mulighetsstudiene sammen med beskrivelse av en klimagevinst på ca. 706 tonn CO<sub>2</sub>e (ref: notat klimagevinst).

Hovedandel riving er i S20 kvartalene og er industrihaller og lave bygg. Hovedgrunnen for valg av riving er at hallene på S20 er bygget om mange ganger og det er vurdert at det ikke er rasjonelt å bruke dem til boligformål. De lave byggene på området er vurdert at ikke kan bygges på. Om de blir bevart bidrar dette ikke til at området oppnår mål om fortetting rundt kollektivt knutepunkt. Bygningsmassen skal derfor ikke bare rives og bli til avfall, men lukkes fra byggeplanen for å utnytte ombrukspotensiale som bygningsmassen har. Da vil en del av

*\* 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.

Som beskrevet over er det flere bygningsselementer som skal ombrukes og som vil gi en klimagevinst ved at produksjon av materialer er unngått. Ved bruk av ombruksmateriale skal det tilrettelegges for minst mulig transport av materialer. Både reduksjon av transport av nye materialer og ombrukte materialer da området kan brukes som lagringsplass. Miljøprogrammet som er utviklet for prosjektet legger føringer for materialbruken. Det er beskrevet at klimagassberegningen skal brukes som prosjektstyring og skal brukes som en del av beslutningsunderlaget for valg av løsninger og materialer i prosjektet.

I tillegg til miljøprogram har OBOS en egen veileder for reduksjon av klimagassutslipp som skal brukes aktivt i arbeidet. Veilederen viser til elementer som kan bidra til utslippsreduksjon og er listet opp nedenfor (rangert fra lavest til høyest utslipp):

- oDekker: Trebjelkelag, massivtre, hulldekke, plasstøpt betong.
- oBæresystem: Konstruksjonsvirke, massivtre, betong, stål.
- oInnervegger/Leilighetsskillevegger: Dobbel bindingsverksvegg, betong
- oTak: Trebjelkelag, TRP-tak, massivtre, betong
- oKledning: Trekledning, fibersement, aluminium, teglforblending
- oBalkonger: Trebjelkelag, betong
- oBalkverke: Trevirke, aluminium, glass, stålleiler

### ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGILØSNINGER OG ENERGIKILDER

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

Det påbegynt en rapport om passiv design. Rapporten skal bidra til å vurdere og planlegge for om byggene kan ha passivhusstandard. Passivhusstandard iht. NS3701 på byggene vil redusere netto energibehov.

Prosjektet fokuserer på å finne gode energiløsninger. Muligheten for utnyttelse av energibrønner til grunnlast for termisk energiforsyning har blitt undersøkt og analysen vil detaljeres som en del av BREEAM-prosessen i neste steg. Fjernvarme er også aktuelt etter som at byggene ligger innenfor konsesjonsområdet.

Solcellepanel er aktuelt for å produsere solstrøm til eget forbruk/selge periodevis solstrøm til nettet og dermed redusere levert energibehov. HLM har undersøkt sol og skygge på området som er illustrert i eget dokument. Arkitektene har også utformet en takplan som viser hvor solcellene er tiltenkt å bli plassert, det er plassert på tilbygget til skjortefabrikken, se dokument for takplan.

### BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

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

BREEAM-prosessen skal bidra inn i planleggingen for bærekraftig bygge- og anleggsperiode. OBOS sitt miljøprogram sier at det skal etterspørres utslippsfri byggeplass og innhente tilbud på dette. Om utslippsfri byggeplass ikke er gjennomførbart i prosjektet, skal det være fossilfri byggeplass. Kapasitet og effekt på strømmettet er kartlagt.

## NYBYGG

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

### 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 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 <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	A4 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	A5 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	B1-B3 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	B4-B5 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
21 Grunn og fundament	Stålkerneplater, EPS	27					10%
22 Bæresystem	Stål og betong	50					18%
23 Yttervegger	Betong, murte lettlinkerblokker, tegl, fiber	31					11%
24 Innenvegger	Bindingsverksvegg, betong, systemvegg m.	29					10%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Betong, hulldekkesystem, parkett, vinyl og s	85					31%
26 Yttertak	Betongtaksystem og bkumen membran	7					2%
28 Trapp, heis og balkonger	Betong for trapper og heis	7					2%
<b>Totalt (kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA)</b>		<b>235</b>	<b>7</b>	<b>12</b>		<b>24</b>	

### Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

De fem bygningsdelene med høyest utslipp er som følgende: Dekker, Bjelker, Peltfundamentering, bærende innenvegger, søyler og gulv på grunn. Dette er hovedsakelig stål og betong. Det er store mengder knyttet til behovet for disse bygningsdelene. Det er her brukt generiske data generert av One Click.

### 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 <sub>2</sub> e)	Modul
Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass	10,885	A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*	41,715	A4
Energi bruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass	889,626	A5

\*Husk å inkludere bearbeidning av massen.

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

Generiske data basert på bygget BTA ved estimering av utslipp knyttet til anlegg, elektrisitet og dieselforbruk (1000 G26 kg CO<sub>2</sub>e). Det er gjort et grovt estimat av mengde masser som skal fjernes fra grunnen (12 875 km<sup>3</sup>), basert på kjellerareal og med anslått grave dybde på 5 meter. Dette for å kunne vise et anslag på klimagassutslipp knyttet til denne aktiviteten. Estimert utslipp knyttet til bortkjøring av masser som har blitt gravd opp på hele 520 feltet blir 30 885 kg CO<sub>2</sub>e. Estimerte utslipp knyttet til graving og planering blir 41 715 kg CO<sub>2</sub>e.

### ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m <sup>2</sup> )	Levert energi (kWh/m <sup>2</sup> )	Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO <sub>2</sub> e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+NO (kg CO <sub>2</sub> e)
Elektrisitet uspesifisert forbruk			46	1,247,716	12,672,114
Primær oppvarming	Varmepumpe		14	385,625	3,916,505
Sekundær oppvarming	Fjernvarme		25	461,351	4,685,601
Kjøling	Varmepumpe				
<b>Totalt</b>			<b>86</b>	<b>2,094,692</b>	<b>21,274,220</b>

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

Fremtidskvalifisert belysning: Elektrisitet: 2, Primærvarme (varmepumpe): 2, Sekundær oppvarming (fjernvarme): 0,51 og kjøling (varmepumpe): 2,4. Utslippsfaktorene er hentet fra OneClick.

### 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, < 1 km fra Danmarks plass
Parkerings tilgjengelighet	

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	Bill %	Bildegning %	Buss %	Skinneegg %	Gang/jykkel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid	13%	7%	11%	45%	24%	1435.0	1.0	300
Tjeneste	20%	2%	3%	14%	61%	845.0	1.0	300
Private turer	22%	5%	5%	18%	50%	1395.0	1.0	365
Besøkende								
<b>Totalt utslipp (kg CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>17,909,420</b>						

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

Det er planlagt felles underjordisk parkeringsanlegg for området. Det er her lagt inn data utslipp for hele området, basert på reisebortføringsdel og parkeringsdekning utformet i mobiliteitsplan, knyttet til de ulike bygningskategorier: bolig med parkeringstilgjengelighet på 0,1, bevering med parkeringstilgjengelighet på 0,1, forretning med parkeringstilgjengelighet på 0,5, barnehage med parkeringstilgjengelighet på 0,1 og kontor med parkeringstilgjengelighet på 0,25. I mobiliteitsplan er det prosent for kollektivt samlet. Det er her gjort et estimat på at 80 % av kollektivt er knyttet til bybane (skinneegg). Utslipp er beregnet i OneClick basert på fordeling per bygningskategori. I tabellen her er det lagt inn en fordeling hvor forretning, bevering og barnehage er tilknyttet kategori tjeneste, kontor er arbeid og bolig er her private turer. Utslipp kontorer: 5,100 som CO<sub>2</sub>e, Forretning: 66,4 som CO<sub>2</sub>e, Bolig: 4,363 som CO<sub>2</sub>e, Barnehage: 3,354 som CO<sub>2</sub>e og Bevering: 3,84 som CO<sub>2</sub>e.

### LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Nybygg (fremtidig rivning)	486,844
Eksisterende bygg (rivning)*	

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

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

Livsløpet slutt er basert på generiske data. Utslipp knyttet til rivning av eksisterende bygg vil inngå i budsjettet til det eksisterende bygget. Hovedandelen rivning er i 520 kvartalene knyttet til industri. Hovedgrunnen for valg av rivning er at bygningsmassen ikke egner til boligformål. Halvne på 520 er bygget om mange ganger og det er vurderet at det ikke er rasjonelt å bruke dem til boligformål. Alternativet om å beholde bygningsmassen tilhørende industri gjør det umulig å tillføre nye boliger på tomten nær bybane og Bergen kommunes forretningsstrategi blir da ikke fulgt. Det er et stort fokus på ombruk av bygningsmassene fra alle byrom skal rive, og om å dele B3, S20 vil anvendes av F&U&I-kontor, S-busker, L&T busker, sykkel linjer og buss som delvis.

### 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 <sub>2</sub> 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 bevaring av eksisterende bebyggelse. Beregningene skal ta høyde for oppgradering av bebyggelsen og eventuelt endret bruk. Utfyllende kommentarer til forutsetninger for beregningen kan legges til i tekstboksene.

### MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

Beregn utslipp ved tilførte nye materialer og eksisterende materialer som vil kreve behandling eller vedlikehold for å få tilstrekkelig levetid. Ved gjenbruk av eksisterende materialer skal utslippene knyttet til disse ikke medregnes. Produksjon, transport og avfallhåndtering av kapp og 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 <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	A4 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	A5 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	B1-B3 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	B4-B5 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)	
21 Grunn og fundament							0%
22 Bæresystem							0%
23 Yttervegger	Utvendig kledning, Tegl og fiber sement	9					10%
24 Innervegger	Dører i tre	0					0%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Vinyl, keramiske fliser, parkett, himling (gips)	17					19%
26 Yttertak	Bitumenpolymer membranekking, Betongt	15					17%
28 Trapp, heis og balkonger	Betong	1					1%
<b>Totalt (kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA)</b>		<b>41</b>	<b>7</b>	<b>3</b>		<b>37</b>	

### Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

Utslipp knyttet til bevaring av hele bygg på S19 (kontorbygg; Kjeksfabrikken og Skjortefabrikken) og S20 Nord forretningsbygg. Ombruk av blant annet fundamenet, dekker, bæresystem, bærende ytter- og innervegger, tegl, systemvegger og en andel av vinduer, trapp og heis. Utslipp knyttet til elementer som er nødt å skiftes ut. Det er størst utslipp knyttet til skifte av yttertak, himling og nye gulvoverflater.

### 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 <sub>2</sub> e)	Modul
Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass		A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*		A4
Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass		A5

\*Husk å inkludere bearbeidning av masser.

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

Det er ikke beregnet utslipp knyttet til tomtebearbeidelse, da det ikke er behov for oppgraving knyttet til bevaring av byggene.

### ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m <sup>2</sup> )	Lvert energi (kWh/m <sup>2</sup> )	Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO <sub>2</sub> e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO <sub>2</sub> e)
Elektrisitet uspesifisert forbruk			73	557,649	5,663,619
Primær oppvarming	Varmepumpe		9	68,341	694,091
Sekundær oppvarming	Fjernvarme		16	81,762	830,395
Kjøling	Varmepumpe		8	59,313	602,402
<b>Totalt</b>		-	105	767,065	7,790,507

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

Systemvirkningsgrad benyttet: Elektrisitet: 1, Primærvarme (varmepumpe): 2,4, Sekundær oppvarming (fjernvarme): 0,91 og Kjøling (varmepumpe): 2,4. Utslippsfaktorene er hentet fra OneClick.

### 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	
Parkeringstilgjengelighet	

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

Bruk	Bil %	Bideling %	Buss %	Skinnegående %	Gang/sykkel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid								
Tjeneste								
Private turer								
Besøkende								
<b>Totalt utslipp (kg CO<sub>2</sub>e)</b>								

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

### LIVSLØPETS SLUTT

	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Eksisterende bygg (bevaring)	148,377	C1-C4

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

### 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 <sub>2</sub> e)	Modul
	D

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.



## VESENTLIG NATURINNGREP

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

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

Dagens arealressurs	Jordart	Fremtidig arealbruk	Areal (m <sup>2</sup> )	Utslipp uten endring i arealbruk (tonn CO <sub>2</sub> e)	Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO <sub>2</sub> e)	Totale utslipp (tonn CO <sub>2</sub> e)

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

Dagens arealressurs	Jordart	Fremtidig arealbruk	Areal (m <sup>2</sup> )	Utslipp uten endring i arealbruk (tonn CO <sub>2</sub> e)	Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO <sub>2</sub> e)	Totale utslipp (tonn CO <sub>2</sub> e)

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

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

Alternativ plassering skisse 1

Alternativ plassering skisse 2

## OPPSUMMERING

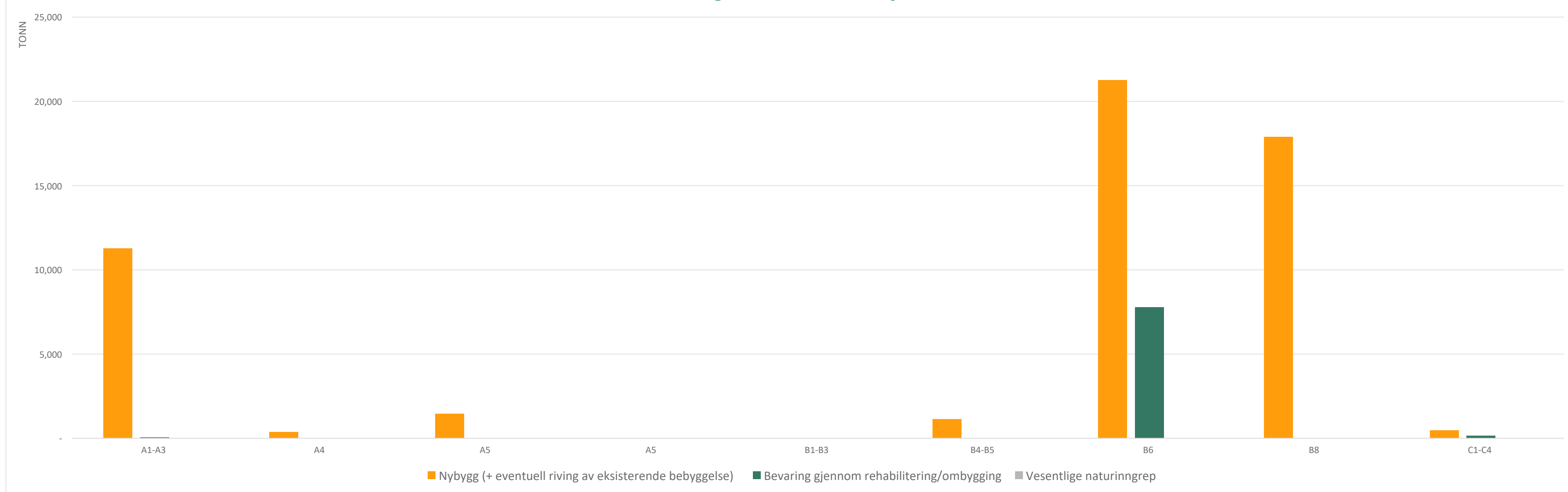
Tabellen nedenfor blir automatisk oppdatert med summerte tall for utslipp fra innfylte celler i tilhørende faner.

Modul		Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging	Vesentlige naturinngrep	Utslipp ved nybygg sammenlignet med bevaring (%)
Produktstadiet (kg/CO <sub>2</sub> e)	A1-A3	11,274,290	9,351		120569%
Transport (kg/CO <sub>2</sub> e)	A4	388,116	0		0%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO <sub>2</sub> e)	A5	1,459,514	0		0%
Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO <sub>2</sub> e)	A5			0	0%
Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO <sub>2</sub> e)	B1-B3	0	0		0%
Utskifting og ombygging (kg/CO <sub>2</sub> e)	B4-B5	1,141,074	0		0%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO <sub>2</sub> e)	B6	21,274,220	7,790,507		273%
Transport i drift (kg/CO <sub>2</sub> e)	B8	17,909,420	0		0%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO <sub>2</sub> e)	C1-C4	486,844	148,377		328%
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>53,933,478</b>	<b>7,948,234</b>	<b>0</b>	<b>679%</b>
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>53,933</b>	<b>7,948</b>	<b>0</b>	<b>679%</b>
Årlig utslipp (kg CO <sub>2</sub> e/år)		1,078,670	158,965	0	679%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )		1,125	724		155%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO <sub>2</sub> e/år)/m <sup>2</sup> )		22	14		155%
Årlig utslipp per person (tonn CO <sub>2</sub> e/år/person)		0	0		0%

### Konsekvenser utover systemgrensen

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

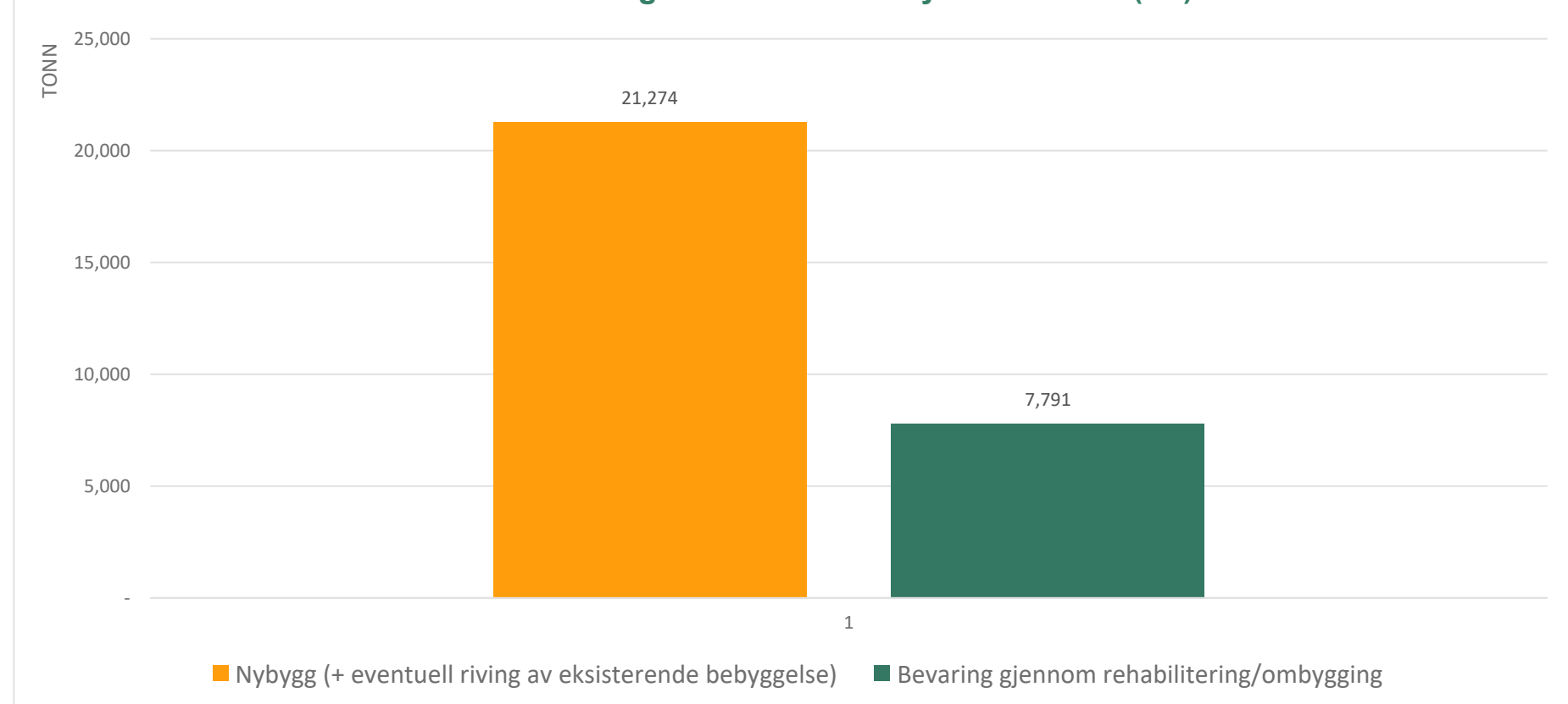
### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium



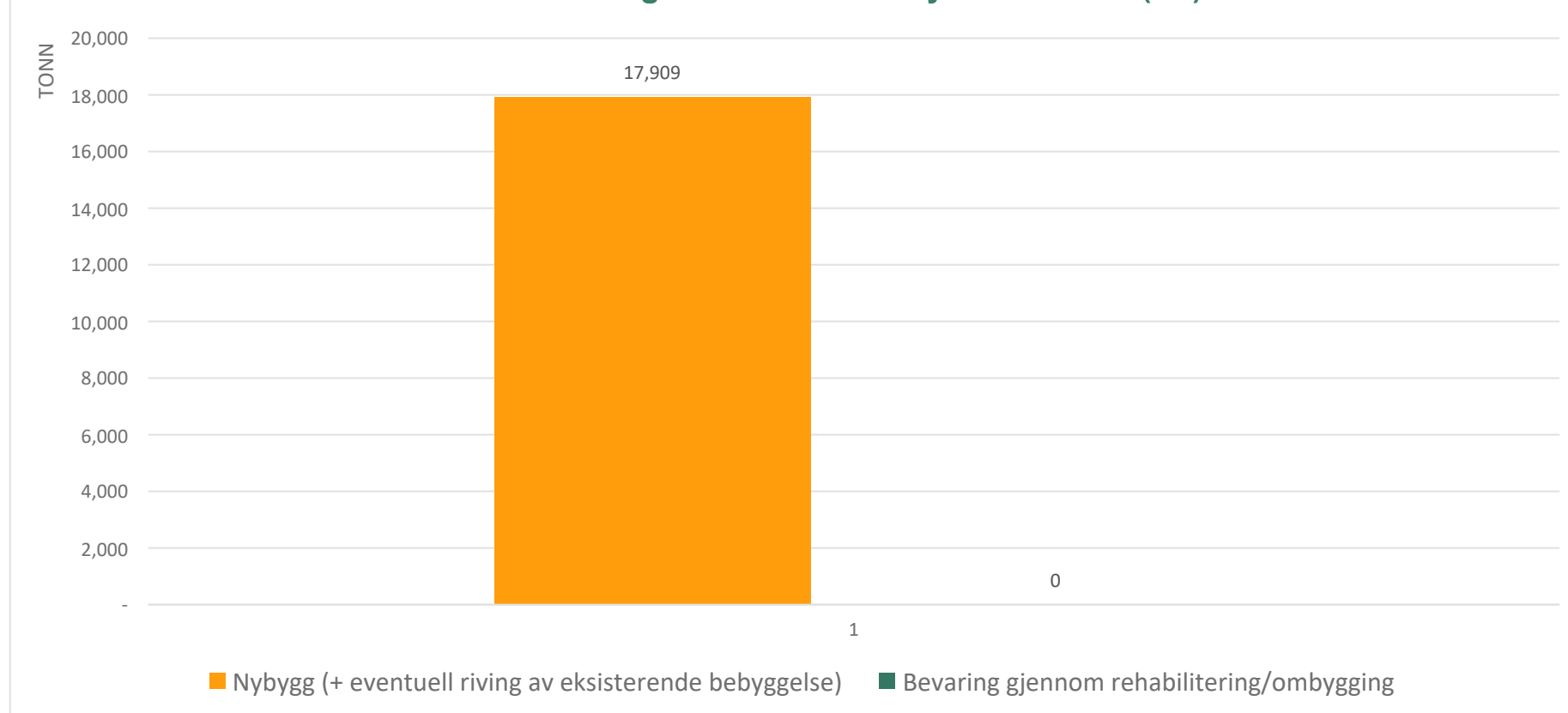
### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (ekskludert B6 og B8)



### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B6)



### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B8)



### USIKKERHETER/FEILKILDER

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

Det er benyttet generiske data og mengder tilknyttet bygningsdeler.

### KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

Det er mange elementer som per nå er usikre, med tanke på at det er flere elementer som ikke er detaljert. Resultatene fra denne rapporten vil allikevel vise en indikasjon på hvilke elementer som vil være utslippsdrivere i prosjektet. Det er verdifullt å utarbeide klimagassbudsjett i planfase, som prosjektet er i per dags dato, da resultatene kan brukes som et verktøy for å sette overordnet mål om prosentvis reduksjon i klimagassutslipp for byggefase, materialer og energi i et livsløpsperspektiv.

De største utslippspostene er knyttet til energibruk i drift, transport i drift og bruk av materialer. Materialmengder må detaljeres og produktspesifikke EPDer bør benyttes ved valg av materialer for å sikre lavest mulig utslipp. Det er gjort et studie på ombruk av bygningsdeler som vil gi prosjektet noe klimagassvinst. Dette er viktig å få med i detalj når prosjektet jobber med prosjektering.

Andre mulige tiltak er presentert i denne rapporten som kan vurderes og undersøkes for å få til klimagassreduksjon. Det bør videre jobbes med å senke utslipp knyttet til de største postene, og spesielt energibruk i drift vil utredes nærmere i forbindelse med BREEAM.