



BERGEN  
KOMMUNE

## Klimagassrapportering for arealplaner og Bergen kommunes byggeprosjekt

Fyll inn feltene i tabellen	
Saksnummer	202121527/SAK_20220704
Plannavn/Adresse	Bergenhus. Gnr. 164, Bnr. 810, Bergen
Gårdnummer	164
Bruksnummer	810
Utfylt av (navn)	Rambøll Norge AS (Divya Naik / Ørjan Kongsvik Aall)
Datert (dd.mm.åååå)	10/7/2024
Fase i prosessen hvor beregning er utført	1. gangsbehandling reg. plan
Er dette et prosjekt under Etat for utbygging (EFU)?	Nei

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

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

### Om rapportmalen

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

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

I henhold til § 18.4 i KPA2018 vil:

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

#### Forutsetninger for beregningene:

Klimagassberegningene skal ha omfang «basis med lokalisering», jf. NS3720:2018. Beregningene skal gjøres for alle moduler i løpet av bygningens livsløp, utenom B7 (vannforbruk i drift) med en beregningsperiode på 50 år.

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

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

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

## SAMMENDRAG

Gi en kort oppsummering av klimagassrapporten.

### Om prosjektet

Grieghallen utbygging AS skal gjennom prosjektet "Griegkvartalet" etablere et nytt musikkteater på Edvard Grieg plass. Griegkvartalet som samlende møteplass for Bergen og Vestland skal være attraktiv og tilgjengelig fra morgen til kveld for et stort og bredt sammensatt publikum. Med introduksjon av musikkteater skal Griegkvartalet bli en unik kulturarøklynge bestående av Grieghallen, musikkteateret, Nygård skole og Edvard Griegs plass.

### Om resultatet

For 1. gangsbehandling beregning er disse to alternativene vurdert. Resultatene viser at muligheten for Nybygg er mer miljøvennlig vurdering enn å bevare eksisterende greiggarasjen og 420 parkeringsplasser. Nybygg = Musikkteatre + bevaring av eksisterende greighallen  
Bevaring = eksisterende greighallen + griegparkering+ oppussing

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

Bevaringsalternativet har vi tolket litt utenfor det vi anser som standard-metoden. Det er ikke noko alternativ å bygge om eksisterende parkeringsanlegg til å dekke same behovet som det planlagte Griegkvartalet er tenkt. Bevaringsalternativet er slik vi ser det då heller å fortsetje konvensjonell drift av GriegGarasjen, med den trafikken det vil generere.

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. 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)	1978 (Grieghallen) 2006(Grieggarasjen)	1978 (Grieghallen) 2006(Grieggarasjen)
Areal på eksisterende bebyggelse (m <sup>2</sup> BTA)	45,500	45,500
Areal på bevart bebyggelse (m <sup>2</sup> BTA)	25,000	45,500
Samlet bruttoareal for prosjektet (m <sup>2</sup> BTA)	43,151	45,500
Totalt oppvarmet bruksareal (m <sup>2</sup> BRA oppv.)	39,994	35,000
Samlet antall bygg i prosjektet	3	2
Bygningskategori	Kulturbygg	Kulturbygg, parkeringsanlegg
Antall etasjer over bakken	8	8
Antall etasjer under bakken (oppvarmet)	4	1
Antall etasjer under bakken (uoppvarmet)	0	2
Volum av masser som må fjernes (m <sup>3</sup> )*	41235	0
Volum av tilfarte masser (m <sup>3</sup> )*	3500	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.

For å komplimentere dagens Grieghall er planen å bygge Griegkvartalet der dagens GriegGarasje ligger. Det blir vurdert om betongen fra parkeringsanlegget kan brukes i Griegkvartalet.

Griegkvartalet skal fremstå som Bergen og hele vestlandets kulturelle kraftsenter og samlende møteplass. Det nye Griegkvartalet skal øke kunstnerisk, produksjonmessig og publikumsmessig fleksibilitet og kapasitet betraktelig. Total setekapasitet for Griegsalen, Peer Gynt salen og den nye musikkteatersalen i Griegkvartalet vil bli om lag 3000. Det skal skapes et akustisk førsteklasses musikkteater med hesteskoformet sal med gode siktelinjer for om lag 1 000 publikummere og med sceniske dimensjoner og orkestergravstørrelser tilpasset hele spektretet av mulig repertoar og produksjonsstørrelser.

Nygård skole skal så langt som mulig funksjonsmessig søkes utviklet som en integrert del av Griegkvartalet. Ved å utvikle Nygård skoles atrium i sammenheng med en ny bearbeiding av området på Edvard Griegsplass mot inngangen til det nye musikkteateret, skal et åpent, inviterende og levende byrom skapes som del av den nye møteplassen Griegkvartalet.

Det er etablert miljømål med et tilhørende miljøprogram. Bygget planlegges sertifisert etter BREEAM NOR, v.6.0 utgaven, ambisjonsnivå «excellent».

## Sett inn figur for eksisterende situasjon

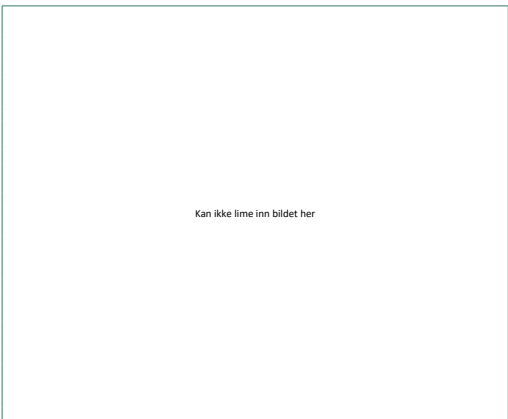


## Sett inn figur for ny situasjon - nybygg



## 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.

B8- Transport i drift potensielt bidra til høye utslipp. Den nåværende Greigparkeringen har 420 parkeringskapasitet, men i den nye planen er det ikke satt av plass til bilparkeringsplasser i kjelleren, men det er designet en sone for sykkelparkering for å fremme bruk av sykkel og offentlig transport blant kunstnere, arbeidere, besøkende og andre. I fremtiden, hvis det er nødvendig vil det bli gjort tilrettelegginger for noen få parkeringsplasser for handikappede og tjenesterbil.

### AREALBRUK

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

Det nye bygget er planlagt i et bebygd område, men det er noen tiltak som vurderes i planleggingen for å kraftig øke det biologiske mangfoldet på tomten. Ivaretagelse av natur og bevaring, samt forbedring av økologi på stedet er også ivare tatt gjennom emnene arealbruk og økologi i BREEAM NOR

### BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE\*

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

Det viktigste klimatiltaket i prosjektet er å konvertere GriegGarasjen til kulturarena. Evt bevaring ville berre fortsett utsleppa, så i dette tilfellet ser vi på det som positivt å ikkje bevare, men heller rive og bygge nytt. Som nemnd i punktet over ser vi også på potensialet for å ombruke parkeringsdekket til innvendige veggar i Griegkvartalet.

*\* 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.

Prosjektet er i ein tidleg fase, så mykje knytt til materialbruk er ikkje landa. T.d. er det ikkje laga noko konsept for bærekonstruksjon. Det vil derfor vera eit fokus vidare i prosjektet å identifisere og implementere tiltak for å få ned utsleppet frå materialbruk, då det er naturleg at desse vert veldig høge om ein bygger konvensjonelt. Det er i konkurransefasen av utforming av Griegkvartalet signalisert to spennande grep som kan redusere materialutslepp. Ombruk av parkeringsdekker er tidlegare nemnd. Det andre er å utforske om ein kan klare seg utan vassett betong ut mot grunnfjell og heller nytte vatnet/pumpe det ut. Eit slikt tiltak vil kunne få ned bruken av betong.

### ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGILØSNINGER OG ENERGIKILDER

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

Griegkvartalet er planlagt realisert i tråd med nZEB. Dette får vi til ved å bygge etter passivhus, samt nytte nokre vertikale flater til lokal energiproduksjon. Energiforsyning er tenkt vha fjernkjøling, samt å nytte same kjølekrets som varmereservoar for varmepumpe. Denne varmepumpa skal også forsyne Grieghallen og dermed redusere energiforbruk også der.

### BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

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

Prosjektet har ikkje sett noko på tematikken meir enn at ein vurderer ombruk av parkeringsdekker, noko som kan påverke aktivitet på anleggsplass.

## 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)

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

Bygningsdel	Materialvalg	Det er viktigst å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp for hver av dem ved materialer skal legges 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	Betong C30/37, forsterkning stål generisk	1	0	0	0	0	1%
22 Bæresystem	strukturelle hule stålprofiler, kaldformet, B8	8	0	0	0	0	6%
23 Yttervegger	Betong vegg, bindingsverk vegg, lyd isolasjon	25	1	1	0	7	24%
24 Innenvegger	Betong bærende vegg, lyd vegg, 2-3 lag gips	12	1	1	0	2	11%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Betong grunndekk, hulldekker, EPS isolasjon	51	3	4	0	16	53%
26 Yttertak	Betong tak med isolasjon og taktekkning	4	0	0	0	2	4%
28 Trapp, heis og ballonger	Prefabrikkert betong trapp	1	0	0	0	0	1%
<b>Totalt (kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA)</b>		<b>102</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	

### 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 yttervegg er den nest største bidragsytteren grunnet forutsetning om bruk av stål og betongbæring, aluminium og glass fasade i bebyggelsen.

Materialefasen inkluderer også utslipp fra bevaring av eksisterende Grieghallen

### TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4 og A5)

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

Tiltak	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> 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 motoriser.	65,018	A5
Klimagassutslipp på byggeplass (drivstoff, energibruk og oppvarming). Husk å inkludere bearbeidelse av masser.	722,801	A5

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

Det forutsettes at ca. 41225 m<sup>3</sup> masse må fjernes og 3000m<sup>3</sup> skal tilføres i prosjektet. Alle masser som skal tilføres er brukt fra egen tomtens overskuddsmasse. Derfor ca. 37700 m<sup>3</sup> masse må transporteres til deponi (i tillegg 950) som ligger ca. 10km fra byggeplass. Det er forutsett at masser skal transporteres i dampert med 19 tonn kapasitet og 100% fyllingsrate.

For energibruk på byggeplassen er det lagt til grunn standardverdier for nordiske byggeplasser hentet fra databasen i det benyttede beregningsverktøyet. Det forutsettes et elektrisitetsforbruk på 43 kWh per m<sup>2</sup> og en utslippsfaktor på 0,034 kg CO<sub>2</sub>e per kWh, samt totalt dieselforbruk på 5,2 liter per m<sup>2</sup> med en utslippsfaktor på 3,24 kg CO<sub>2</sub>e per liter (for Norge i 2015). Det beregnede utslippet baseres seg på et totalt BTA på 43519 m<sup>2</sup>.

Usikkerheter:

Siden det ikke finnes nok data om faktisk energiforbruk på byggeplasser, er beregningene basert på standardverdier for nordiske byggeplasser. Utslipet er videre basert på totalt BTA for prosjektet. Det knyttes derfor usikkerhet til dette utslippet, noe som kan føre til avvik fra faktisk utslipp.

### 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 <sup>2</sup> BRA år)	Levert energi (kWh/m <sup>2</sup> BRA år)	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	Direkt eldistribusjon		60	1,521,343	15,451,144
Primæroppvarming	Fjernvarme		31	92,787	92,787
Sekundær oppvarming	Värmepump		15	377,311	3,832,069
Kjøling	Fjernkjøling		10	287,417	287,417
<b>Totalt</b>			<b>116</b>	<b>2,278,859</b>	<b>19,663,416</b>

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

Tilsett et planlag med 400 m<sup>2</sup> solpaneler som produserer 8500 kWh/år. Energi produsert med solceller er fratrukket fra løpsettet eksklusivt for bruk i beregningen.

Fra beregningene gjort for det nye Griegkvarteret, med innledende av alle energiforbrukstrategier, er levert til den nye bygningen 59 kWh/m<sup>2</sup>. I tillegg av den eksisterende Grieghallen, vurderes det å endre energiforsyningssystemet til varmepumpe med en COP på 3,5 eller høyere for å dekke oppvarmingsbehovene, og fjernvarme for å håndtere peakload og kjølebehov. Det finnes ingen beregning tilgjengelig for den eksisterende bygningen, men under forutsetning av at energibehovet forblir det samme, er beregningene gjort bare ved å erstatte

### 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 indre by, kontor 1-2km fra torparkmenningen
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 %	Bildeling %	Buss %	Skinnegående %	Gang/sykkel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid	4%	0%	38%	10%	48%	25.0	1.6	300
Tjeneste	0%	0%	0%	0%	0%	0.0	0.0	0
Private turer	0%	0%	0%	0%	0%	0.0	0.0	0
Besøkende	38%	0%	9%	2%	50%	2000.0	2.0	300
<b>Totalt utslipp (kg CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>28,740,755</b>						

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

Nybyggalternativet er slik vi ser det å avslutte dagens parkeringsaktivitet i GriegGarasjen, beholde dagens aktivitet i Grieghallen og legge til aktivitet i Griegkvarteret. Grieghallen har ca 400 000 besøkende kvart år og det er forventet ca 200 000 nye besøkende i Griegkvarteret.

For å reke ut klimafotavtrykket fra Grieghallen og Griegkvarteret sine besøkende nyttar vi reisemiddelfordeling, utslippsfaktorer og distanse fra OneClick sin transportmodul for Bergen Sentrum. Vi anser resultatet som uskikkert. Dette fordi deli fleste som nyttar Grieghallen i dag, og det framtidige Griegkvarteret, kjem knytt til arrangement. Det er då store forskjeller mellom på kva for bil, og kva for busk, og kva for sykkel, og kva for gang. Dette er derfor gjort med utgangspunkt i Grieghallen, hvor det er bil, og som er mest vanlig.

### LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Nybygg (fremtidig riving)	571,086	C1-C4
Eksisterende bygg (riving)*	120,362	

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

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

Resultatet er basert på generiske verdier fra beregningsverktøyet.

### 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 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 <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	Gulv belegg	0	1	0	0	0	2%
22 Bæresystem	Ingingting	0	0	0	0	0	0%
23 Yttervegger	Gips, lyd isolasjon, dør, maling, kledning	1	1	0	0	4	22%
24 Innervegger	Dør, maling, gips	2	0	0	0	0	8%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Gulv overflater	5	2	1	0	9	59%
26 Yttertak	Taktekking, lyd himling plate	0	0	0	0	2	9%
28 Trapp, heis og balkonger	ingenting	0	0	0	0	0	0%
<b>Totalt (kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA)</b>		<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	

### Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

I beregning av bevaring av eksisterende bebyggelse er det vurdert å bevare begge to Greighallen og griegparkering og utføre nødvendige oppussingsarbeider (med bruks av materialer som gips, maling, himlingsplater, m.m.). Det er lagt til grunn at det hovedsakelig anvendes gjevunne materialer fra eksisterende oppbygning. Følgelig er utslippene knyttet til materialfasen vedlig løve. For gulv på grunn og dekker (i hovedsak klimaskjermen), bidra med størst del av utslippene knyttet til renovringen (59%), er således tiltak som omhandler flytting av overflater, lydsetting, 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 <sub>2</sub> 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.	371,025	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. Således er de beregnede utslippene for kategoriene A4-A5 begrenset til transport av materialer, utslipp fra drivstoff og energibruk for pussing i byggeplassen for renovringen.

### ENERGI (B6)

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

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m <sup>2</sup> BRA år)	Lvert energi (kWh/m <sup>2</sup> BRA år)	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	Elektrisitet		79	3,680,932	37,384,464
Primæroppvarming	Fjernvarme		65	117,035	117,035
Sekundær oppvarming	Fjernvarme		35	63,435	63,435
Kjøling	Fjernvarme		17	29,956	29,956
<b>Totalt</b>		-	196	3,891,358	37,594,890

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

Basert på opplysninger fra Klimakost (Asplan Viak) angående Greighallen, er det beregnede energiforbruket på 195 kWh/år. For Grieggarasjene har behov for omtrent 400000 kWh/år for systemer som ventilasjon, belysning osv. (uten behov for oppvarming). Kalkulasjonene for bevaringsdelen tar utgangspunkt i disse verdiene og inneholder ingen endringer i systemet for energiforsyning.

Utslippsfaktorene som er brukt i beregningen er:

For scenario 1 NO er det lagt til grunn utslippfaktor Norsk miks 0,0128 kgCO<sub>2</sub>e/kWh som snitt for 50 års livsløp for bygget.

### 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 indre by, kontor 1-2km fra torgalmeningen
Parkeringsstilgjengelighet	1

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

Bruk	Bil %	Bildeling %	Buss %	Skinnegående %	Gang/syssel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid	44%	0%	22%	6%	28%	20.0	1.6	300
Tjeneste	0%	0%	0%	0%	0%	0.0	0.0	0
Private turer	100%	0%	0%	0%	0%	420.0	2.0	365
Besøkende	49%	0%	8%	2%	42%	1333.0	2.0	300
<b>Totalt utslipp (kg CO<sub>2</sub>e)</b>								
	51,493,192.70							

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

Bevaringsalternativet er slik vi ser det å fortsette dagens parkeringsaktivitet i GriegGarasjen, samt dagens aktivitet i Grieghallen. GriegGarasjen har 420 plasser og 162 000 parkeringar i 2023, mens Grieghallen har ca 400 000 besøkende kvart år.

For å reke ut klimafotavtrykket fra dagens parkeringsverksemd nyttar vi utslippsfaktor og distanse fra OneClick sin transportmodul for Bergen Sentrum og kjem fram til eit utslipp på 51 500 tonn CO<sub>2</sub>e. Vi anser dette talet som ganske presist.

### LIVSLØPETS SLUTT

	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Eksisterende bygg (riving)*	354,973	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.

### 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 planforslaget.

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.

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	4,410,032	318,500		1385%
Transport (kg/CO <sub>2</sub> e)	A4	241,646	163,800		148%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO <sub>2</sub> e)	A5	1,046,725	421,075		249%
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	1,134,871	691,600		164%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO <sub>2</sub> e)	B6	19,663,416	37,594,890		52%
Transport i drift (kg/CO <sub>2</sub> e)	B8	28,740,755	51,493,193		56%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO <sub>2</sub> e)	C1-C4	691,448	354,973		195%
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>55,928,893</b>	<b>91,038,031</b>	<b>0</b>	<b>61%</b>
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>55,929</b>	<b>91,038</b>	<b>0</b>	<b>61%</b>
Årlig utslipp (kg CO <sub>2</sub> e/år)		1,118,578	1,820,761	0	61%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )		1,296	2,001		65%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO <sub>2</sub> e/år)/m <sup>2</sup> )		26	40		65%

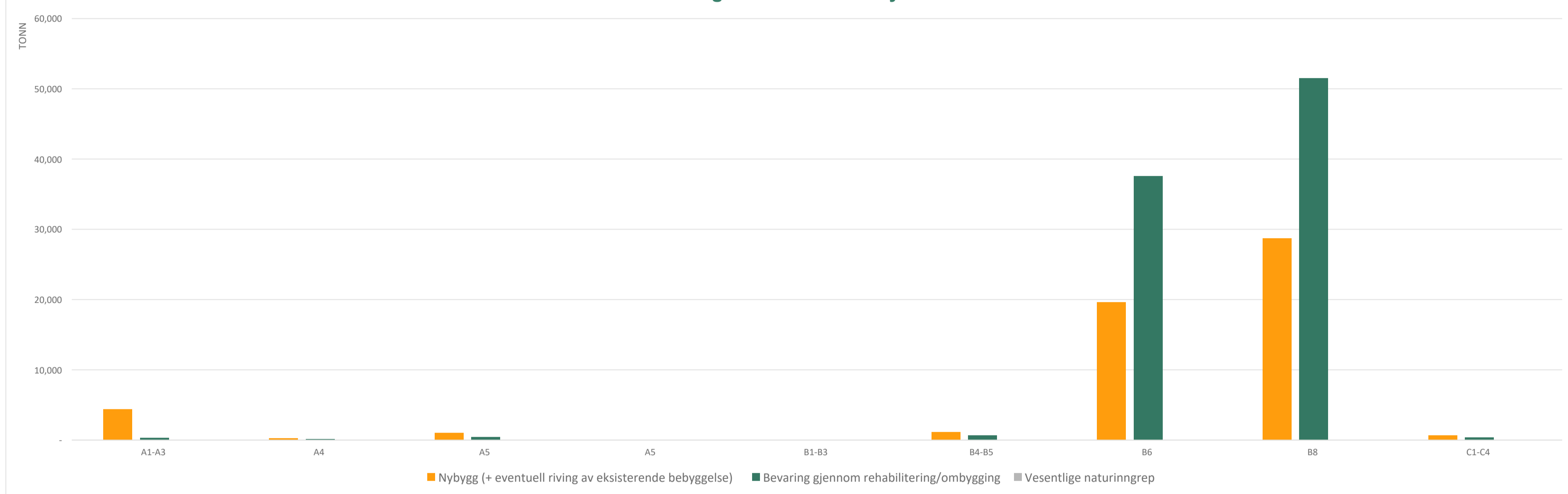
### Konsekvenser utover systemgrensen

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

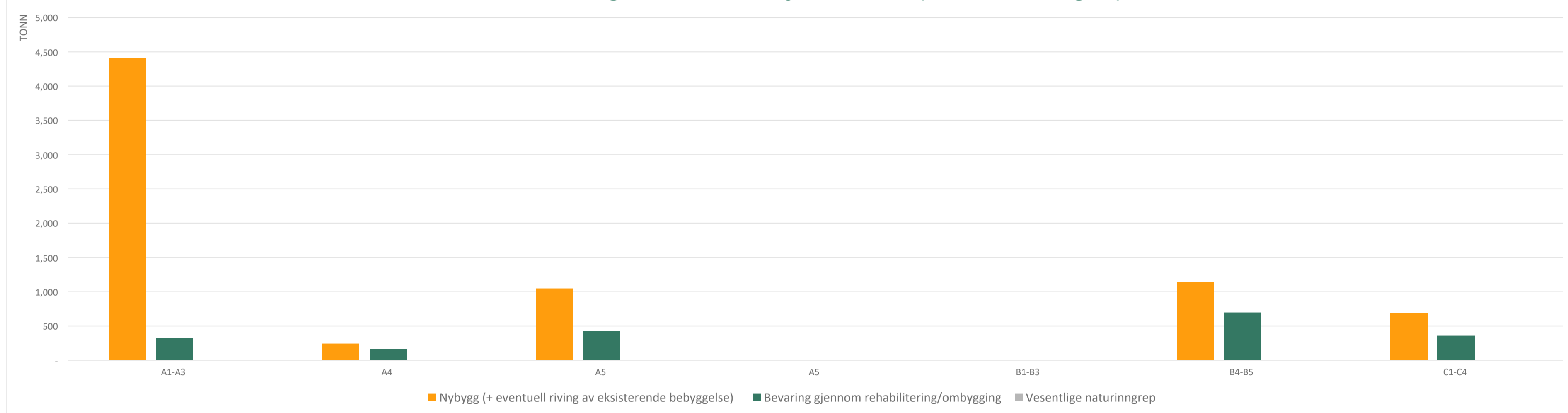
### Modul

Modul			
D		0	0

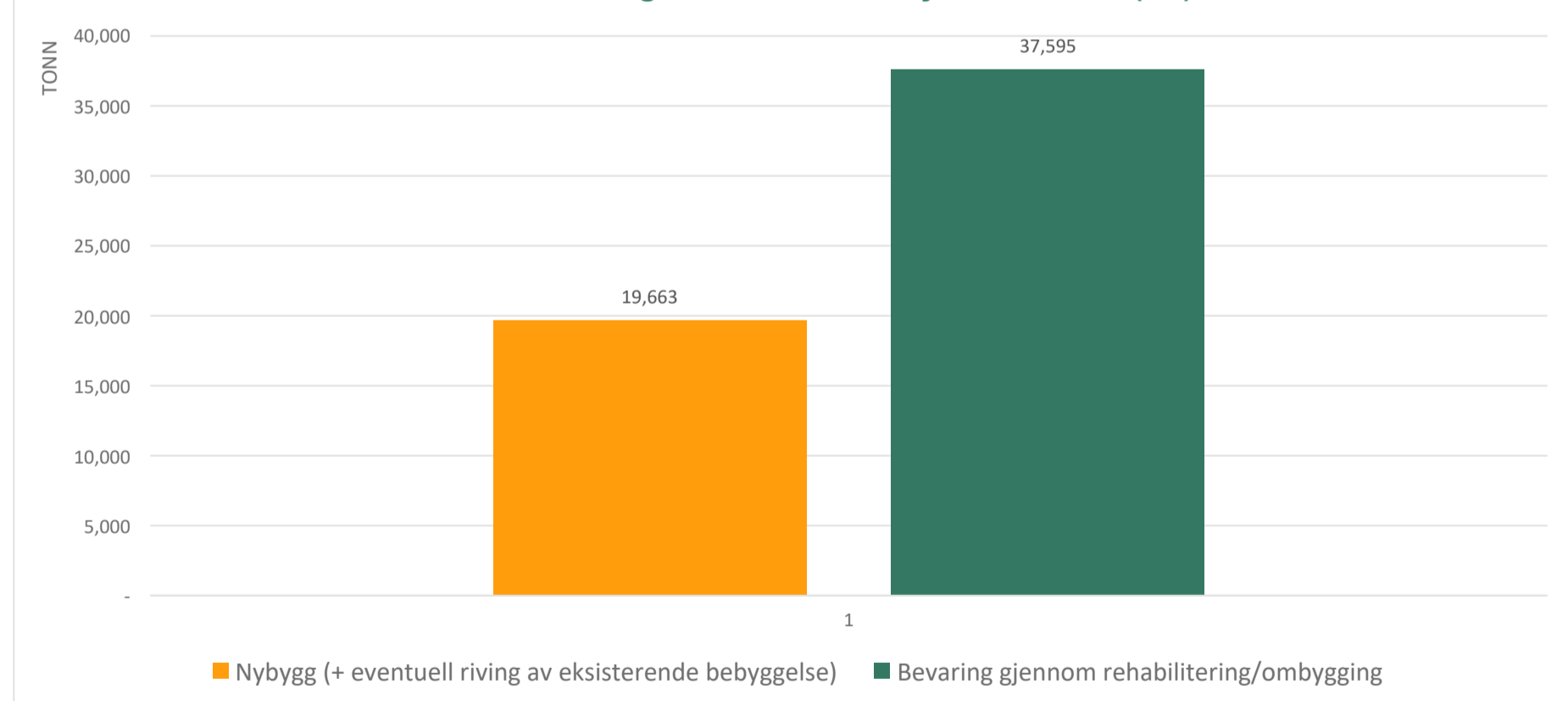
### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium



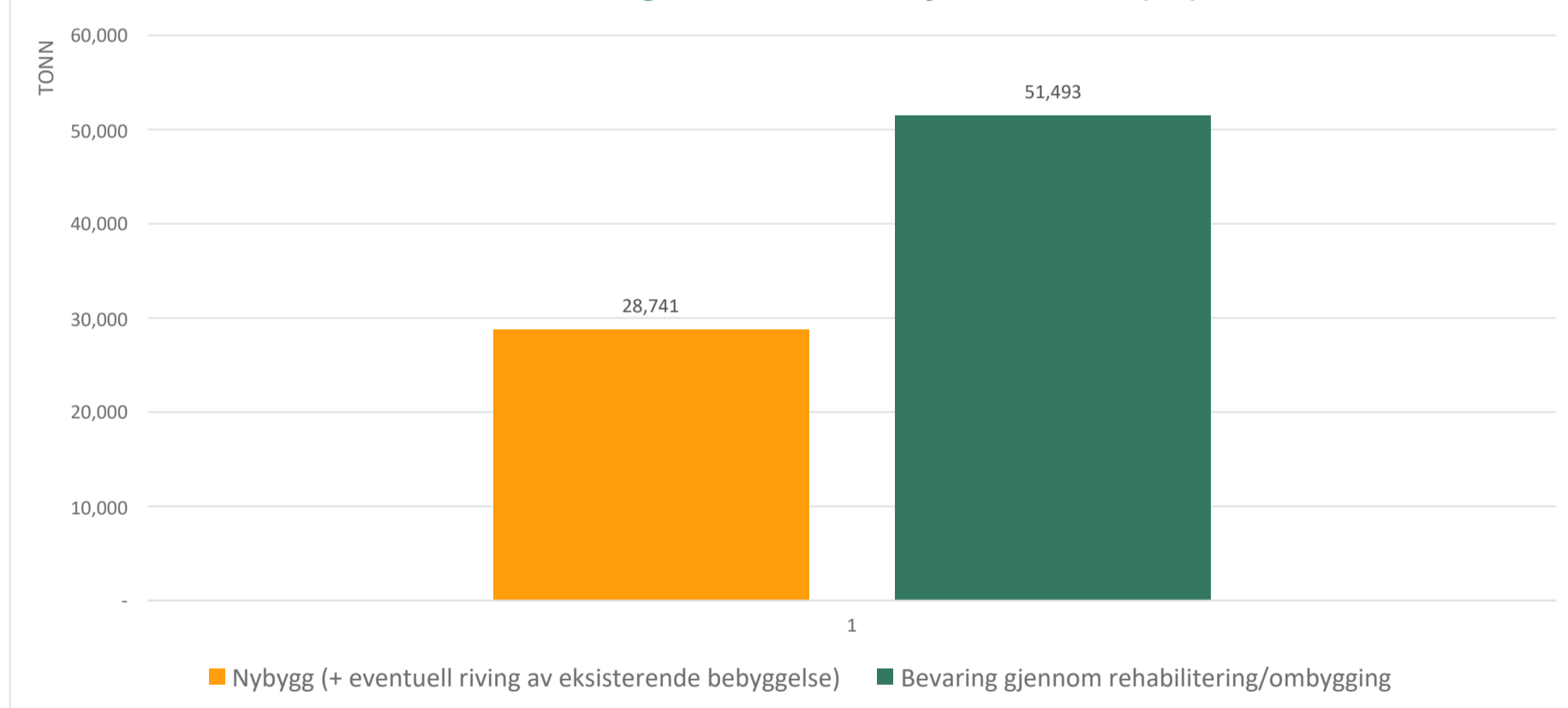
### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (ekskudert B6 og B8)



### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B6)



### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B8)



### USIKKERHETER/FEILKILDER

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

Klimagassberegning utført i prosjektet inneholder flere usikkerheter. Den største besparelsen, sammenlignet med dagens situasjon er knyttet til å avvikle dagens parkeringsvirksomhet. Her er det knyttet usikkerhet til dagens utslipp, da GriegGarasjen ikke vil oppgi hvor høy parkeringsaktivitet de har. Et annet viktig element 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. Materialbruk, herunder ombruksmaterialer må kartlegges nærmere og oppdateres i en senere fase. Det samme gjelder utslipp knyttet til energibruk i drift.

### 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'.

Hovedfunnet er at utslippene går drastisk ned ved å avvikle dagens parkeringsanlegg til fordel for Griegkvartalet. Dette fordi en reduserer tilgangen på parkering og dermed får ned bilbruken. Vi ser også at utslipp per besøkende går ned fra ca 1.7 kg CO<sub>2</sub>/besøk til 0.9 kg CO<sub>2</sub>/besøk som følge av å avvikle GriegGarasjen. Videre vil også energibruken for området som helhet gå ned, da energikonseptet for Griegkvartalet også vil redusere energibruken til Grieghallen. Videre vil prosjektet ha store utslipp fra materialbruk, spesielt betong da bygget er planlagt primært under bakken. Reduksjon av disse utslippene er noe prosjektet ser på.



## ETAT FOR UTBYGGING

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

### NYBYGG - avansert

#### MATERIALER [A1-A5, B1-B5]

Beregn utslipp for materialer i nybygg tilknyttet bygningsdel 3-7. Produksjon, transport og avfallhåndtering av kapp og svinn, emballasje og annet avfall for materialer skal inkluderes i denne tabellen.

Bygningsdel	Materialvalg	Det er valgfritt å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp for hver av dem ved materialer skal inngå i bunnen av tabellen					Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
		A1-A3 (kg CO <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)	
3 VVS installasjon							0%
4 Elkraft							0%
6 Andre installasjoner							0%
7 Utdøders							0%
Totalt (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)		-	-	-	-	-	-

### BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE - avansert

#### MATERIALER [A1-A5, B1-B5]

Beregn utslipp for materialer ved bevaring av eksisterende bebyggelse tilknyttet bygningsdel 3-7. Produksjon, transport og avfallhåndtering av kapp og svinn, emballasje og annet avfall for materialer skal inkluderes i denne tabellen.

Bygningsdel	Materialvalg	Det er valgfritt å rapportere disse modulene per bygningsdel, men totalt utslipp					Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
		A1-A3 (kg CO <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)	
3 VVS installasjon							0%
4 Elkraft							0%
6 Andre installasjoner							0%
7 Utdøders							0%
Totalt (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> BTA)		-	-	-	-	-	-

#### LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> e)	Modul
	D

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.

## ETAT FOR UTBYGGING

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

### OPPSUMMERING - avansert

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

Modul		Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging	Vesentlige naturinngrep	Utslipp ved nybygg sammenlignet med bevaring (%)
Produktstadiet (kg/CO <sub>2</sub> e)	A1-A3	4,410,032	318,500		1385%
Transport (kg/CO <sub>2</sub> e)	A4	241,646	163,800		148%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO <sub>2</sub> e)	A5	1,046,725	421,075		249%
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	1,134,871	691,600		164%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO <sub>2</sub> e)	B6	19,663,416	37,594,890		52%
Transport i drift (kg/CO <sub>2</sub> e)	B8	28,740,755	51,493,193		56%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO <sub>2</sub> e)	C1-C4	691,448	0		0%
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>55,928,893</b>	<b>90,683,058</b>	<b>0</b>	<b>62%</b>
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>55,929</b>	<b>90,683</b>	<b>0</b>	<b>62%</b>
Årlig utslipp (kg CO <sub>2</sub> e/år)		1,118,578	1,813,661	0	62%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )		1,296	1,993		65%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO <sub>2</sub> e/år)/m <sup>2</sup> )		26	40		65%

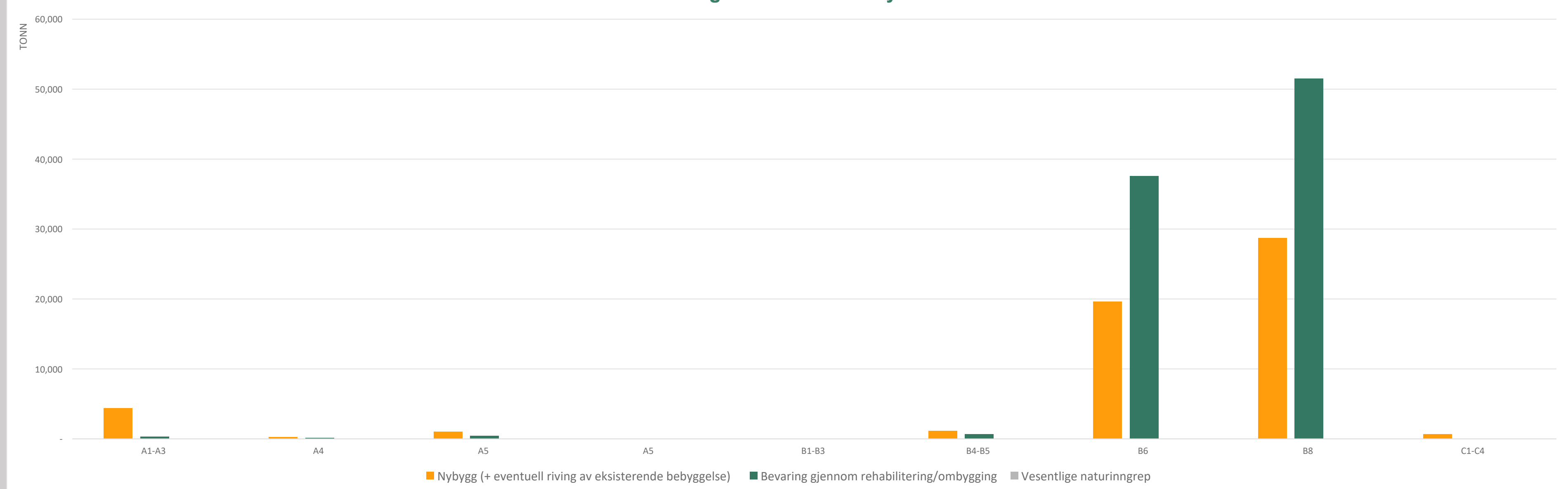
#### Konsekvenser utover systemgrensen

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

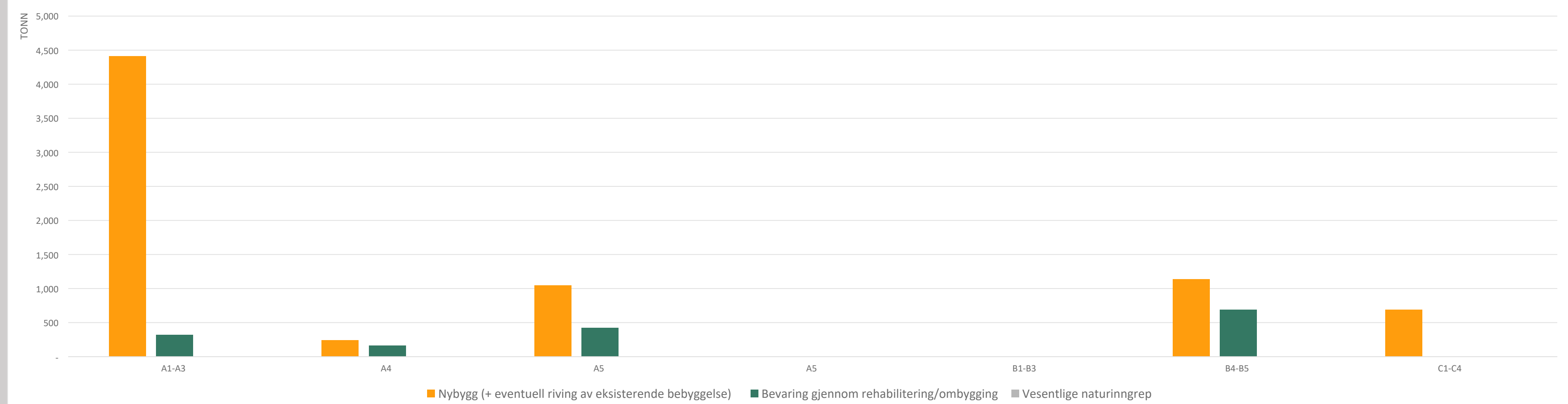
#### Modul

Modul			
D		0	0

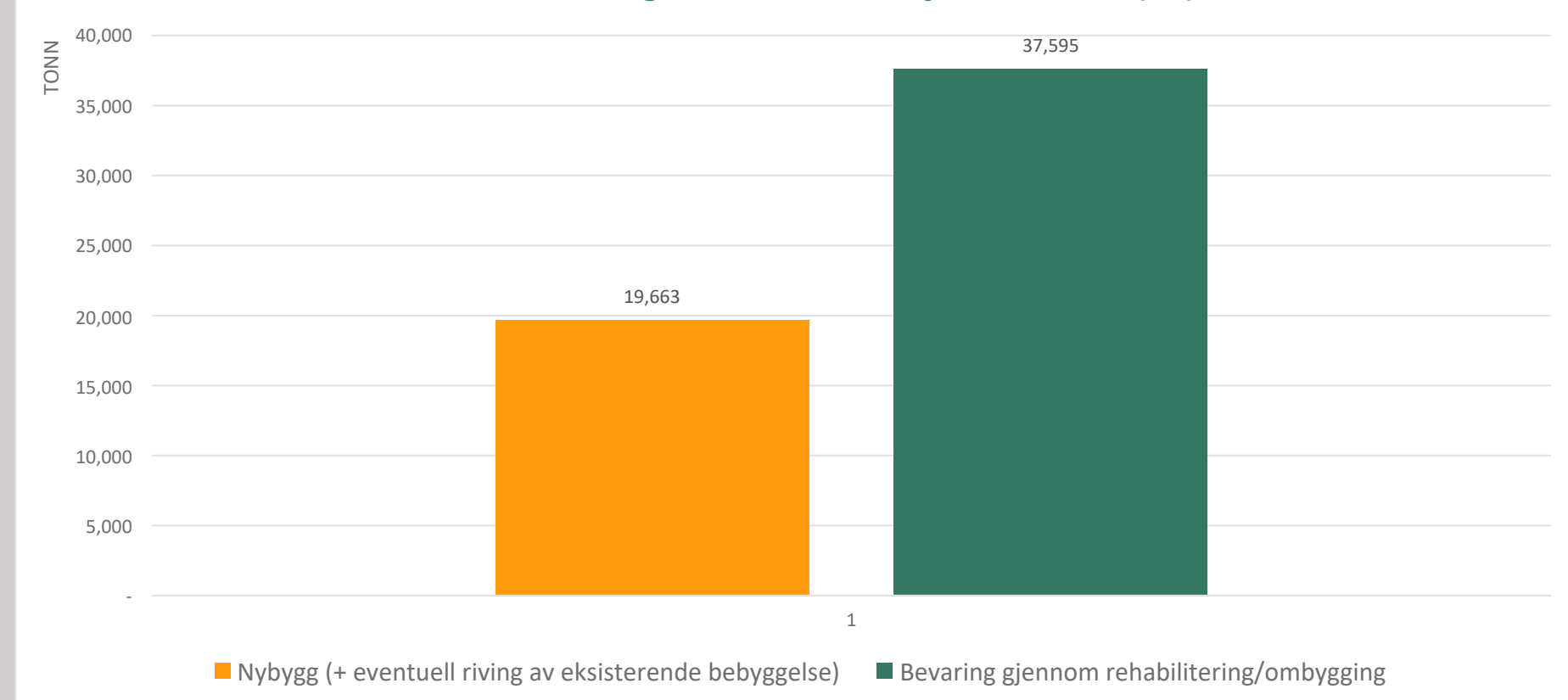
#### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium



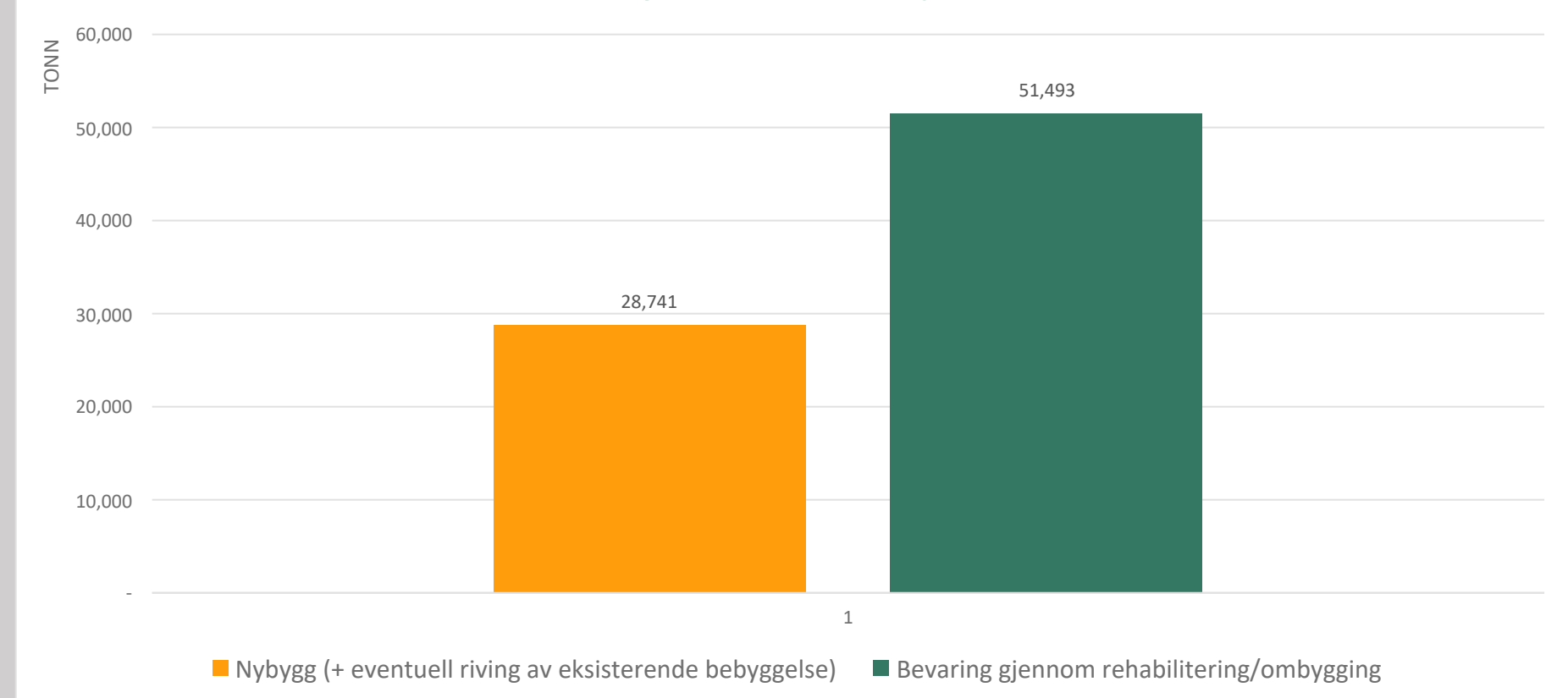
#### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (ekskludert B6 og B8)



#### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B6)



#### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (B8)



#### USIKKERHETER/FEILKILDER

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

#### KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

