



BERGEN  
KOMMUNE

## Klimagassrapportering i plan- og byggesaker

	Fyll inn feltene i tabellen
Saksnummer	Arealplan-ID 70720000
Plannavn/Adresse	Fana, Gnr. 43, Bnr. 1072, Fondveggen Nesttun, Reguleringsplan
Gårdnummer	43
Bruksnummer	1072
Utfylt av	Ida Wressel / Ragnhild Grønner
Datert	5/31/2024
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

Mellom Midtunhaugen og Nesttun sentrum planlegges en utbygging med 195 boenheter. Det er søkt å ta vare på så mye som mulig av eksisterende natur med best kvaliteter med hensyn til vegetasjon, natur- og brukskvaliteter, og plassere bebyggelsen på de bratteste og mest utilgjengelige områdene av tomten. All transport inn i boligfeltet skjer i hovedsak til fots eller med sykkel, slik at tunene langs veien blir trivelige, bilfrie oppholdssteder for beboere og besøkende. Tilkomstvei for nytteveier via Midtunvegen og parkering er lagt utenfor planområdet, i eksisterende anlegg hos Nestunvannet terrasse.

### Om resultatet

Resultatet viser at de store utslippene for nybygg av dette omfanget kommer fra materialbruk i produktstadiet (A1-3), energibruk i drift (B6) og transport i drift (B8). Tallene for transport og energi i drift blir naturlig nok høye når det er snakk om høy beboertetthet. Høy tetthet er samtidig nødvendig for å forvare den type inngrep det her er snakk om, og er også ønskelig i forfettingsområder ved kollektivknutepunkt. Tiltakene som allerede er beskrevet for mobilitet og foreslått for materialbruk og energitiltak, er antatt å ha positiv effekt på disse områdene. Dette vil bli synliggjort når man kommer lenger i prosessen og får mer nøyaktig datagrunnlag for beregningene.

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

Avvik på enkelte punkter på grunn av manglende datagrunnlag for denne fasen av prosjektet er kommentert under punktet for Usikkerhet/feilkilder.

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"/>	Ja

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 skilles av med komma.

Data	Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging
Alder på eksisterende bygg (byggår)	1953	yyyy, yyyy, yyyy
Areal på eksisterende bebyggelse (m <sup>2</sup> BTA)	250	samlet areal for alle bygg
Areal på bevart bebyggelse (m <sup>2</sup> BTA)	-	samlet areal for alle bygg
Samlet bruttoareal for prosjektet (m <sup>2</sup> BTA)	20,000	samlet areal for alle bygg
Totalt oppvarmet bruksareal (m <sup>2</sup> BRA oppv.)	17,900	samlet areal for alle bygg
Samlet antall bygg i prosjektet	9	
Bygningskategori	Boligblokk	
Antall etasjer over bakken	8	x-y etasjer
Antall etasjer under bakken (oppvarmet)	8	x-y etasjer
Antall etasjer under bakken (uoppvarmet)	0	x-y etasjer
Volum av masser som må fjernes (m <sup>3</sup> )*	30,000	
Volum av tilførte masser (m <sup>3</sup> )*	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.

På Nesttun i Bergen planlegges det etablering av 195 nye boliger med et samlet volum på ca 19 000m<sup>2</sup> BTA. Boligfeltet grenser mot Midtunhaugen i øst og Nesttun sentrum, i vest. Etableringen av en ny gangvei sikrer gangavstand til bybanestoppet Nesttun terminal og øker tilgjengeligheten til prosjektet og omkringliggende bebyggelse på Midtunhaugen. Det planlegges for terrassert boligbebyggelse organisert rundt flere tun. Prosjektet har som mål å skape et godt nabolag, gjennom fokus på felleskap, deleløsninger, arkitektur av høy kvalitet og ivaretagelse og reetablering av naturkvalitetene på tomten. Innenfor tomteareal for prosjektet, som omfatter 16 660 m<sup>2</sup>, ligger en enebolig med tilhørende garasje (191 m<sup>2</sup> BRA og 37 m<sup>2</sup> garasje) som vil bli revet grunnet tilkomst til prosjektet ved etablering av ny tilkomst fra Midtunveien. Det er redegjort for denne beslutning under tiltak for utslippsreduksjon "BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE".

Det er beregnet på 30 000 m<sup>3</sup> faste masser må fjernes. Omregnet fra faste masser til løse masser er det regnet 37 500 m<sup>3</sup> (omregningskoeffisient 1,25 fra faste til løse masser). Det er estimert for gjenbruk av 5000 m<sup>3</sup> løse masser internt på tomten.

## Sett inn figur for eksisterende situasjon

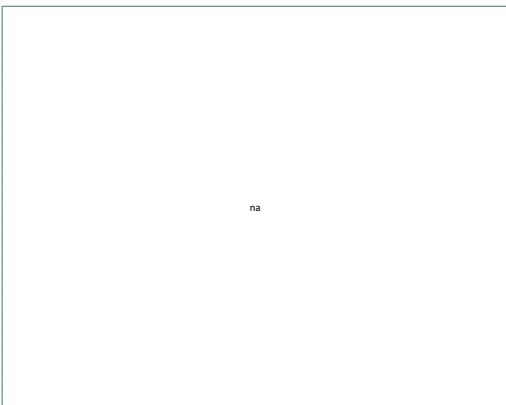


## Sett inn figur for ny situasjon - nybygg



## 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.

Data Nivå 2

## BEREGNINGSVERKTØY

Oppgi beregningsverktøy som er benyttet.

OneClick LCA, NS 3720

## 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.

Prosjektets beliggenhet er tett på bybanestoppet Nesttun terminal og bussforbindelser fra Nesttun sentrum. Det vil være gode gang- og sykkelforbindelser med heis og gangvei som kobler prosjektet, og tilgrensende boligområder til Nesttun sentrum. Parkeringsdekning er redusert til inntil 90 tinglyste parkeringsplasser i eksisterende parkeringsanlegget Nesttunvannet sameie, i tillegg vil det være HC-parkering på tomten. Parkeringsstrategien vil skape et bilfritt boområde med fokus på gode gange- og sykkelforbindelser og kollektivtransport. Tilkomsveien vil kun benyttes til nyttetraffikk og tilkomst til et begrenset antall UU-parkingsplasser.

### AREALBRUK

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

Prosjektet har siden planoppstart arbeidet målrettet med tiltak for å redusere terrenginngrep og masseuttak på tomten. Følgende tiltak er gjort fra planoppstart til førstegangsbehandling (se følgende 4 punkt):

1. Redusert utbygget areal:

Ved å heve tilkomstvei og bygningsmassen, reduseres terrenginngrep og dermed nødvendig uttak av masser vesentlig.

2. Begrenset anlagt samferdsel:

All parkering legges utenfor planområdet i eksisterende anlegg. Kjøring inn til området begrenses til et minimum og bilfri tilkomstvei/gatetun anlegges med permeabelt dekke.

3. Grønne løsninger og bevaring av naturlige elementer:

Implementering av grønne løsninger, som bevaring av eksisterende vegetasjon og naturlige elementer på tomten, samt utstrakt reetablering av natur er tiltak for å bidra til å redusere tap av naturkvaliteter. Henviser videre til punkt under "Natur".

4. Omfordeling av masser internt på tomten:

Det vil, i den grad det er mulig, være en ambisjon å omfordele masser internt på tomten for å unngå unødvendig transport. Topplag av jord som naturlig eksisterer på tomten, med høy bonitet og naturlig forekommende frøbank skal gjenbrukes på tomten.

### BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE\*

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

*\* 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.

For å redusere utslippene fra materialbruk, spesielt med fokus på gjenbruk og lavutslippsmaterialer, skal prosjektet iverksette flere tiltak. Her er noen tiltak, inkludert bruk av konstruksjoner i tre, gjenbruk av stål og felles bygg med gjenbruksmaterialer (se følgende 5 punkt):

1. Konstruksjoner i tre: Økt bruk av tre i konstruksjonene bidrar betydelig til å redusere karbonavtrykket.

2. Gjenbruk/Oppsirkulerte materialer: Stål og betong er de i særklasse største utslippskildene fra materialer som gir negativ påvirkning i byggebransjen. Prosjektet vil vurdere gjenbrukt/opsirkulert stål til fundamentering og til bæreelementer i stål. Det er gjort innledende undersøkelser for å talfeste forventet reduksjon ved å bytte ut konvensjonelle byggeprodukter i stål med oppsirkulert stål fra maritimt metall, som vil kunne gi besparelser på opptil 80% av utslippene for konstruksjonsstål. Dette vil være en avgjørende beslutning for å få ned klimagassfotavtrykket til prosjektet og kan bidra til store reduksjoner.

3. Lavutslippsmaterialer: Der hvor det er behov for betongfundamenter og dekker i betong vil det vurderes lavkarbonbetong som et reduserende tiltak. Det er beregnet en 20% reduksjon sammenlignet med standard betong i prosjektet for de delene som forventes bygges med betong.

4. Gjenbruk av byggematerialer: Det vil bli gjort en vurdering av gjenbruk fra donorbygg i regionen samt den enebolig som skal rives på tomten for å identifisere materialer som kan gjenbrukes. Det vil i første omgang være prioritert å bruke gjenbrukt materiale i de fellesbygg på bakkeplan; synlige og indentitetsbyggende for prosjektet og alle beboere.

5. Energigivninglig produksjon: Dette kan omfatte bruk av fornybar energi i produksjonsanlegg og implementering av energieffektive produksjonsmetoder. For å ta bevisste materialvalg vil prosjektet prioritere lokale produsenter, sammenligning av EPD er og initiativ for å fremme gjenbruk og oppsirkulering.

### ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGILØSNINGER OG ENERGIKILDER

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

Det er flere løsninger og beste praksis som skal vurderes for å redusere energibehovet og fremme lavutslipps energiløsninger i boligprosjektet etter (se følgende 7 punkt):

1. Valg av materialer med høy isolasjonsevne: Implementere materialer med høyt isoleringsevne for vegger, tak og gulv, inkludert godt isolerte vinduer og dører. Redusering av varmetap gjennom tetting og isolasjon av bygningen. Det vil bli vurdert grønne tak og vegger for ytterligere isolasjon og bærekraftige fordeler.

2. Fornybar energiproduksjon: Installering av solcellepaneler på taket vil bli vurdert for å generere elektrisitet samt bruk av solvarme for oppvarming av vann. Det vil bli utforsket andre fornybare energikilder som er tilgjengelige lokalt, som for eksempel geovarme.

3. Energisystemoptimalisering: Implementer smarte energisystemer for effektiv styring og overvåking av energibruk.

4. Energilagringssystemer: Utforsk løsninger for energilagring, for å lagre overskuddsenergi fra fornybare kilder for senere bruk.

5. Bærekraftig bygningsdesign: Utvikling av effektiv planløsning for å effektivisere kvalitativt boareal og unngå oppvarming av ubrukt areal. Prosjektet skall undersøke integrering av passiv solvarme og naturlig belysning i bygningsdesignet.

6. Energimerking og sertifisering: Prosjektet skal oppfylle høye standarder for energieffektivitet og miljøvennlighet, f.eks. sertifisering i henhold til BREEAM "very good" eller tilsvarende.

7. Prosjektet vurderes for deltakelse i Futubuilt-programmet.

### BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

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

Tiltak som vil bli vurdert for å redusere utslippene i anleggsperioden (se følgende 5 punkt):

1. Utslippsfrie byggetransporter: Bruk av elektriske eller hydrogenbaserte kjøretøy for transport av materialer til byggeplassen og frakt av masser til og fra byggeplass.

2. Installasjon av byggemoduler på byggeplass: Byggesystemer med rask montering på byggeplass som f.eks.. bolting i staden for sveising av stålelementer som bidrar til redusert energiforbruk i anleggsperioden.

3. Transportplanlegging: Optimaliser transportrutene for å minimere kjørelengden og dermed redusere utslipp fra transport av materialer og personell.

Oppfordre til bruk av kollektivtransport eller andre miljøvennlige transportmidler for arbeidere.

4. Effektiv avfallshåndtering: Iverksette en grundig avfallshåndteringsplan for å minimere mengden avfall som genereres under byggeprosessen. Sortering og resirkulering av materialavfall for å redusere behovet for deponering.

5. Opplæring og bevisstgjøring: Gi opplæring til arbeidere om viktigheten av å redusere miljøpåvirkningen og implementere bærekraftige praksiser på byggeplassen.

## NYBYGG

I denne fanen skal det beregnes utslipp for nybygg. Utyflende 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 "Bevaring" fylles ut.

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

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

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	Betong Klasse B (100%)	26					7%
22 Bæresystem	Stål (50%) tre (50%)	67					19%
23 Yttervegger	Betong Klasse B (50%) tre (50%)	20					6%
24 Innevegger	Trestendere (55%) Betong (10) LECA (B)	10					3%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Betong Klasse B (100%)	84					23%
26 Yttertak		4					1%
28 Trapp, heis og balkonger	Betong Klasse B (100%)	14					4%
<b>Totalt (kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA)</b>		<b>225</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>11</b>	<b>85</b>	

### Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

De bygningsdeler som står for størst utslipp er: Bygningsdel 25, Gulv på grunn, dekker og overflater (som svarer for 84 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA), og Bygningsdel 22, Bæresystem (som svarer for 67 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA). Utslippene er koblet til bruk av stål og betong som er de materialkategoriene som kan tilskrives høyest utslipp. Beregninger er gjort i henhold til One Clicks referansesett for Norsk byggestandard (NS 3720) med en blanding av konstruksjon i stål og betong i de nedre etasjene i kontakt med bakken/terreng (60%) i kombinasjon med trekonstruksjon for de øvre delene (40%). MEK: Fra klimagassberegning utført av OPUS til planoppstart var det beskrevet bruk av Karbonreduert betong i søkler og støp, tre som byggemateriale i toppkonstruksjon og gjernbruk og/eller oppsikrulte byggematerialer uten klimagassfotavtrykk som del av byggeriet. I denne fasen av prosjektet er det ikke regnet med lavkarbonbetong da det fortsatt er usikkerhet koblet til nøyaktigheten av beregnet mengde. Bruk av lavkarbonbetong vil

### TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4 og A5)

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

Tiltak	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass	420,000	A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*	138,000	A4
Energi til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass		A5

\*Husk å inkludere bearbeidelse av masser.

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

Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass er beregnet for: 0,17 kg CO<sub>2</sub>e/komm\*km (til avfallsentral), for Bergen Kommune beregnet for Rådalen, 5,6 km fra tomten på Nesttun. Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass er beregnet for utgraving og planering. Utslippsfaktor for sprenging: 0,15 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup> og utgraving og planering 3,56 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>. Omregningsfaktor fra faste masser til løse masser er beregnet for: 1,25.

Energi til oppvarming, kjøling, uttørring, belysning etc. på byggeplass mangler datagrunnlag i denne fasen og vil bli berendt på et seinere tidspunkt.

### ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m <sup>2</sup> )	Løvert 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	ikke spesifisert	33		474,555	7,112,256
Primæroppvarming	ikke spesifisert	14			
Sekundær oppvarming	ikke spesifisert	26			
Kjøling	na				
<b>Totalt</b>		<b>73</b>	<b>-</b>	<b>474,555</b>	<b>7,112,256</b>

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

I denne fasen av prosjektet er det ikke bekreftet hvilken energiforsyning som vil brukes. Det vil i videre arbeid gåes en helhetlig energivurdering basert på prosjektets plassering og lokale forhold i ledelse av energidriv. Tall som er ført inn i tabellen er generert som "pre set" basert på Nordiske forhold i One Click LCA. Det er ikke beregnet behov for energi til kjøling på grunn av norsk klima.

### 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	Nesttun, Bergen beregnet 10 km fra Bergen sentrum
Parkeringsgjengelighet	90

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

Bruk	Bil %	Bildegning %	Buss %	Skinngående %	Gang/sykkell %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid	28%	1%	17%	8%	46%	411,0	1.6	365
Tjeneste	28%	1%	17%	8%	46%	411	0.6	365
Private turer	28%	1%	17%	8%	46%	411,0	0.3	365
Besøkende	28%	1%	17%	8%	46%	411,0	0.3	365
<b>Totalt utslipp (kg CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>6,464,779</b>						

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

Avstand til sentrum er basert på pre sett i One Click software "Bergen outside inner city" med justering til faktisk avstand satt til 10 km. På grunn av tomtenes nærhet til Nesttun sentrum som kollektivknutepunkt er det justert for en høyere utnyttelse av bybanen i relasjon til bilbruk. Reisedødelighet er justert etter Trafikknotat utarbeidet av Helge Hopen, dater 02.04.24. Her skilles det ikke mellom buss og bybane, så her har vi fordelt prosentvis mellom buss og bane iht "Reisevaner i de 7 største byregionene med tilleggsvalg 2023" Nasjonal reisevanerundersøkelse (RNU) levert av Opinion 14.03.2024 side 45. Det skilles ikke mellom ulike typer reiser (bruk) i trafikknutet, så her har vi bruk samme fordeling på alle inntil vi har et mer nysenset grunnlag. Kategorien "Bildegning" tilsvare "Annet" i trafikknutet.

### LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Modul
Nybygg (fremtidig rivning)		
Eksisterende bygg (rivning)*	3,175	C1-C4

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

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

Rivning av eksisterende enebolig er beregnet for: Mistunveien 12, bygget i 1953, med en grunnflate på 149 m<sup>2</sup> og 191 m<sup>2</sup> BRA med tilhørende garasje på 37 m<sup>2</sup>. Faktor for utslipp av rivning er beregnet for 12,7 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA, inkludert garasje (250 m<sup>2</sup> x 12,7 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> - kilde rivningskoeffisient fra One Click LCA inkludert; rivning, transport, avfallhåndtering og deponi). Fremtidig rivning av nybygg er beregnet for 20 000 m<sup>2</sup> BTA

### 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.

prosjektet er det beregnede volumet forenklet til et rektangel (238 m x 14 m, 4 etasjer over bakken og 2 etasjer oppvarmet volum under bakken), som representerer det totale fotavtrykket av samlet byggingvolum.

## 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	Lavkarbon betong klasse B (90%)						0%
22 Bæresystem	Limtre						0%
23 Yttervegger							0%
24 Innervegger							0%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater							0%
26 Yttertak							0%
28 Trapp, heis og balkonger							0%
<b>Totalt (kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA)</b>							

### Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

### 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.

### 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					
Primær oppvarming					
Sekundær oppvarming					
Kjøling					
<b>Totalt</b>					

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

Prosjektet er innenfor konsesjonsområdet for fjernvarmeanlegget i Bergen. Derfor forutsettes det bruk av fjernvarme til romvarme og tappevann.

### 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	Nesttun sentrum
Parkeringsstilgjengelighet	0.4

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								0.8
Tjeneste								0.1
Private turer								1.0
Besøkende								2.0
<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)		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)
særs høy bonitet; Skog	Organisk jord	utbygget areal	10,409	(11)	644	655

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)
særs høy bonitet; Skog	Organisk jord	utbygget areal	7,087	-7	440	447

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

I ny reguleringsplan til første gangsbehandling (Alternativ plassering skisse 1) er prosjektet utviklet med mål om å tilrettelegge for terrassert boligbebyggelse i tun-struktur med redusert terrenginngrep. Det beregnet arealbruksendring for områder som vil bli bearbejdet inne i tun og derved ikke beholde opprinnelig klassifisering, skog. Til sammen er utbygget areal en sammenstilling av ny bebyggelse, bearbejdet uteområde og samferdsel.

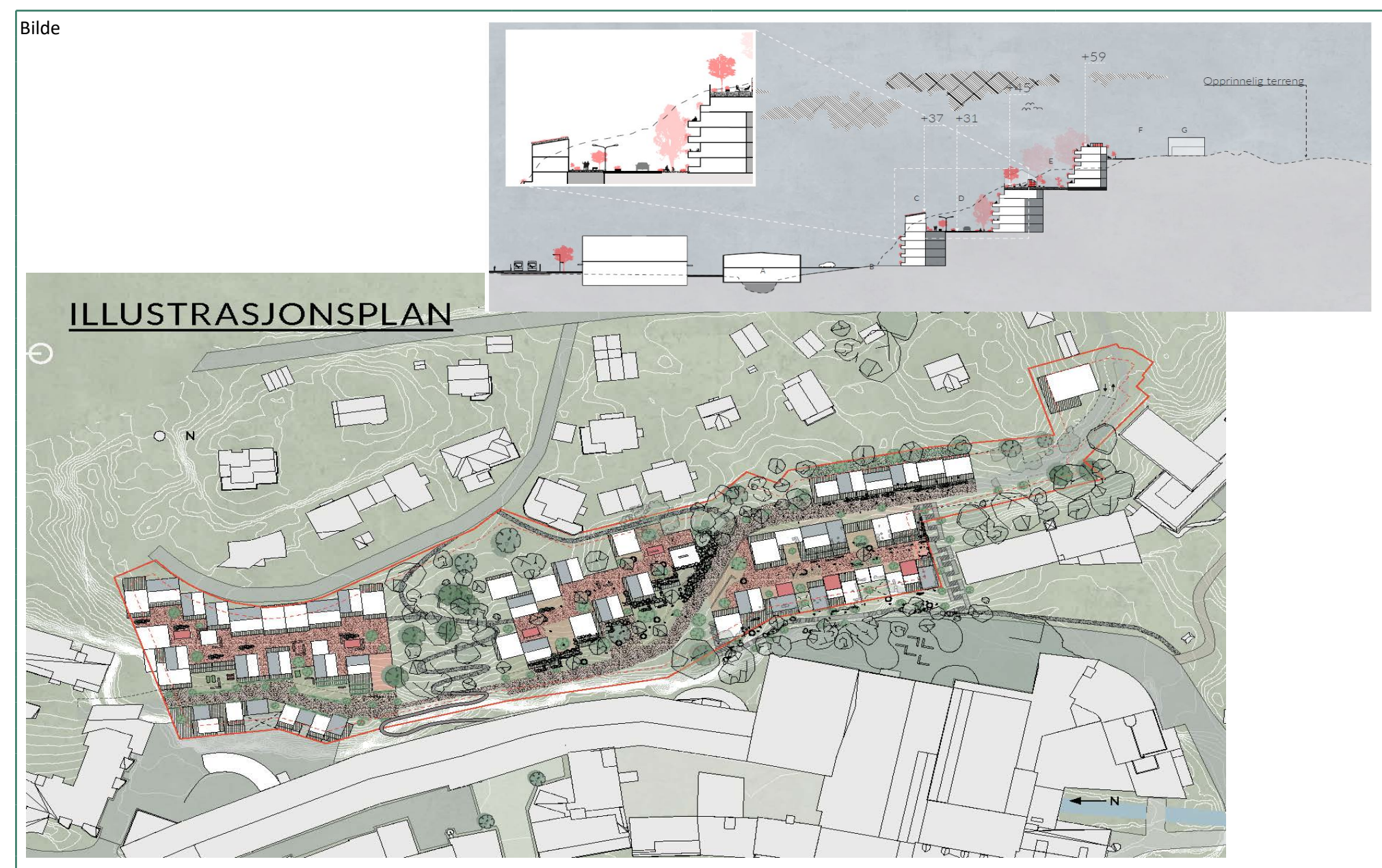
Illustrasjonen under viser Alternativ 1 Gjeldende forslag til 1.gangsbehandling og Alternativ 2 slik forslaget forelå ved planoppstart. Tilkomstveien og bebyggelsen er hevet i terrenget for å redusere inngrep nedover i terrenget og dermed også masseuttak. Større områder mellom og rundt bebyggelsen er satt av til grøntområder og rekreasjon. MERK! Areal som er lagt til grunn for klimagassregnskap til planoppstart tar kun med areal til vei og bebyggelse. Bearbejdet terreng mellom vei og bygning (tunene) er ikke medregnet. Tallene er hentet fra klimagassberegning utført av OPUS til planoppstart. Beregningen fra forslaget som legges frem til 1.gangsbehandling er kommer lenger i bearbejding av landskap og bebyggelse og har dermed et mer presist grunnlag for beregningen. Vi har tatt med alt areal som blir omfattet av inngrep, også der det skal reetableres grøntareal i tunene mellom byggene, samt areal som er satt av til etablering av gangvei mot Nesttun terminal.

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.

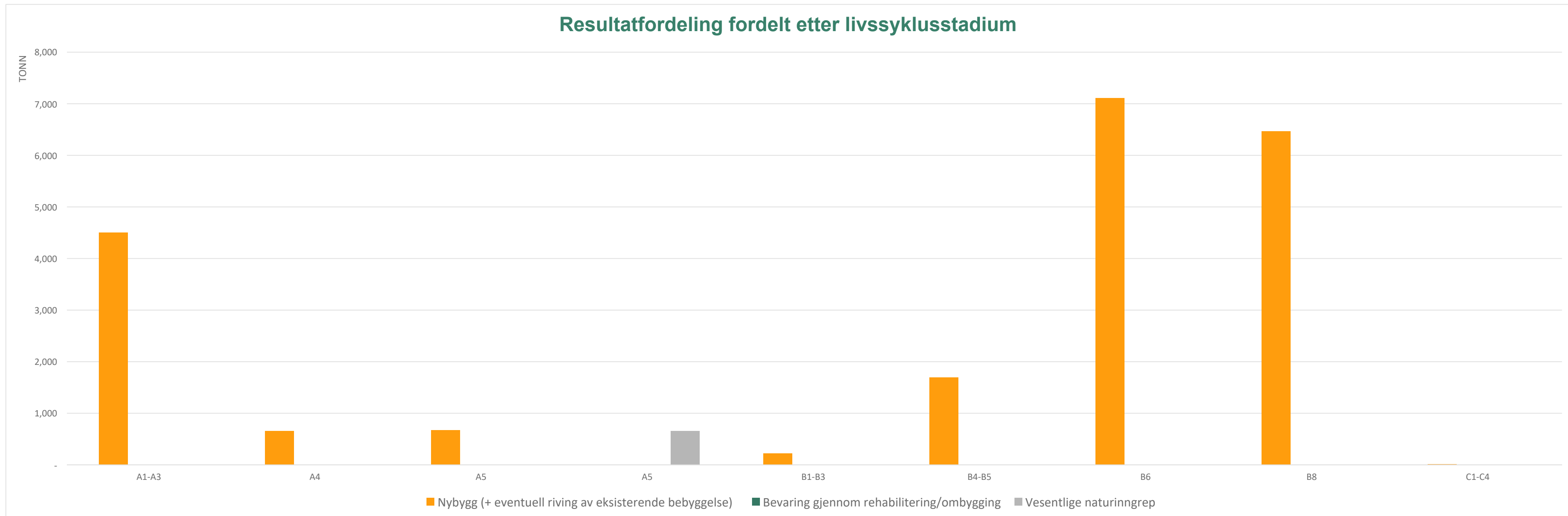
Modul		Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging	Vesentlige naturinngrep	Utslipp ved nybygg sammenlignet med bevaring (%)
Produktstadiet (kg/CO <sub>2</sub> e)	A1-A3	4,500,000	0		0%
Transport (kg/CO <sub>2</sub> e)	A4	655,800	0		0%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO <sub>2</sub> e)	A5	671,400	0		0%
Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO <sub>2</sub> e)	A5			655,000	0%
Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO <sub>2</sub> e)	B1-B3	220,000	0		0%
Utskifting og ombygging (kg/CO <sub>2</sub> e)	B4-B5	1,697,200	0		0%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO <sub>2</sub> e)	B6	7,112,256	0		0%
Transport i drift (kg/CO <sub>2</sub> e)	B8	6,464,779	0		0%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO <sub>2</sub> e)	C1-C4	3,175	0		0%
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>21,324,610</b>	<b>0</b>	<b>655,000</b>	<b>0%</b>
<b>Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>21,325</b>	<b>0</b>	<b>655</b>	<b>0%</b>
Årlig utslipp (kg CO <sub>2</sub> e/år)		426,492	0	32,750	0%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )		1,066	0		0%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO <sub>2</sub> e/år)/m <sup>2</sup> )		21	0		0%
Årlig utslipp per person (tonn CO <sub>2</sub> e/år/person)		0	0		0%

### Konsekvenser utover systemgrensen

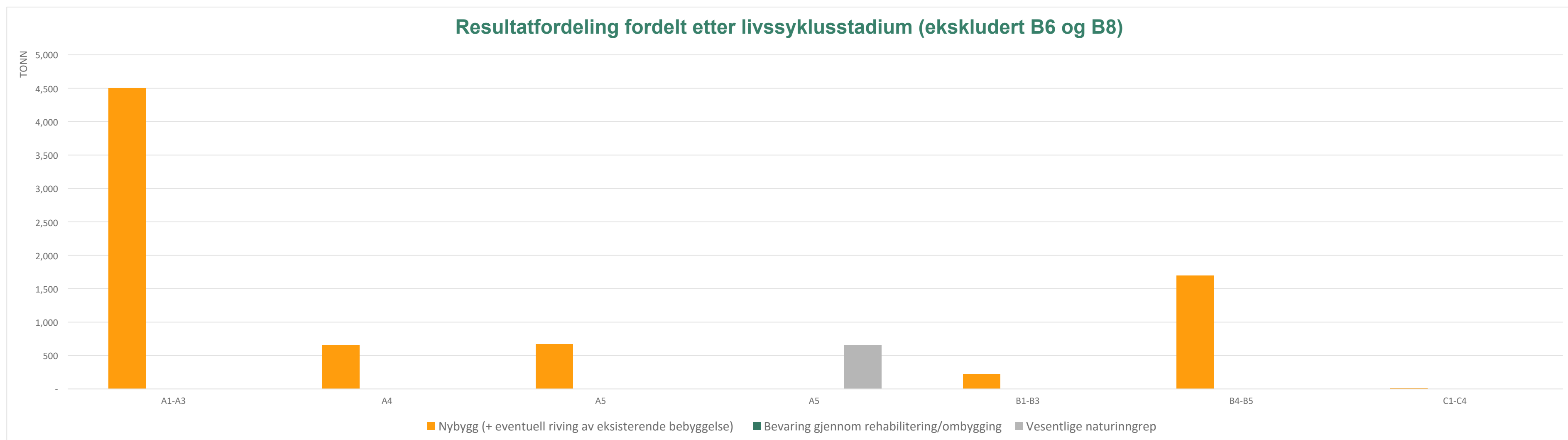
### Modul

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

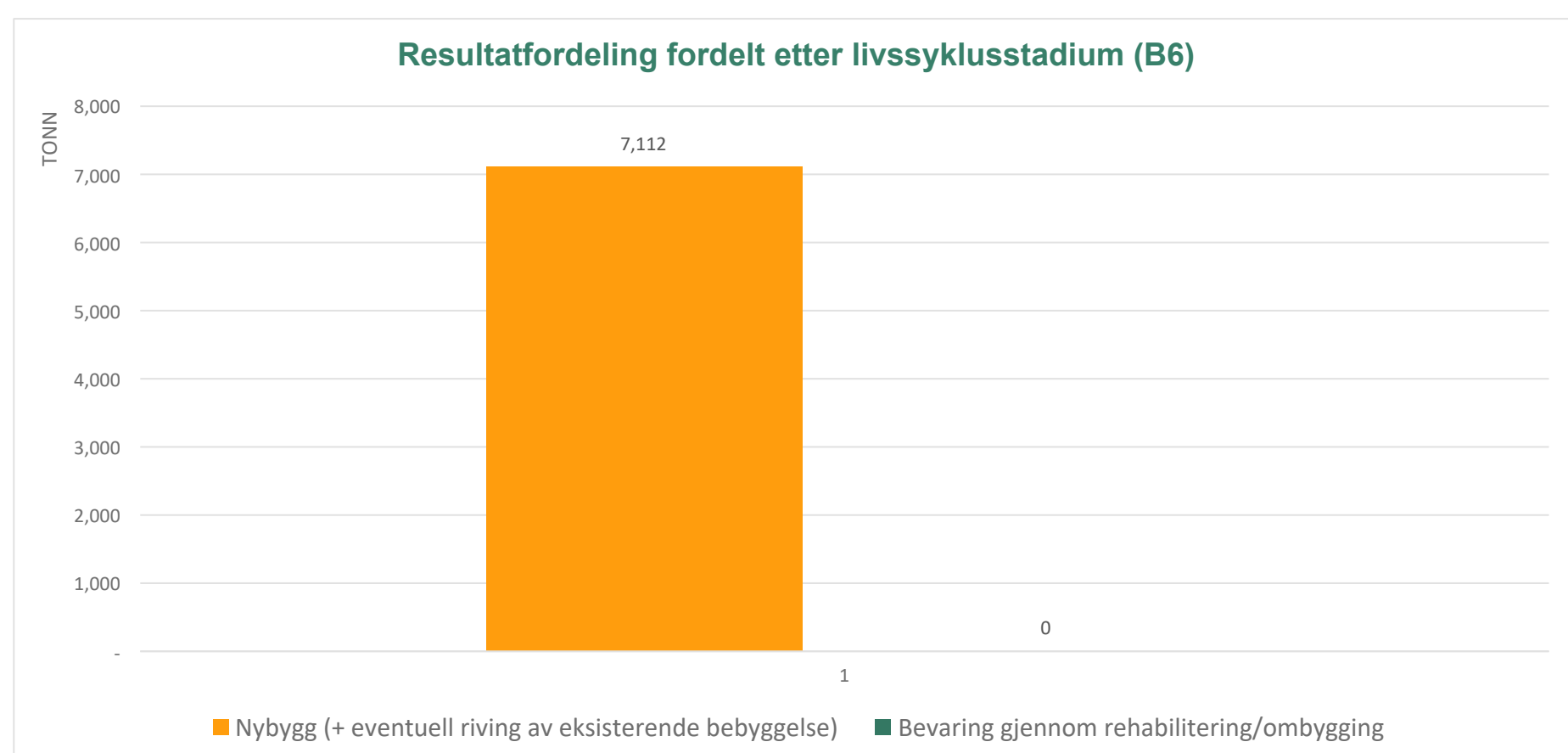
### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium



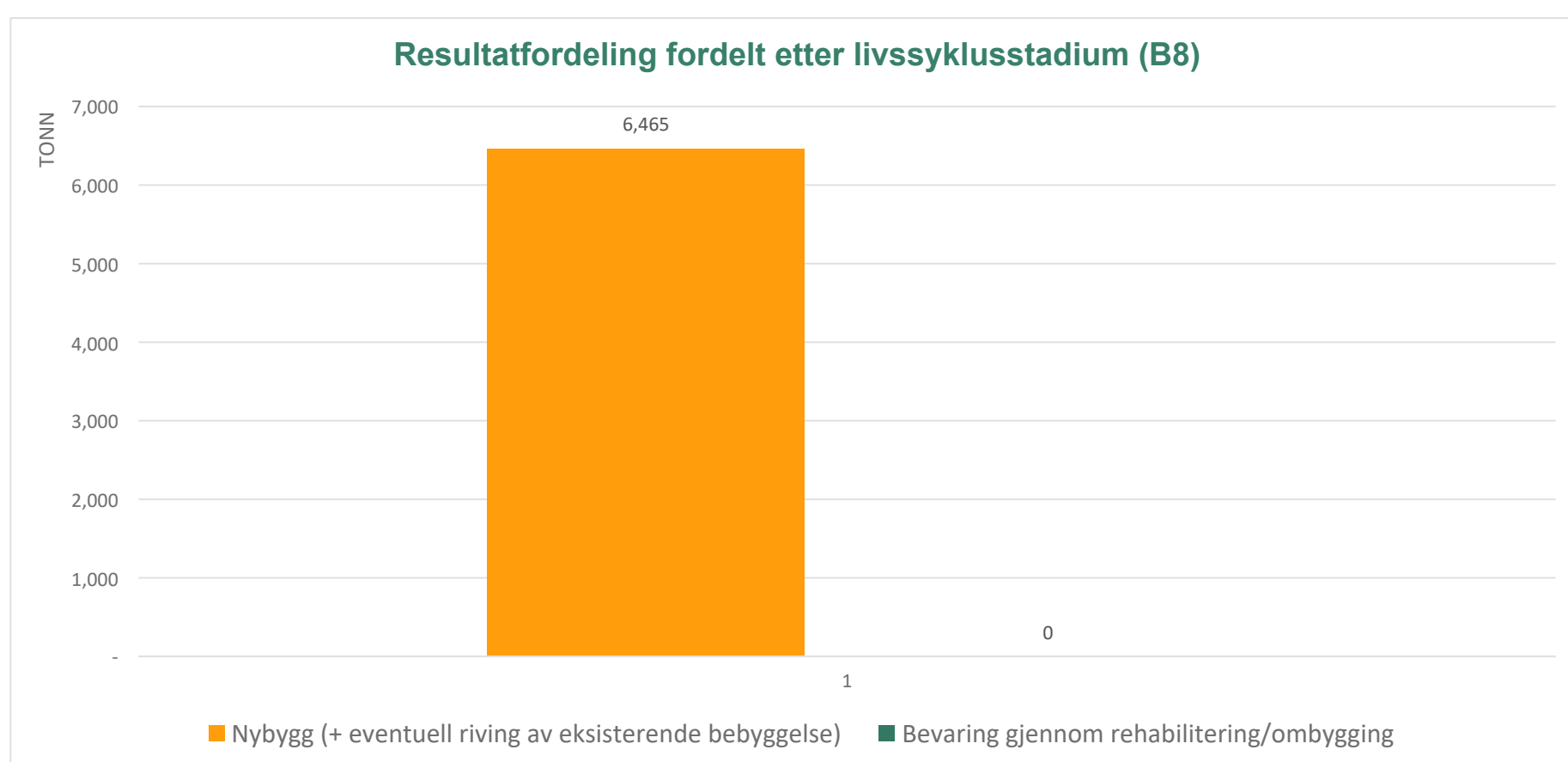
### Resultatfordeling fordelt etter livssyklusstadium (ekskludert B6 og B8)



### 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.

I denne fasen av prosjektet er det beregnede volumet forenklet til et rektangel (238 m x 14 m, 4 etasjer over bakken og 2 etasjer oppvarmet volum under bakken), som representerer det totale fotavtrykket av samlet bygningsvolum for 20 000 m<sup>2</sup> BTA. Utslipp fra materialer har et 25% påslag av beregnede utslipp lagt til i OneClick, en forenklet sammensetning av gitt konstruksjonsprinsipp, ikke materialer med spesifikke miljødeklarasjoner (EPD). Transport i drift (Modul B8) er basert på erfaringstall fra One Click LCA, med justering for høyere forventet bruk av bybane sammenlignet med privat bilbruk. Disse tall er usikre og må bekreftes eller justeres på et senere tidspunkt. Bruker fasen (Modul B1-3) mangler datagrunnlag på dette tidspunkt å vurderes når det finnes et bredere grunnlag for beregninger videre i prosjektet.

## KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

Utslippsvirkningen av et prosjekt med 195 enheter med en størrelse på 20.000 m<sup>2</sup> BTA (17.900 m<sup>2</sup> BRA) på Nesttun er i denne fasen av prosjektet beregnet å bidra til 21 324 610 CO<sub>2</sub>e i hele byggets levetid. Det er gjort flere viktige tiltak for å redusere utslippene ved utbygging og minke de negative konsekvensene for miljøet og samfunnet. Noen relevante områder inkluderer:

**Energi- og CO<sub>2</sub>-utslipp:**  
Reduksjon av energiforbruket i bygningene gjennom energieffektivitetsforbedringer.  
Bruk av fornybar energi eller lavkarbonalternativer for å minimere CO<sub>2</sub>-utslippene fra energiforsyningen.

**Materialer og ressurser:**  
Bruk av bærekraftige materialer og gjenbruk/opsirkulerte materialer, særlig for de materialkategoriene som bidrar mest til utslippene i prosjektet; stål og betong og sørge for at disse har et lavere karbonavtrykk. Reduksjon av avfall gjennom gjenbruk og resirkulering av materialer.

**Transport:**  
Fremme bærekraftig transportinfrastruktur for å redusere bilavhengigheten til beboerne. Tiltettelegge for sykkelinfrastruktur og lett tilgjengelig vei ned til Nesttun sentrum der hvor kollektivtransportforbindelser utgår.

**Vann:**  
Implementering av vannbesparende tiltak for å redusere vannforbruket.  
Håndtering av overflatevann og redusert overvannsavrenning.

**Landskap og økologi:**  
Bevaring av eksisterende vegetasjon og naturlige elementer på tomten.  
Fremme biodiversitet gjennom hensiktsmessig landskapsdesign der hvor uteområder etableres.

**Helse og velvære:**  
Opprettelse av trivelige og helsefremmende bomiljøer med sunne materialvalg som står seg over tid og minsker behovet for rask utskifting. Dette gjelder også valg av materialer til utemiljøer for beboerne, som skal utformes for med hensyn til lokale vekstforhold.