



BERGEN
KOMMUNE

Klimagassrapportering i plan- og byggesaker

Fyll inn feltene i tabellen	
Saksnummer	Plan-ID 4601_66220000
Plannavn/Adresse	MiINDEMYREN - DELFELTENE S3 OG S4
Gårds- og bruksnummer	GNR 17 BNR 15 M FL
Utfylt av	Hossie Micael Elias / Navn (Ansvarlig)
Datert	8/17/2023
Fase i prosessen hvor beregning er utført	1. gangsbehandling

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

Om rapportmalen

Mal utarbeidet av Plan- og bygningssetaten, Bergen kommune. Sist revidert 30.06.2023. 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 m²**
- **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

Mindemyren er en del av den utvidede sentrumskjernen for byfortetting og vil gjennomgå en stor transformasjon i fremtiden. Planområdet ligger i Årstad bydel, cirka 4 km sør for Bergen sentrum, og ambisjonen er at Mindemyren skal bli et område med fokus på mennesker, med mange nye bolleier og arbeidssloser. Formålet med planen er å legge til rette for utvikling av næring i mindemyren område. I S4 skal det etableres ca 11.000 m² bolig i tre nye bygningsvolumer. Under de nye byggene vil det bli etablert parkeringsanlegg (felles for S3 og S4) under bakken, samt soner for varelevering. Dette innebærer rivning av deler av den eksisterende bygningsmassen, samt terrenginnretning, spesielt i S3, der det skal etableres et

Om resultatet

Beregningene viser at de totale klimagassutslippene for næringsbygget S3 er 41065 tonn CO₂-ekvivalenter inkludert alle moduler for 60 år. Energi og transport i drift står for de høyeste utslippene. På dette stadiet er bøværet ikke prosjektert, og dermed er det ikke gjort noe valg av materialtyper og arealmengder. Carbon Designer i OneClick LCA er benyttet til å estimere materialmengder og -typer som tilfredsstiller Det totale bruksareal (BRA) for det foreslåtte prosjektet er større enn den eksisterende bygningsmassen. For å gjøre en realistisk sammenligning, skal utslippene fra alternativet med rehabilitering og ombygging inkludere utslippene fra nødvendige tilbygg. Dette forenkler sammenligningen av utslippene fra bevaring og rehabilitering av den eksisterende bygningsmassen inkludert tilbygg, med utslippene fra nybygging.

Eventuelle avvik fra rapportmal/føringer i veilederen for klimagassberegninger

UTLØSENDE FAKTOR FOR KLIMAGASSBEREGNINGER

Kryss av for den/de utløsende faktorene under:

Ja
Ja
Nei

1. Nybygg større enn 1000 m² BRA
2. Valg mellom rivning 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 rivning av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging
Alder på eksisterende bygg (byggeår)		Fra 1986
Areal på eksisterende bebyggelse (m ² BTA)	32,215	28,265
Areal på bevart bebyggelse (m ² BTA)	1,332	4,922
Samlet bruttoareal for prosjektet (m ² BTA)	33,547	33,547
Totalt oppvarmet bruksareal (m ² BRA oppv.)	28,305	28,305
Samlet antall bygg i prosjektet	7	7
Bygningskategori	Næringsbygg	Næringsvirksomhet
Antall etasjer over bakken	6	6
Antall etasjer under bakken (oppvarmet)	0	0
Antall etasjer under bakken (uoppvarmet)	1	1
Volum av masser som må fjernes (m ³)*	21000	21000
Volum av tilførte masser (m ³)*		

*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 rivning og bevaring, og hvilke vurderinger som er gjort for gjenbruk av bygningsmassen.

Planområdet fremstår i dag som helt nedbygget, med vei, parkering og noen bygg som huser næring og kontorvirksomhet. Planen tilrettelegger for en transformasjon av området, og må sees i sammenheng med utviklingen på Mindemyren mot et nytt urbant miljø. De eksisterende bygningene i området er fra tidlig 1900-tallet. Kanalveien 117 A og B planlegges gjenbrukt i sin helhet, mens Kanalveien 119 planlegges revet for Det er gjennomført flere befaringer på bygningsmassen for å kartlegge mulige ombruksmaterialer og flere av komponentene er kartlagt i Loopfront og klargjort for senere bruk i andre prosjekter. Det er primært tenkt ombruk internt i bedriften men det er pågående dialog med flere interessenter om mulig samarbeid. Målet er å hente ut materialer for bygningene rives uten å måtte mellomlagre. Altså samkjøre nytt prosjekt med uthenting av materialer direkte fra byggeplass til byggeplass. Det er planer om å gjenbruke tegel, vinduer, butikkfasader, høve glassfelt/butikkfasader, kontorfronter og betong-fasadeelementer. Det er Frydenbø Eiendom sin ambisjon at eksisterende bygningsmasse som skal rives skal ombrukes/gjenbrukes i størst mulig grad, enten i nye bygg på S3 og S4, eller i andre prosjekter i området/regionen.

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.

Datakvalitet nivå 2 som er generiske gjennomsnittsverdier er benyttet.

På dette stadiet er bygningene ikke prosjektert, og dermed er det ikke gjort noe valg av materialtyper og arealmengder. Carbon Designer i OneClick LCA er benyttet til å estimere materialmengder og -typer som tilfredsstiller minstekravene i teknisk forskrift (TEK17). Det skal ha materialer og løsninger som er representative for en standard byggemetode. Dette er laget opp ved å oppgi oversendte indata (bygningstype, BRA og antall etasjer over bakken). Disse tallene vil endre seg etter hvert som prosjekteringen skrider frem. Oversikten gir et grunnlag for videre arbeid med å redusere klimagassutslippene.

BEREGNINGSVERKTØY

Oppgi beregningsverktøy som er benyttet.

Datakvalitet nivå 2 som er generiske gjennomsnittsverdier er benyttet.

På dette stadiet er bygningene ikke prosjektert, og dermed er det ikke gjort noe valg av materialtyper og arealmengder. Carbon Designer i OneClick LCA er benyttet til å estimere materialmengder og -typer som

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.

Transport utgjør en stor del av byggets klimagassavtrykk i levetiden. Å fremme bruk av kollektivtransport og legge til rette for enklere tilgang til dette er et kostnadseffektivt tiltak for å redusere klimagassutslipp.

Mindemyren områdeplan er utviklet på fotgjengers premisser og inngår i Bergen kommunes satsning "gåbyen". Det er tilrettelagt brede fortau som er adskilt fra sykkel og trafikk med kantstein og vegetasjon, med god plass for alle. Ettersom det allerede finnes en bybanestopp strekning [Sentrum – Fyllingsdalen] samt busser og sykkelfelt i området som fører til sentrum, Fyllingsdalen og sørover i Bergensdalen, forventes det at denne delen av klimagassavtrykket vil bli betydelig redusert i en mer detaljert modell. For å kunne dokumentere dette, er det nødvendig med en transportmiddelanalyse utført av en fagkyndig person.

AREALBRUK

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

Utslipp i forbindelse med arealbruksendring er vurdert som null da planområdet allerede har eksisterende bebyggelse og planforslaget ikke krever nedbygging av nytt areal. Ingen tiltak er derfor nødvendig vurdert her, tomtene er tidligere bebygget og asfaltert.

Det planlegges for grøntsoner mellom Kanalveien og soner for sykkel/gange. Disse vil bli beplantet med trær og en variert plantesammensetning hvor flerårige planter prioriteres langs deler av Fjøsangerveien. Planforslaget innebærer en vesentlig forbedring av grønne strukturer og etablering a vegetasjon i forhold til dagens situasjon.

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE*

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

I klimanormen utarbeidet av Frydenbø Kristianborg AS er det beskrevet at det er gjennomført flere befaringer på bygningsmassen for å kartlegge mulige ombruksmaterialer. Flere av komponentene er kartlagt i Loopfront og klargjort for senere bruk i andre prosjekter. Det er primært tenkt ombruk internt i bedriften men det er pågående dialog med flere interessenter om mulig samarbeid. Målet er å hente ut materialer før bygningene rives uten å måtte mellomlagre. Altså samkjøre nytt prosjekt med uthenting av materialer direkte fra byggeplass til byggeplass. En videre bruk av materialer vil avklares basert på marked og muligheter.

** 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 klimagassutslippene fra utbyggingen er det avgjørende å fokusere på materialvalgene i den videre prosjekteringen av byggene. Selv om det endelige materialet ennå ikke er bestemt, har valgene en betydelig innvirkning. Valget av bæresystem (betong eller stål), dekker, fasadematerial, bruk av tre, samt bruken av betong i inner- og yttervegger, er eksempler på avgjørelser som kan ha stor betydning for utslippene. Disse materialvalgene bør nøye vurderes med tanke på klimagassutslipp for å minimere den totale klimapåvirkningen av utbyggingen.

Ved å benytte hulldekker der det er mulig istedenfor plastøpt betong, kan den totale mengden betong reduseres betydelig. Ekstremt lavkarbonbetong har også et vesentlig mindre klimagassavtrykk. Videre kan det være hensiktsmessig å vurdere bruk av massivt tre eller limtre som dekker, bjelker og søyler.

Utover bæresystemet er det mulig å erstatte plastmaterialer med mer miljøvennlige alternativer. Fibergips veggplater, trekledning og trefiberisolasjon (som har tilsvarende isolasjonsevne som standard mineralull) er alle potensielle alternativer. Gulv laget av det naturlige materialet linoleum har betydelig lavere utslipp enn for eksempel vinyl.

Materialer med lang levetid og lavt vedlikeholdsbehov kan også bidra til en reduksjon i det totale utslippet samt de totale livssyklus kostnadene for bygget. Klimagassutslippene knyttet til produksjonen av materialer for bygg kan reduseres i dag, og effekten av dagens utslipp bør veie tyngre enn utslipp som kan forekomme langt frem i tid.

ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGILØSNINGER OG ENERGIKILDER

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

Utslipp forbundet med energi i drift kan reduseres både ved å redusere energibehovet til bygget og ved å endre energikilde. Dersom bygget velger passivhusstandard vil energibehovet samt utslipp relatert til energi i drift gå ned. Egenproduksjon av energi i form av solceller vil kunne være mulig på taket på bygget, avhengig av utforming (solinnstråling).

BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

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

Det oppfordres til å ha en fossilfri, om ikke en utslippsfri byggeplass som lever opp til Bergen Kommune sine ambisjoner basert på FutureBuilt og Grønn byggallianse sine definisjoner. Ved å redusere kapp og svinn i prosjektet, vil transport av materialer og avfall begrenses. Overskuddsmateriale kan sendes til mellomlagring og/eller brukes i andre prosjekter. Det bør undersøkes muligheten for bruk av utslippsfrie anleggsmaskiner og transportmidler for å redusere transportavstandene på linjen og til/fra fyllingen. Gjenbruk av massene og en mer begrenset spredning av mengdene innenfor utbyggingsområdet er også viktige tiltak for å redusere klimagassutslippene.

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 gjennomføres beregning for riving av eksisterende bebyggelse. I slike tilfeller skal også fanen for "Bevaring" fylles ut.

MATERIALER (A1-A5, B1-B5)

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

Bygningsdel	Materialvalg	A1-A3 (kg CO ₂ e/m ² BTA)	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
			A4 (kg CO ₂ e/m ² BTA)	A5 (kg CO ₂ e/m ² BTA)	B1-B3 (kg CO ₂ e/m ² BTA)	
21 Grunn og fundament	Stålkjernepeler fundament	28.90				8%
22 Bæresystem	Betongsøyle B45, Stålsøyle, Stålbjelke	51.94				14%
23 Yttervegger	Murte lettklinkerblokker, Bindingsverksvegg	35.04				10%
24 Innevegger	Invendig betongvegg, Glassvegg med treram	23.74				7%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Betong grunndeck, Hulldekke, Parkett, vinyl,	135.18				37%
26 Yttertak	Betongtak system	13.09				4%
28 Trapp, heis og balkonger	Betong for trapper og heissjøkt	3.34				1%
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		291.22	8.99	28.82		35.22

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

På dette stadiet er bygget ikke prosjektert, og dermed er det ikke gjort noe valg av materialtyper og arealmengder. Carbon Designer i OneClick LCA er benyttet til å estimere materialmengder og -typer som tilfredsstiller minstestandardene i teknisk forskrift (TEK17). Det skal ha materialer og løsninger som er representative for en standard byggetype. Dette er laget opp ved å oppgi oversendende indata (bygningstype, BRA og antall etasjer over bakken). Disse tallene vil endre seg etter hvert som prosjekteringen skrider frem. Oversikten gir et grunnlag for videre arbeid med å redusere klimagassutslippene.

Bygningsdelene 22 (bæresystem) og 25 (gulv på grunn, dekker og overflater) utgjør de største utslippene på grunn av de materialene som brukes og mengden som kreves. Materialer som betong, stål har høy produksjonsrelatert miljøpåvirkning. Disse bygningsdelene inneholder også komponenter som bindes sammen med lim, sement eller annet.

TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4 og A5)

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

Tiltak	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass	7,000.00	A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*	98,000.00	A4
Energi bruk 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.

Ved utviklingen av området vil det være klimagassutslipp knyttet til utgraving og transport av masser. Tiltaket medfører noe utgraving i forbindelse med underetasje til både nærings- og boligbyggene. Foreløpige anslag viser at det vil være behov for å ta bort ca 21 000 m³ masse som skal graves. Det legges opp til at massene sorteres og gjenbrukes innenfor planområdet, både som tilbakefylling i S3 og S4, men også i tilknytning til opparbeidelse av ny trasé for Kanalveien, sykkelstøpvegg og soner for gange. Det må forventes at senere arbeider vil kunne avvikle i beregnet mengde klimagassutslipp etter hvert som detaljeringsgraden i prosjektet øker.

Beregning av klimagassutslipp knyttet til utgraving og transport av masser er utført i VegLCA v5.11 som er utviklet av Statens Vegvesen. Det er et Excel basert verktøy for å beregne klima- og miljøpåvirkninger fra vei- og baneprosjekter, og følger oppbygningen av Statens Vegvesens proseshåndbøker.

I beregningen er det lagt til grunn en standard utslippsfaktor som gitt av VegLCA. Denne faktoren er basert på erfaringer fra entreprenører med en produksjonseffektivitet på 100 km³/tme, tilsvarende en beregningsfaktor på 0,26 liter diesel/lm³, som igjen tilsvarer en utslippsfaktor på 3,24 kg CO₂-ekvivalenter.

Anleggsmaskiner (diesel) utgjør størst utslipp med 98 tonn CO₂e og massetransport utgjør 7 tonn CO₂e.

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m ²)	Levert energi (kWh/m ²)	Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO ₂ e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO ₂ e)
Elektrisitet uspesifisert forbruk		70.00		763,000.00	11,441,000.00
Primær oppvarming	Fjernvarme 60 % varme behovet	18.00		82,000.00	1,226,000.00
Sekundær oppvarming	Et kjøle 40% av varmebehovet	12.00		152,000.00	2,281,000.00
Kjøling		15.00		68,000.00	1,021,000.00
Totalt		115.00	-	1,065,000.00	15,969,000.00

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

På dette stadiet er bygningene ikke prosjektert, og dermed er det ikke gjort noe valg av materialtyper og arealmengder. OneClick LCA estimerer energiforbruk ut fra mengde oppvarmet BRA og antall TEK17 standard. Energiforbruk er basert på rammekravene i teknisk forskrift (TEK 17) og en normalfordeling av energikilder der varmepumpe er primærvarme og elektrisk er sekundær oppvarming.

Utslippsfaktorer som er lagt til grunn for strømforbruk i drift med både med norsk strømmiks og europeisk strømmiks.

TRANSPORT I DRIFT (B8)

Gjør beregninger for utslipp tilknyttet transport av byggets brukere for eksisterende bebyggelse, blant annet basert på geografisk område og

Geografisk plassering	Bergen < 1km fra danmarks plass
Parkerings tilgjengelighet	0.65

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 %	Bildeing %	Buss %	Skinnegående %	Gang/sykkel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid	27.76%		25.01%	6.25%	40.39%	1344.00%		
Tjeneste	42.71%		16.11%	4.03%	36.67%			
Private turer	36.13%		11.10%	2.77%	49.74%			
Besøkende	36.13%		11.10%	2.77%	49.74%			
Totalt utslipp (kg CO₂e)	12,393,217.00							

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

I beregning er det brukt data foreslått av OneClick LCA for referansebygg og nybygg. Transportmiddel fordelingen genereres automatisk i OneClick LCA basert på bygningstype, geografisk beliggenhet og tilgjengelighet for parkering.

Ettersom det allerede finnes en bybanestopp (strekning Sentrum – Fyllingsdalen) samt busser og sykkelfelt i området som fører til sentrum, Fyllingsdalen og sørover i Bergensdalen, forventes det at denne delen av klimagassavtrykket vil bli betydelig redusert i en mer detaljert modell. For å kunne dokumentere dette, er det nødvendig med en transportmiddelanalyse utført av en fagkyndig person.

LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Nybygg (fremtidig riving)	378,858.00	C1-C4
Eksisterende bygg (riving)*	66.00	

*Her fylles inn data for utslipp ved riving av eksisterende bebyggelse. I tillegg med eksisterende bebyggelse innenfor planområdet/tomten skal riving av denne medberegnes.

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

Data foreslått av OneClick LCA er benyttet Data foreslått av OneClick LCA for referansebygg og nybygg. Utslipp knyttet til riving er usikre, men tall fra LCA-studier tilsier at dette i snitt ligger rundt 66 kg CO₂e/m². Dette gir et klimagassutslipp på 9 tonn CO₂e, kilde: klimagassutslipp fra oppgradering av eldre bygg 24 case-studier fra innlandet, asplan viak 2021.

Konsekvenser utover systemgrensen

Dersom prosjektet har konsekvenser knyttet til ombruk, resirkulering og energigjenvinning utenfor systemgrensen for analysen, kan dette beregnes og legges inn nedenfor. Dette er ikke obligatorisk.

Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
	D

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE

I denne fanen skal det beregnes utslipp for 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 ₂ e/m ² BTA)	A4 (kg CO ₂ e/m ² BTA)	A5 (kg CO ₂ e/m ² BTA)	B1-B3 (kg CO ₂ e/m ² BTA)	B4-B5 (kg CO ₂ e/m ² BTA)	
21 Grunn og fundament	Stålkjernepeler fundament	7.62					2%
22 Bæresystem	Betongsøyle B45, Stålsøyle, Stålbjelke	45.83					15%
23 Yttervegger	Murte lettklinkerblokker, Bindingsverksvegg	31.52					10%
24 Innervegger	Invendig betongvegg, Glassvegg med treram	21.34					7%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Betong grunndeck, Hulldekke, Parkett, vinyl,	120.68					39%
26 Yttertak	Betongtak system, Bitumenpolymer membra	11.31					4%
28 Trapp, heis og balkonger	Betong for trapper og heissjakt	3.94					1%
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		242.24	7.85	27.24	-	31.47	

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

Det totale bruksarealet (BRA) for det foreslåtte prosjektet er større enn den eksisterende bygningsmassen. For å gjøre en realistisk sammenligning, skal utslippene fra alternativet med rehabilitering og ombygging inkludere utslippene fra nødvendige tilbygg. Dette forenkler sammenligningen av utslippene fra bevaring og rehabilitering av den eksisterende bygningen inkludert tilbygg, med utslippene fra nybygging.

Ved beregning av utslippene ved bevaring og rehabilitering av eksisterende bygg, antas det at den bærende konstruksjonen bevares og forsterkes, mens alt annet erstattes. Dette inkluderer utskifting av fasader, vegger, vinduer, dører, gulv på grunn, osv. Utslippene fra de bevarte elementene settes lik null. Carbon Designer i OneClick LCA er benyttet til å estimere materialmengder og typer som tilfredsstiller minstekravene i teknisk forskrift (TEK17). Det skal ha materialer og løsninger som er representative for en standard byggemetode.

TOMTEBEARBEIDELSE OG BYGGEPLASS (A4-A5)

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

Tiltak	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass	7,000.00	A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*	98,000.00	A4
Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass		A5

*Husk å inkludere bearbeiding av masser.

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

Antar at samme mengde masse tas bort ca 21 000 m³ graves ilikhet med nybygg. Se nybygg for mer forklaring

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m ²)	Levert energi (kWh/m ²)	Utslipp ved scenario 1 NO (kg CO ₂ e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO ₂ e)
Elektrisitet uspesifisert forbruk		70.00		763,000.00	11,441,000.00
Primær oppvarming	Fjernvarme 60 % varme behovet	18.00		82,000.00	1,226,000.00
Sekundær oppvarming	El kjele 40% av varmebehovet	12.00		152,000.00	2,281,000.00
Kjøling		15.00		68,000.00	1,021,000.00
Totalt		115.00	-	1,065,000.00	15,969,000.00

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

Utslippene ved nybygging, rehabilitering og ombygging antas å være like, da bygningsarealet (BRA) er likt. Det forutsettes at energibehovet for boligblokken oppfyller kravene i henhold til TEK17 etter nødvendig oppgradering, selv om de eksisterende bygningene er av eldre dato. Det ville imidlertid være oppfordrende å oppgradere dem for å møte gjeldende TEK-krav. Videre kan rehabilitering ofte føre til økte klimaavtrykk fra energiforbruket i driftsfasen, da det ofte er utfordrende å oppnå like energieffektive bygningskropper som ved nybygg.

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 < 1km fra danmarks plass
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	27.76%		25.01%	6.25%	40.39%	1344.00%		
Tjeneste	42.71%		16.11%	4.03%	36.67%			
Private turer	36.13%		11.10%	2.77%	49.74%			
Besøkende	36.13%		11.10%	2.77%	49.74%			
Totalt utslipp (kg CO₂e)	12,393,217.00							

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

Transport er ansett til å være likt for nybygg og bevaring.

LIVSLØPETS SLUTT

	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Eksisterende bygg (bevaring)	331,722.00	C1-C4

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

Utslippet er hentet fra OneClick LCA.

Konsekvenser utover systemgrensen

Dersom prosjektet har konsekvenser knyttet til ombruk, resirkulering og energigjenvinning utenfor systemgrensen for analysen, kan dette beregnes og legges inn nedenfor. Dette er ikke obligatorisk.

Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
	D

Beskriv hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningen.

VESENTLIG NATURINNGREP

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

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

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

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

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

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

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

Alternativ plassering skisse 1

Alternativ plassering skisse 2

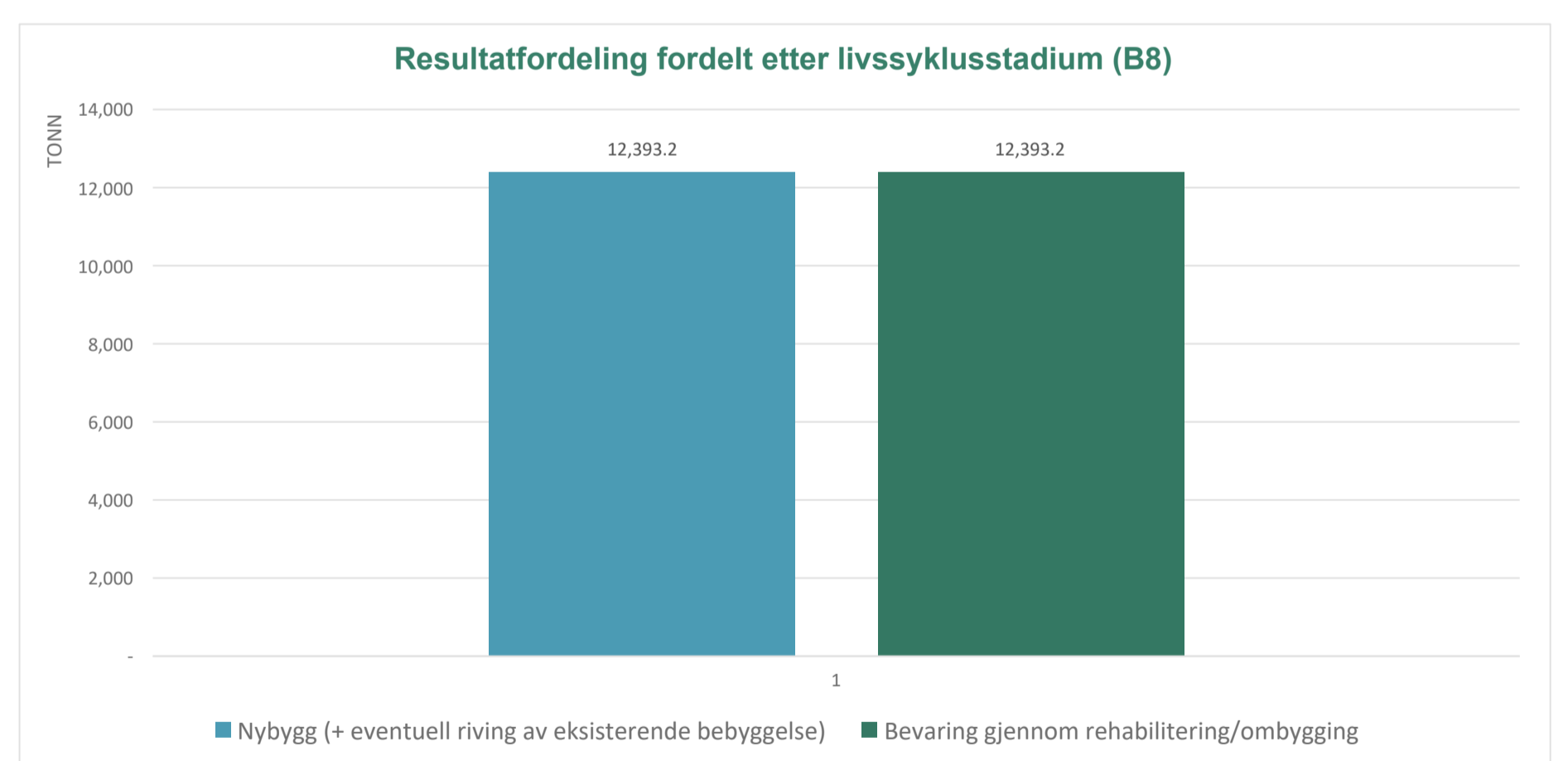
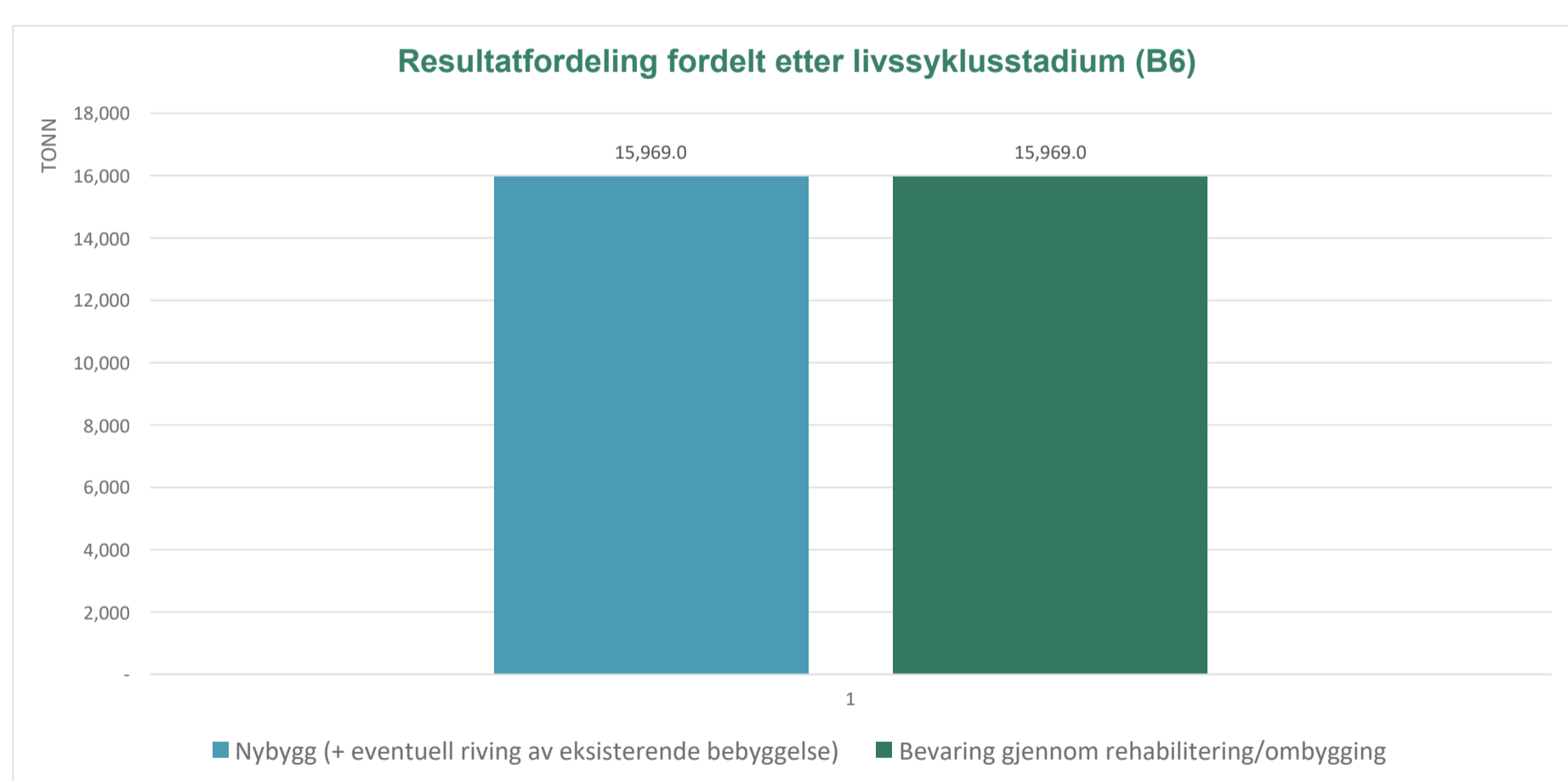
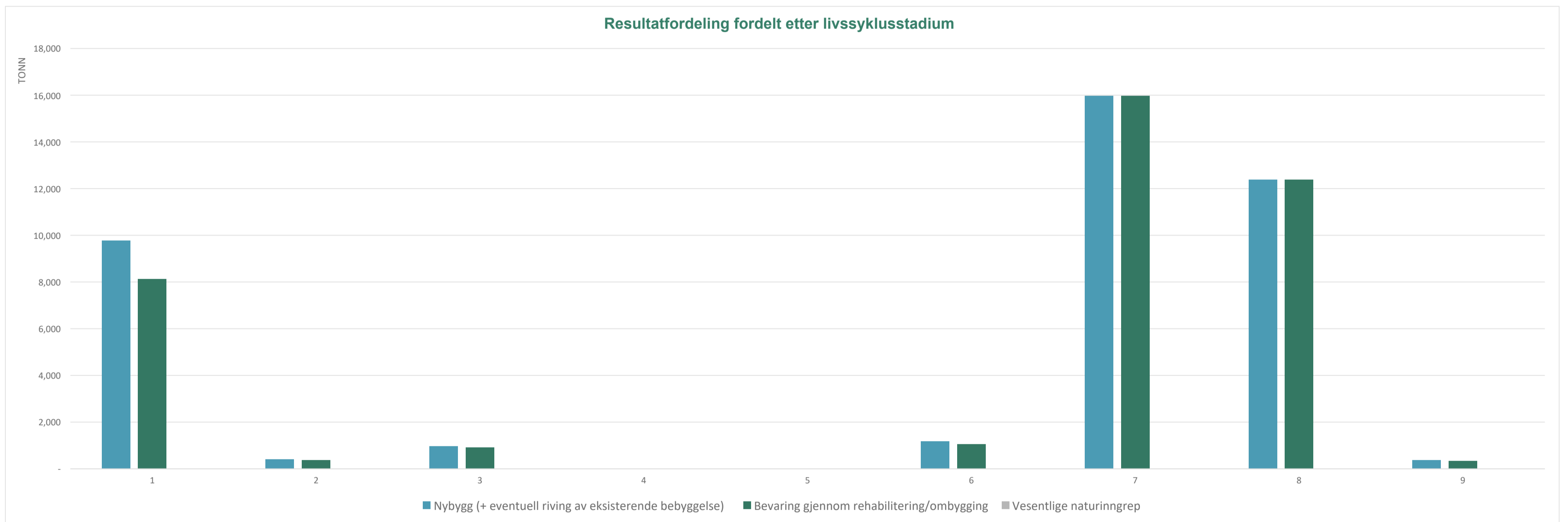
OPPSUMMERING

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 ₂ e)	A1-A3	9,769,678.8	8,126,317.1		120%
Transport (kg/CO ₂ e)	A4	406,587.5	368,344.0		110%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO ₂ e)	A5	966,824.5	913,820.3		106%
Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO ₂ e)	A5			0.0	0%
Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO ₂ e)	B1-B3	0.0	0.0		0%
Utskifting og ombygging (kg/CO ₂ e)	B4-B5	1,181,525.3	1,055,724.1		112%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO ₂ e)	B6	15,969,000.0	15,969,000.0		100%
Transport i drift (kg/CO ₂ e)	B8	12,393,217.0	12,393,217.0		100%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO ₂ e)	C1-C4	378,924.0	331,722.0		114%
Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO₂e)		41,065,757.2	39,158,144.4	0.0	105%
Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO₂e)		41,065.8	39,158.1	0.0	105%
Årlig utslipp (kg CO ₂ e/år)		821,315.1	783,162.9	0.0	105%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO ₂ e/m ²)		1,224.1	1,167.3		105%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO ₂ e/år)/m ²)		24.5	23.3		105%
Årlig utslipp per person (tonn CO ₂ e/år/person)		0.0	0.0		0%

Konsekvenser utover systemgrensen

Modul			
Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi	D	0.0	0.0



USIKKERHETER/FEILKILDER

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

Usikkerhet:
På dette stadiet er det ikke fastsatt informasjon om materialtyper og -mengder. Mengdene er estimert ut fra tilgjengelig informasjon gitt oversendt av kunden (bygningstype, bruksareal og antall etasjer). Under følger en oversikt over materialmengder og -typer, basert på generiske data. Disse dataene er lagt til grunn for prosjektet og generert av Carbon Designer i OneClick LCA. Disse tallene vil endre seg etter hvert som prosjekteringen skrider frem. Oversikten gir et grunnlag for videre arbeid med å redusere klimagassutslippene. Utslipp knyttet til riving er usikre, men tall fra LCA-studier tilsier at dette i snitt ligger rundt 66 kg CO₂e/m². Dette gir et klimagassutslipp på 9 tonn CO₂e, kilde: klimagassutslipp fra oppgradering av eldre bygg 24 case-studier fra innlandet, asplan viak 2021.

KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

Resultatet viser høyt utslipp på A1-A3 produktstadiet samt energi og Transport i drift som står for de høyeste utslippene, både for nybygg og bevaring. Prosjektet er i en tidlig fase, så det er naturlig å ikke ha presise detaljer om materialbruk i bebyggelsen. For materialmengder- og typer er disse basert på generiske data OneClick LCA. Disse tallene vil endre seg etter hvert som prosjekteringen skrider frem, men vil kunne gi grunnlag for videre arbeid med å redusere klimagassutslippene.

For å redusere klimagassutslippene fra utbyggingen er det avgjørende å fokusere på materialvalgene, energikilde i den videre prosjekteringen av byggene. Selv om det endelige valget ennå ikke er bestemt, har valgene en betydelig innvirkning. Klimagassutslippene knyttet til produksjonen av materialer for bygg kan reduseres i dag, og effekten av dagens utslipp bør veie tyngre enn utslipp som kan forekomme langt frem i tid. Å gjenbruke materialer, for eksempel fra eksisterende bygg, samt å legge til rette for fremtidig materialgjennbruk, er andre tiltak som kan redusere klimagassutslippene forbundet med materialbruk.

Det oppfordres til å ha en fossilfri, om ikke en utslippsfri byggeplass som lever opp til Bergen Kommune sine ambisjoner basert på FutureBuilt og Grønn Byggallianse sine definisjoner. Ved å redusere kapp og svinn i prosjektet, vil transport av materialer og avfall begrenses. Overskuddsmateriale kan sendes til mellomlagring og/eller brukes i andre prosjekter.

Mobilitet utgjør en betydelig del av byggets klimagassavtrykk i levetiden. Å fremme bruk av kollektivtransport og legge til rette for enklere tilgang til dette er et kostnadseffektivt tiltak for å redusere klimagassutslipp.

Bevaring og rehabilitering kan påvirke antall boenheter og arbeidsplass på området. I område S4 i dag er det fire bygninger som inneholder næringsvirksomhet og kontorer i dag. En utfordring som kan oppstå ved rehabilitering og bevaring er bruksendring av bygget i S4 ettersom det er planlagt tre nye boligblokker. De eksisterende bygningene er av eldre dato, og det vil trolig være komplisert å oppgradere dem for å oppfylle gjeldende TEK-krav. Videre kan rehabilitering ofte føre til økte klimaavtrykk fra energiforbruket i driftsfasen, da det ofte er vanskelig å oppnå like energieffektive bygningskropper som ved nybygg.