BERGEN KOMMUNE

Klimagassrapportering i plan- og byggesaker

	Fyll inn feltene i tabellen
Saksnummer	*Plan-2022/20579*
Plannavn/Adresse	*Fana. Gnr. 40, Bnr. 24, Steinerskolen Skjold*
Gårdnummer	*40*
Bruksnummer	*24*
Utfylt av	*HB/KD*
Datert	*26.09.2025*
Fase i prosessen hvor beregning er utført	*2. gangsbehandling*

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

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

Om rapportmalen

Mal utarbeidet av Plan- og bygningsetaten, Bergen kommune. Sist revidert 14.12.2023. 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^2**
- **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

Planforslaget legger til rette for at Steinerskolen på Skjold skal kunne reise et nybygg etter et bygg brant ned (UN2) og ha mulighet for å etablere større og mindre tilbygg og utvidelser av sine undervisningslokaler. Det tilrettelegges også for etablering av småhusbebyggelse på boligtomten i planen. Feltene UN2, UN3, UN6 og BF tas med i klimagassberegningen. De øvrige feltene har svært begrenset mulighet for utbygging (UN1 202 m² nybygg fordelt på boder og overbygget uteareal o.l., UN4 126 m² nybygg og delvis åpent overbygget areal, UN5 75 m² utvidet inngang/bod/lager, barnehagen BH 72 m² skur og åpent overbygget areal). Det er derfor vurdert at det ikke er hensiktsmessig å klimagassberegne disse feltene. Inngrep i natur og terreng skal være minimale.

Om resultatet

Ser en på nybygg-prosjektet som helhet, inklusiv alle livsløpsfaser, oppnår prosjektet et samlet utslipp på ca 9,1 tonn CO2-ekv. mot bevaringsalternativet sitt samlede utslipp på 8,6 tonn CO2-ekv. Sammenligner man totalt utslipp i de to alternativene kommer bevaringsalternativet litt bedre ut. For nybyggene er det i hovedsak materialutslipp (A1-A3) og transport i drift (B8) som har høyest bidrag. Sammenligner man bevaringsalternativet med riving/nybygg er det materialutslipp som utgjør hovedforskjellen.

Eventuelle avvik fra rapportmal/føringer i veilederen for klimagassberegninger

Bildene under viser samlet utbygging i planen, men kun feltene UN2, UN3, UN6 og BK er med i oversikten over beregning av arealer, antall bygg mm., ettersom de øvrige feltene ikke er beregnet mtp. utslipp.

Tekstboksene har begrenset størrelse. Gi kun en **kort** beskrivelse.

UTLØSENDE FAKTOR FOR KLIMAGASSBEREGNINGER

Kryss av for den/de utløsende faktorene under:

Ja
Ja
Nei

1. Nybygg større enn 1000 m² BRA
2. Valg mellom riving eller bevaring av eksisterende bygg
3. Vesentlig naturinngrep

PROSJEKTBESKRIVELSE

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)	*Se i boksen under.*	*Se i boksen under.*
Areal på eksisterende bebyggelse (m² BTA)	*281*	*281*
Areal på bevart bebyggelse (m² BTA)	*-*	*281*
Samlet bruttoareal for prosjektet (m² BTA)	*2 710*	*2 710*
Totalt oppvarmet bruksareal (m² BRA oppv.)	*2 459*	*2 459*
Samlet antall bygg i prosjektet	4	*4*
Bygningskategori	*Undervisning, bolig småhus.*	
Antall etasjer over bakken	*1-3 etasjer*	
Antall etasjer under bakken (oppvarmet)	*1 etasje*	
Antall etasjer under bakken (uoppvarmet)	*0 etasjer*	
Volum av masser som må fjernes (m³)*	1000	
Volum av tilførte masser (m³)*	500	

**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.

Planen legger opp til at bebyggelsen i planområdet i all hovedsak bevares, med noen få unntak. Lengst sør i UN3 rives sløydbygget, og i felt UN6 rives et bygg oppført i 1958. Det er gjort vurderinger av riving (alt. 1) kontra bevaring (alt. 2) i disse feltene. I felt BF rives ingenting, og i felt UN2 er det kun 2 små skur som rives, og disse beregnes ikke. Se vedlagt arealoversikt som viser bevaring/riving/nybygg per felt. Øvrige bygg markert som revet i plankartet inngår ikke i klimagassberegningen. Dette dreier seg om et midlertidig brakkebygg på parkeringsplassen, små skur og en brakke tilknyttet VA-tunnel. Tabellen over angir 4 bygg i prosjektet, og her er byggene som er beregnet i rapporten talt som ett bygg per felt, i og med at de er sammenhengende.

UN2: Branntomten. Nybygg skal romme arealer for 1. trinn, for SFO og for speidergruppen. Bygget er på 2 etasjer og er tilpasset terrenget slik at deler av 1. etasje ligger under bakken inn mot terreng. Samlet areal er 873 m² BTA. Beregning av UN2 er lik i begge alternativer.

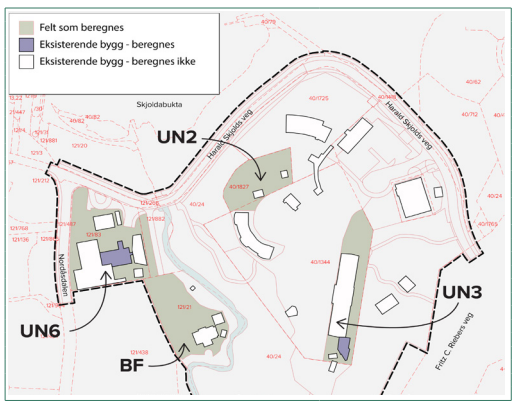
UN3: Det tilrettelegges for å bygge til eksisterende bygg i nord og sør, samt å heve taket i øvre etasje i midtre del av bygget for å kunne gi bedre kvaliteter på rommene her. Nordre del er på inntil 3 etasjer, og søndre del på inntil 1 etasje, med en messanin i 2. etasje. For alternativ 1 er ny bebyggelse i feltet 1195 m² BTA. For alternativ 2 er nybygg 1108 m² BTA. Sløybygget på 87 m² bevares da og det bygges til noe areal for å ivareta tilsvarende funksjon som i alt. 1.

UN6: Alternativ 1 innebærer riving av bygget midt på tomten, og oppføring av et noe større nybygg her. Nybygget illustrert i planen har et samlet areal på 344 m² BTA. Alternativ 2 innebærer bevaring/reahabilitering av eksisterende bygg på 194 m² BTA og et tilbygg på 150 m² BTA for å ivareta tilsvarende funksjon.

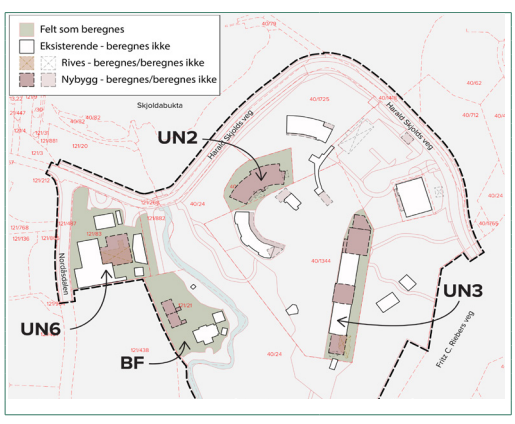
BK: På eneboligtomten planlegges inntil 2 nye boenheter på inntil 2 etasjer med et samlet areal på nybygg på 298 m² BTA.

Byggeår eksisterende bygg: 1984 (UN3), 1958 (UN6 eldre del), 2006 (UN6 nybyggene), 1918/1956 (BF enebolig).

Sett inn figur for eksisterende situasjon

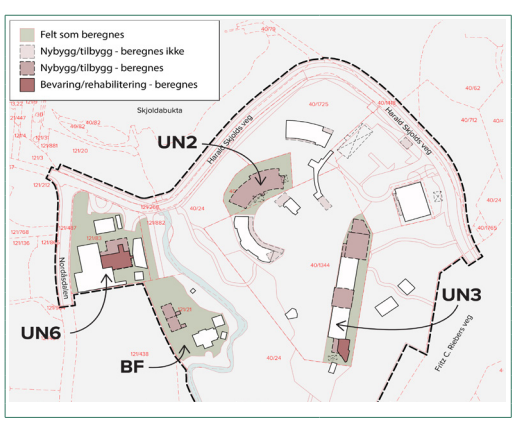


Sett inn figur for ny situasjon - nybygg



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.

Arealene er basert på maksimalt tillatt utnyttelsesgrad i planen. Planen regulerer m² BRA, og BTA-tall er beregnet med en faktor på 1,1. Materialer for prosjektert bygg er generiske verdier fra One Click LCA.

BEREGNINGSVERKTØY

Oppgi beregningsverktøy som er benyttet.

Det er benyttet One Click LCA.

TILTAK FOR UTSLIPPSREDUKSJON

I denne fanen skal det redegjøres for utslippsreduserende 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.

Reduksjon av antall parkeringplasser innenfor planområdet. Det tilrettelegges for varelevering til deler av skoledriften med lastesykler. Tilrettelegging for trygg sykkelparkering.

AREALBRUK

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

Bebyggelse plasseres med hensyn til terreng for å redusere naturinngrep og for å redusere masseuttak. Det legges ikke opp til endringer som krever tilkjøring av masser utover de massene som evt. må skriftes ut i forbindelse med byggearbeidene. Bebyggelse i UN6 og UN3 plasseres i all hovedsak på planerte flater og berører i svært liten grad annet enn grus/asfalt. Bebyggelse i UN2 plasseres på en branntomt, og skal delvis senkes i terrenget for å dempe høydevirkning. Her vil det være behov for noe masseuttak og tilpasninger på stedet. Bebyggelse i BF er planlagt hvor det i dag er plen, og følger stigning på tilkomstvegen som leder mot eksisterende bolig. Her kreves grunnarbeider, men det legges opp til minst mulig endringer i terreng.

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE*

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

Det finnes eksisterende bebyggelse innenfor planområdet. Det er gjort vurdering av riving kontra bevaring for bebyggelse i UN6 og UN3.
Ved riving skal gjenbruk av byggematerialer vurderes. Ved bevaring kan man vurdere etterisolering for å redusere energibruk i drift.

** 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.

Dette er et tidligfaseprosjekt hvor det er benyttet "Norsk referansebygg (uten Lavkarbonbetong-data)v2022.1 for å beregne mengder for materialer og utslipp. Det er pr nå ikke valgt konstruksjonsprinsipp, fundamentering eller andre materialkvaliteter. Utslipp fra material og konstruksjon vil bli vurdert og optimalisert i videre prosjektering, og kan omfatte å minimere materialvolum/mengde, å benytte lavkarbonbetong, både prefabrikkert og plasstøpt, lav fasthetsklasse og eksponeringsklasse, benytte materialer med høy resirkuleringsgrad og å velge produkter som har lang levetid og kort transportdistanse.

ENERGIBEHOV, VALG AV ENERGILØSNINGER OG ENERGIKILDER

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

Planen stiller ikke krav til spesifikke energiløsninger utover TEK.

BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

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

Planen stiller ikke krav til spesifikke tiltak utover TEK.

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 avfallshåndtering 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_2e/m^2 BTA)	A4 (kg CO_2e/m^2 BTA)	A5 (kg CO_2e/m^2 BTA)	B1-B3 (kg CO_2e/m^2 BTA)	B4-B5 (kg CO_2e/m^2 BTA)	Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
21 Grunn og fundament	*Standard betong klasse C*	512					60 %
22 Bæresystem	*Trerammekonstruksjon*	59					7 %
23 Yttervegger	Stenderverksvegg med trekledning	54					6 %
24 Innervegger	Stenderverksvegg med gips	27					3 %
25 Gulv på grunn, dekker og overflater		100					12 %
26 Yttertak		27					3 %
28 Trapp, heis og balkonger		7					1 %
Totalt (kg CO2e/m2 BTA)		787	10	38	-	23	

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

Grunn og fundament gir størst utslag i utslipp. Etter dette er det gulv på grunn og dekker som er tungtveiende. Da dette er et tidligfasebudsjett hvor det er benyttet "Norsk referansebygg (uten Lavkarbonbetong-data)v2022.1" sammen med "Søylebjelkesystem. Bjelker kun i kortere akse av bygget (norsk referansebygningsstandard)" er det mange muligheter for optimalisering av både bæresysten og fundament som kan vurderes i neste fase. Det gjelder både type konstruksjonsprinsipp men også materialkvaliteter som f. eks lav karbonbetong og massivtre.

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_2e)	Modul
Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass	30 713	A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*	-	A4
Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørking, belysning etc. på byggeplass	153 206	A5

**Husk å inkluder bearbeiding av masser.*

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

Det er i prosjektet benyttet "Gjennomsnittlig byggeplass påvirkning - Norden (per BTA)" i One Click LCA - Carbon Designer 3D, etter Klimagassutslipp NS 3720. "Norsk referansebygg (uten lavcarbonbetong-data)v2022.1" Antatt gjennomsnittlig produksjon av byggeavfall 12,6 kg/m2 (BTA) og andeler for avfall: 59 % jord- og steinavfall, 27 % treavfall, 12 % metallavfall, 2 % annet byggeavfall. Antatt strømforbruk 43 kWh/m2 (BTA) og utslippsfaktor 0,034 kgCO2eq/kWh (Norge 2015). Antatt totalforbruk av diesel 5,2 l/m2 (BTA) og utslippsfaktor 3,24 kgCO2eq/l. Tabellen over viser at det er energibruk på byggeplassen som utgjør størst utslipp.

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_2e)	Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO_2e)
Elektrisitet uspesifisert forbruk				268 776	2 718 778
Primæroppvarming					
Sekundær oppvarming					
Kjøling					
Totalt		-	-	268 776	2 718 778

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

Det er i denne fasen ikke gjort noen energiberegning for byggene. Antatt netto energibehov er satt lik energiramme for bygningskategori i TEK 17, kap 14-2 tabell a.

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 kommune utenom indre by
Parkeringstilgjengelighet	

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

Bruk	Bil %	Bildeling %	Buss %	Skinnegående %	Gang/sykkel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid								
Tjeneste								
Private turer								
Besøkende								
Totalt utslipp (kg CO2e)	3 793 448							

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

Benyttet "Kjøretøyparkens utvikling og klimagassutslipp. Framskrivinger med modellen BIG, TØI rapport1518/2016". For UN2 og UN6 er det benyttet "Maksimumsnorm 4-6 plasser pr 1000 m^2 (0.4)" som innstilling for parkeringstilgjengelighet, for UN3 er det benyttet "Maksimumsnorm 6-8 plasser pr 1000 m^2 (0.4)", og for BF er det benyttet "Fri parkering, full tilgang (1.0)". Det er i utregningen kun tatt med et samlet tall for utslipp, og ikke %-vis fordeling av transportmidler, siden det er ulik fordeling i delfeltene.

LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

	Utslipp (kg CO_2e)	Modul
Nybygg (fremtidig riving)	67 456	C1-C4
Eksisterende bygg (riving)*	18 018	

**Her fylles inn data for utslipp ved riving av eksisterende bebyggelse. I tilfeller 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.

Avfallstransport, avfallsbehandling og avfallshåndtering. Dette inkluderer virkninger for behandling av resirkulerbare byggeavfallsstrømmer for resirkulering (C3) frem til slutten av avfallsfasen eller virkningene av forbehandling og deponering for avfallsstrømmer som ikke kan resirkuleres (C4) basert på type materiale. I tillegg inkluderer dekonstruksjonseffekter utslipp forårsaket av gjenvinning av avfallsenergi. For å beregne klimagassutslipp fra riving av bygg, er det brukt standardiserte metoder som NS 3720 og typiske utslippsfaktorer per kvadratmeter, på 66kg CO_2e/m^2. (Klimagassutslipp fra oppgradering av eldre bygg. 24 case-studier fra Innlandet.) https://innlandetfylke.no/_f/p1/i2d695903-7c90-4eb3-b233-57482b391673/klimagassanalyse_bygg_innlandet_190221.pdf

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_2e)	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 medberegnes. 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_2e/m^2 BTA)**	**A4 (kg CO_2e/m^2 BTA)**	**A5 (kg CO_2e/m^2 BTA)**	**B1-B3 (kg CO_2e/m^2 BTA)**	**B4-B5 (kg CO_2e/m^2 BTA)**	**Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler**
21 Grunn og fundament	*Lavkarbon betong klasse B (90%)*	417					59 %
22 Bæresystem	*Limtre*	55					8 %
23 Yttervegger		44					6 %
24 Innervegger		27					4 %
25 Gulv på grunn, dekker og overflater		88					13 %
26 Yttertak		22					3 %
28 Trapp, heis og balkonger		7					1 %
Totalt (kg CO2e/m2 BTA)		660	8	20	1	15	

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

I tabellen over er det foutsatt at man bevarer bygningene som de er med det vedlikehold og reperasjoner som kreves i et 60års perspektiv. For at bevaringsalternativet skal være et sammenlignbart alternativ, er nybygg som uansett oppføres, uavhengig av riving kontra bevaring, tatt med også her fra de andre feltene. I tillegg er det for UN3 og UN6 (sløyd- og gymnasbygget) tatt med nødvendig tilbygg for å oppnå tilsvarende areal for at alternativet skal kunne inneha lik funksjon. Viser til Bergen kommune sin "Veileder for klimagassberegninger."

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_2e)**	**Modul**
Transport av masser og utstyr til og fra byggeplass	30 713	A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*		A4
Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørking, belysning etc. på byggeplass	153 206	A5

**Husk å inkluder bearbeiding av masser.*

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

Det er i prosjektet benyttet "Gjennomsnittlig byggeplass påvirkning - Norden (per BTA)" i One Click LCA - Carbon Designer 3D, etter Klimagassutslipp NS 3720. "Norsk referansebygg (uten lavcarbonbetong-data)v2022.1" Antatt gjennomsnittlig produksjon av byggeavfall 12,6 kg/m2 (BTA) og andeler for avfall: 59 % jord- og steinavfall, 27 % treavfall, 12 % metallavfall, 2 % annet byggeavfall. Antatt strømforbruk 43 kWh/m2 (BTA) og utslippsfaktor 0,034 kgCO2eq/kWh (Norge 2015). Antatt totalforbruk av diesel 5,2 l/m2 (BTA) og utslippsfaktor 3,24 kgCO2eq/l. Tabellen over viser at det er energibruk på byggeplassen som utgjør størst utslipp.

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_2e)**	**Utslipp ved scenario 2 EU28+ NO (kg CO_2e)**
Elektrisitet uspesifisert forbruk				267 491	2 705 780
Primæroppvarming					
Sekundær oppvarming					
Kjøling					
Totalt		-	-	267 491	2 705 780

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

Det er i denne fasen ikke gjort noen energiberegning for byggene. Antatt netto energibehov er satt lik energiramme for bygningskategori i TEK 17, kap 14-2 tabell a.

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 kommune utenom indre by
Parkeringstilgjengelighet	

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

Bruk	**Bil %**	**Bildeling %**	**Buss %**	**Skinnegående %**	**Gang/sykkel %**	**Antall brukere**	**Turer per person per dag**	**Antall åpningsdager**
Arbeid								
Tjeneste								
Private turer								
Besøkende								
Totalt utslipp (kg CO2e)	3 793 448,00							

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

Benyttet "Kjøretøyparkens utvikling og klimagassutslipp. Framskrivinger med modellen BIG, TØI rapport1518/2016". For eksisterende bygg i UN6 er det benyttet Bygningstype; Skolebygg med åpningsdager 190 og lokalisering Bergen kommune utenom indre by. Antall brukere 20 og antall ansatte 50 og "Maksimumsnorm 9-12 plasser pr 1000 m² (0.4)" som innstilling for parkeringstilgjengelighet. Det er i utregningen kun tatt med et samlet tall for utslipp og ikke %-vis fordeling av transportmidler siden det er ulik fordeling i delfeltene.

LIVSLØPETS SLUTT

	Utslipp (kg CO_2e)	**Modul**
Eksisterende bygg (bevaring)	52 785	C1-C4

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

Dette inkluderer virkninger for behandling av resirkulerbare byggeavfallsstrømmer for resirkulering (C3) frem til slutten av avfallsfasen eller virkningene av forbehandling og deponering for avfallsstrømmer som ikke kan resirkuleres (C4) basert på type materiale. I tillegg inkluderer dekonstruksjonseffekter utslipp forårsaket av gjenvinning av avfallsenergi.

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_2e)	**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_2e)	Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO_2e)	Totale utslipp (tonn CO_2e)

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_2e)	Utslipp etter endring i arealbruk (tonn CO_2e)	Totale utslipp (tonn CO_2e)

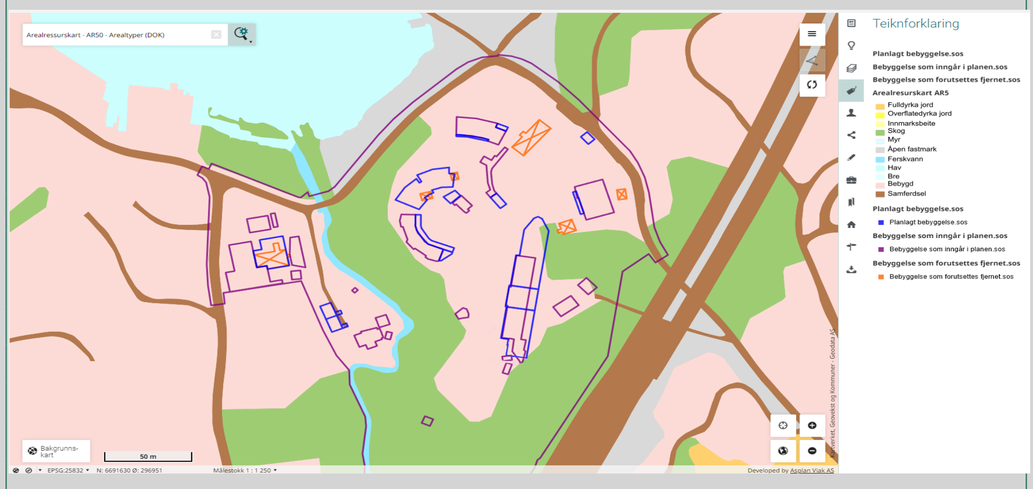
Beskriv klimagassutslipp knyttet til endring i lagret karbon i vegetasjon og jordsmonn før og etter ferdigstillelse av den nye bebyggelsen.

I følge arealressurskart er en mindre del av UN3 markert som lauvskog med særs høy bonitet. Bilder fra stedet viser at det aktuelle arealet har noen trær, men det ligger helt i utkanten av skogen, og det er stort sett gressareal som blir berørt av bebyggelse. Det dreier seg rundt regnet om ca. 50-60 m². Med unntak av de 50-60 m² er all bebyggelse i planen bygget på arealer registrert som bebygd areal i arealressurskart AR5.
Konsekvensene anses derfor som begrenset, og det er ikke regnet på utslipp før og etter tiltak mtp. karbonlagring i vegetasjon og jordsmonn. Se bilde under som viser planforslag sammenlignet med arealressurskart fra fylkesatlas. Det er kun vist ett alternativ for bebyggelsesstruktur ettersom planforslaget ikke har vesentlige naturinngrep.

Det presiseres at skissen viser et utgått fotavtrykk fra 1. gangsbehandling. Endringene til 2. gangsbehandling har ikke konsekvenser for temaet, og skissen er derfor beholdt slik.

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



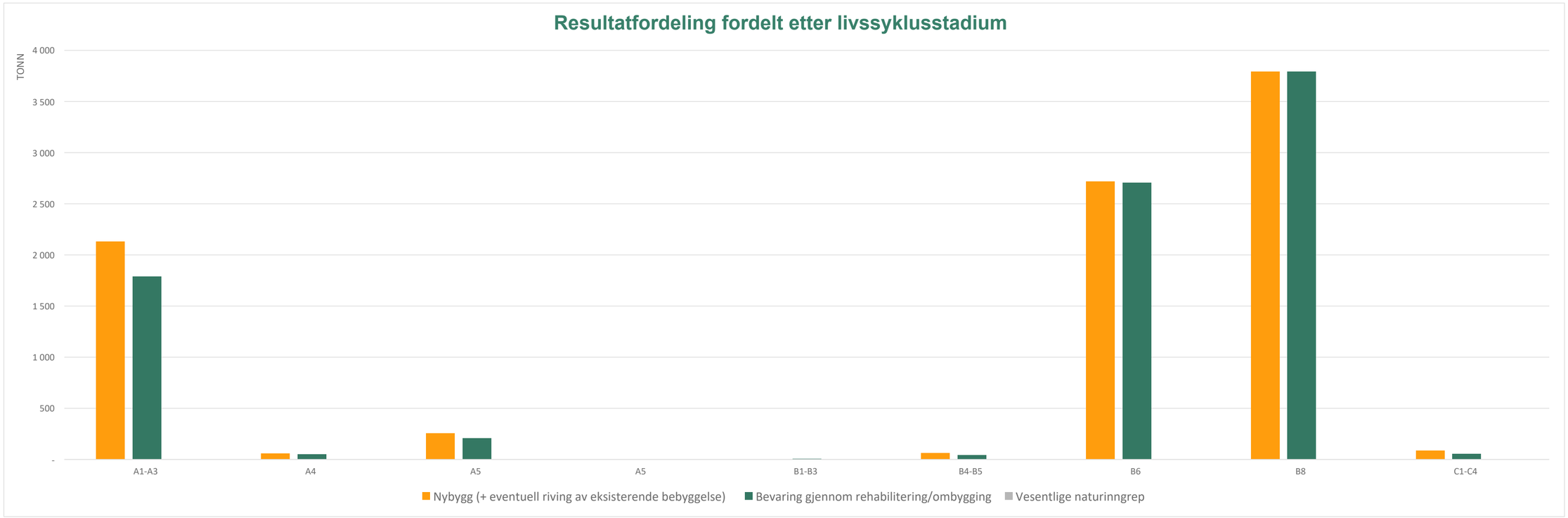
Alternativ plassering skisse 2

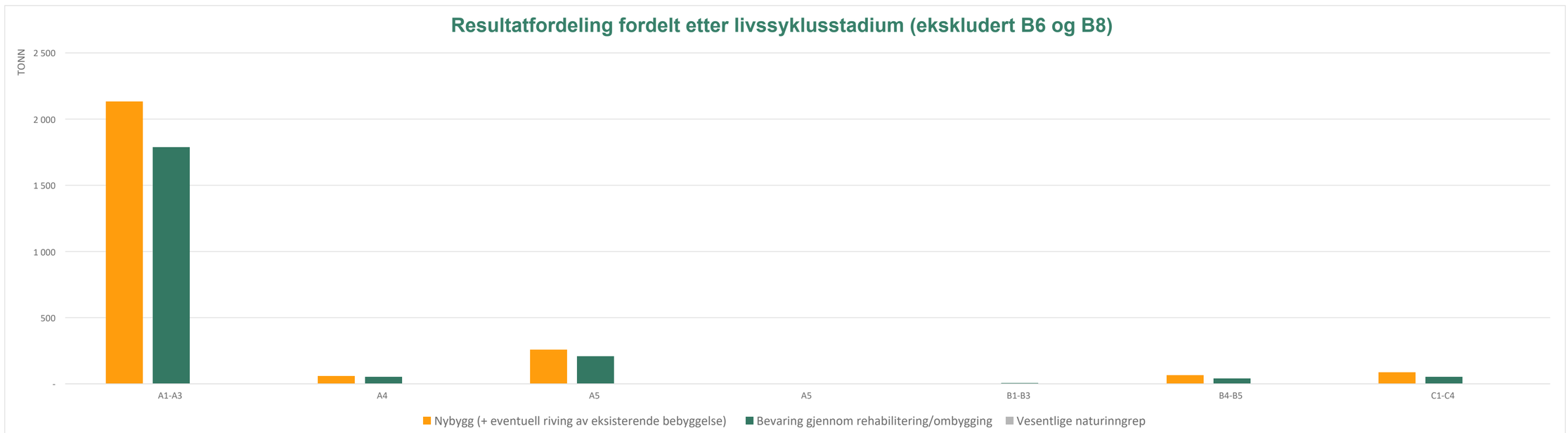
OPPSUMMERING

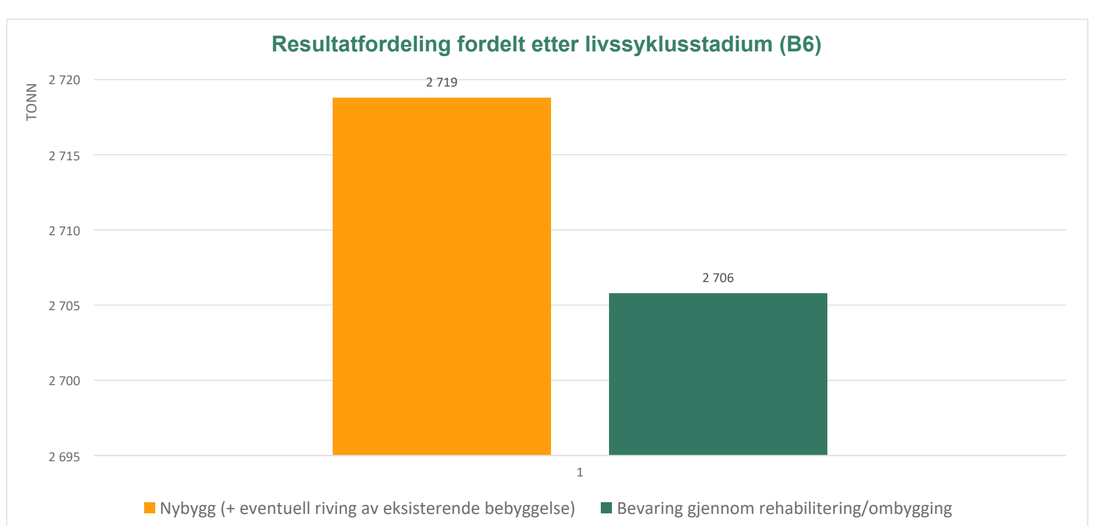
Tabellen nedenfor blir automatisk oppdatert med summerte tall for utslipp fra innfylte celler i tilhørende faner.

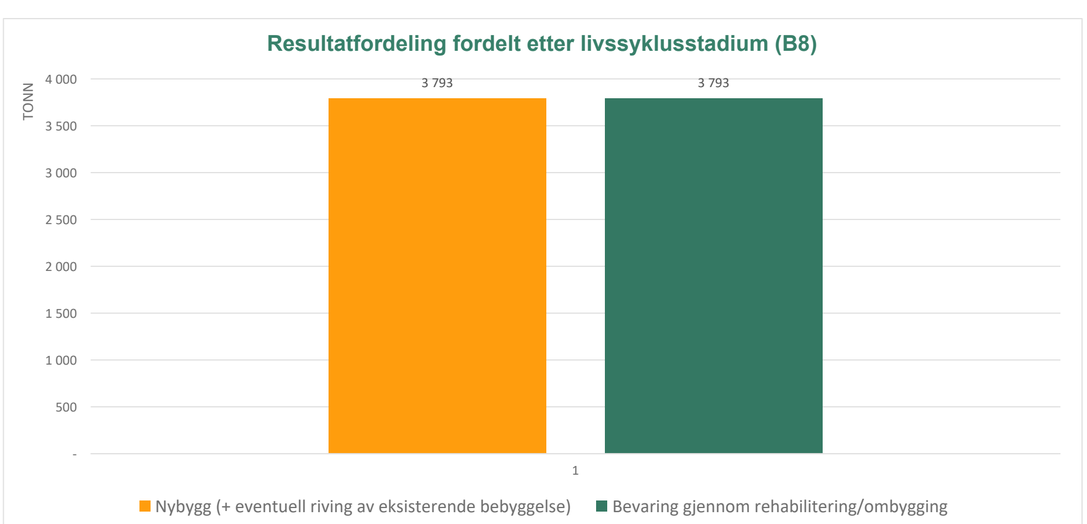
Modul		Nybygg (+ eventuell riving av eksisterende bebyggelse)	Bevaring gjennom rehabilitering/ombygging	Vesentlige naturinngrep	Utslipp ved nybygg sammenlignet med bevaring (%)
Produktstadie (kg/CO_2e)	A1-A3	2 131 727	1 788 334		119 %
Transport (kg/CO_2e)	A4	57 331	51 961		110 %
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO_2e)	A5	257 168	208 023		124 %
Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO_2e)	A5			0	0 %
Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO_2e)	B1-B3	0	1 996		0 %
Utskifting og ombygging (kg/CO_2e)	B4-B5	63 624	40 848		156 %
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO_2e)	B6	2 718 778	2 705 780		100 %
Transport i drift (kg/CO_2e)	B8	3 793 448	3 793 448		100 %
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO_2e)	C1-C4	85 474	52 785		162 %
Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO_2e)		**9 107 550**	**8 643 175**	**0**	**105 %**
Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO_2e)		**9 108**	**8 643**	**0**	**105 %**
Årlig utslipp (kg CO_2e/år)		182 151	172 864	0	105 %
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO_2e/m^2)		3 361	3 189		105 %
Årlig utslipp per BTA ((kg CO_2e/år)/m^2)		67	64		105 %
Årlig utslipp per person (tonn CO_2e/år/person)		0	0		0 %

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









USIKKERHETER/FEILKILDER

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

Se datakvalitetsnivå i sammendrag. Det er uvisst hva energibruk på eksisterende bygg er i dag og det er heller ikke gjort noen tilstandsrapport for sløydbygget og gymnasbygget. Det ligger også en usikkerhet i hvorvidt tilbygg til eksisterende bygg i bevaringsalternativet faktisk gir tilsvarende funksjon i byggene som alternativet med riving og nybygg. Størrelsen på arealet blir tilsvarende, men det betyr ikke nødvendigvis at byggene egner seg for rehabilitering/tilbygg.

KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

Ser en på nybygg-prosjektet som helhet, inklusiv alle livsløpsfaser, oppnår prosjektet et samlet utslipp på ca 9,1 tonn CO2-ekv. mot bevaringsalternativet sitt samlede utslipp på 8,6 tonn CO2-ekv. Sammenligner man totalt utslipp i de to alternativene kommer bevaringsalternativet litt bedre ut. For nybyggene er det i hovedsak materialutslipp (A1-A3) og transport i drift (B8) som har høyest bidrag. Sammenligner man bevaringsalternativet med riving/nybygg er det materialutslipp som utgjør hovedforskjellen.

De kraftigste materialutslippene i nybygg-alternativet kommer fra betongkonstruksjonene. Ved å ha spesielt fokus på lavkarbonbetong og lav fasthetsklasse, bør utslipp som helhet kunne minimeres, gitt byggets form og funksjon. Det er også valgt konstruksjoner i bindingsverk i tre. Dette er kjente byggemetoder med lavt CO2-avtrykk som egner seg for både modulbyggeri og prefabrikkering som igjen bidrar til effektivitet i produksjon og montasje, redusert materialsvinn og redusert transportbehov.

Det er flere usikkerheter ved resultatet fra beregningene. Blant annet er beregningene utført i tidligfase uten noen form for konkrete prosjekt/modeller og mengdene er generert på bakgrunn av BTA og antall etasjer lagt inn i Carbon designer. Det vil derfor kunne være store avvik fra faktiske mengder videre i prosjektene. Uavhengig av dette vil videre tiltak kunne vurderes;
- Minimere materialvolum/mengde
- Benytt lavkarbonbetong, både prefabrikkert og plasstøpt
- Lav fasthetsklasse og eksponeringsklasse
- Benytte materialer med høy resirkuleringsgrad
- Velge produkter som har lang levetid og kort transportdistanse
- Vurdere gjenbruk av bygningsmateriale ved riving

For transport i drift er det benyttet predefinerte verdier for Bergen utenom indre by, men antall brukere, besøkende og parkering tilpasset prosjektet. Tiltakene som er utført er begrensing av parkeringsdekning og at årlig antall åpningsdager er angitt til 190 for skole.