



BERGEN
KOMMUNE

Klimagassrapportering i plan- og byggesaker

Fyll inn feltene i tabellen	
Saksnummer	PLAN-2022/20321
Plannavn/Adresse	Fana, gnr. 43, bnr. 270 m.fl., Sandbrekketoppen
Gårds- og bruksnummer	Gnr. 43, BNR. 270 m.fl.
Utfylt av	Tora Eidsmoen
Datert	9/13/2023
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. Formateringsene 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

Asplan Viak AS er engasjert av Bergen Kommune til å utarbeide innledende klimagassberegninger i forbindelse med plansak for nytt tilbygg til Sandbrekktoppen 30. Hensikten med planforslaget er å erstatte eksisterende bvnine i Sandbrekktoppen 30B med en mer funksjonell bvninnesmasse for laer og loestikk. Utvidelse av næringsområdet vil føre til et mindre innreop i rønnstruktur, der nv bvninnesmasse skal

Om resultatet

De gjennomførte klimagassberegningene viser et totalt utslipp på omtrent 7 450 tonn CO₂e over byggets levetid. Resultatet inkluderer alle faser iht. NS 3720:2018 og Bergen kommunes veilder for klimagassregnskap. Utslipp knyttet til transport i drift og energibruk er dominerende, etterfulgt utslipp knyttet til materialproduksjon. Beregningene er utført i tidligfase og det knytter seg dermed usikkerhet til flere

Eventuelle avvik fra rapportmal/førinaer i veilederen for klimaassberegningaer

UTLØSENDE FAKTOR FOR KLIMAGASSBEREGNINGER

Kryss av for den/de utløsende faktorene under:

<input type="checkbox"/>	Ja
<input type="checkbox"/>	Ja
<input type="checkbox"/>	Nei

1. Nybygg større enn 1000 m² 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 (byggeår)		
Areal på eksisterende bebyggelse (m ² BTA)	1,250	1,250
Areal på bevart bebyggelse (m ² BTA)	-	1,250
Samlet bruttoareal for prosjektet (m ² BTA)	6,255	6,255
Totalt oppvarmet bruksareal (m ² BRA oppv.)	5,686	5,060
Samlet antall bygg i prosjektet	1	2
Bygningskategori	Kontor + lager	Kontor+lager
Antall etasjer over bakken	2	1
Antall etasjer under bakken (oppvarmet)	0	0
Antall etasjer under bakken (uoppvarmet)	0	0
Volum av masser som må fjernes (m ³)*	36506	109518
Volum av tilførte masser (m ³)*	0	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.

Bakgrunnen for planforslaget er et ønske om å utvide og videreutvikle det eksisterende næringsområdet i Sandbrekktoppen 30, gbnr. 43/270 og 373. Det er stor etterspørsel etter næringsarealer i området, og eksisterende leietakere har behov for mer areal til sine virksomheter for å kunne fortsette driften. Utvidelsen vil bidra til en videreutvikling og modernisering av et allerede eksisterende næringsområde.

Hensikten med planforslaget er å erstatte eksisterende bygning i Sandbrekktoppen 30B med en mer funksjonell bygningsmasse for lager og logistikk. Resterende bebyggelse på eiendommene og kulvert under grunnen, skal bevares.

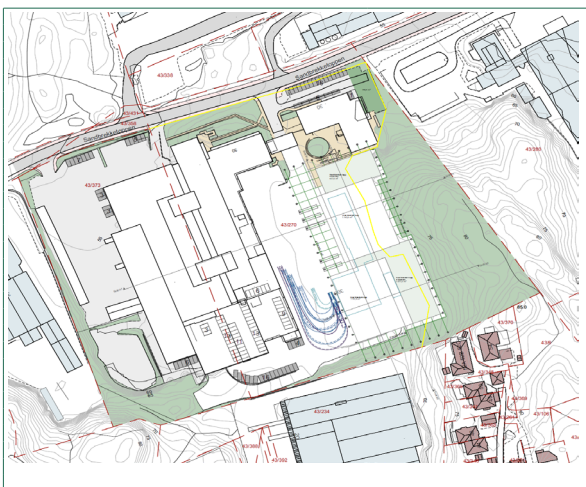
Gjennom planprosessen er det vurdert om deler av bebyggelsen kalt "Spritbygget" i Sandbrekktoppen 30B skal bevares. Det ble imidlertid vurdert at Spritbygget ikke innehar de funksjonelle egenskapene som trens for en mer funksjonell bvninnesmasse for logistikk og lagerhaller.

Planforslaget innebærer et mindre inngrep i eksisterende høydedrag, men der ny bygningsmasse skal tilpasses terrenget. Bebyggelsen tilpasses ved å trappe bygningsmassen tilsvarende terrenget i bakkant. Deler av bebyggelsen nærmest høydedraet skal etableres med vegetasjon på tak. Det vil bidra til å redusere fernevirkinger av tiltaket, samtidig som man oppnår en estetisk overgang mellom ny bygningsmasse og

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.

Det er benyttet data av kvalitetsnivå 2.

BEREGNINGSVERKTØY

Oppgi beregningsverktøy som er benyttet.

ByggLCA

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.

Lavere parkeringsdekning enn oppgitt i KPA 2018 og sykkelparkering iht. KPA2018.
Forbedret vegsystem med fokus på tilgjengelighet og trygghet for gående og syklende langs Sandbrekkevegen
Tilrettelegging av snarveg til fortau

AREALBRUK

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

Ny bebyggelse skal i all hovedsak etableres der det i dag allerede er bebygd eller asfaltert. For å kunne få et funksjonelt manøvreringsareal, vil likevel mindre deler av bygget gå inn i eksisterende høydedrag. Tiltak for å minimere konsekvensene av dette vil være å etablere større deler av taket som vegeterte/grønne tak.
Et annet tiltak som sikres er etablering av grønne arealer på deler av dagens parkeringsplass i nord.

BEVARING AV EKSISTERENDE BEBYGGELSE*

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

I forkant av en eventuell riving anbefales det å gjøre en ombrukskartlegging for å vurdere hvilke materialer og bygningsdeler som kan gjenbrukes.

** 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.

I beregningene er lavkarbonbetong klasse B lagt til grunn. Det er ikke gjort tiltak for å redusere utslipp fra materialbruk utover dette.

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 tatt utgangspunkt i bruk av bergvarme som primær energikilde. I tillegg foreligger det planer om etablering av solcelleanlegg på 75% av takareal for nybygget.

BYGGE- OG ANLEGGSPERIODE

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

Det tilrettelegges for "lett fossilfri byggeplass". Beregningene tar utgangspunkt i bruk av biodrivstoff i anleggsmaskiner og elektrisitet for oppvarming.

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 svinn, emballasje og annet avfall for materialer skal inkluderes i denne tabellen.

Det er velgfritt 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
Bygningsdel	Materialvalg	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						0%	
22 Bæresystem	Resirkulert stål	0.64				0%	
23 Yttervegger	Sandwichelement	49.88				17%	
24 Innervegger						0%	
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	Plaststøpt betong B35 - Lavkarbon klasse B, 2	125.99				43%	
26 Yttertak	Konstruksjon av lettklinker + systemtak, solc	24.21				8%	
28 Trapp, heis og balkonger						0%	
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		200.72	52.76	24.94	1.50	10.28	

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

Materialmengder og løsningsvalg er hentet fra prosjektets IFC-fil. Følgende ligger til grunn for beregningene:

- Bæresystem bestående av stål
- Yttervegger av bærende sandwichelementer bestående av mineralull og stålplater.
- Gulv på grunn bestående av 500mm plaststøpt betong, ink. 50mm påstøp. For plaststøpt betong er det antatt trykkklasse B35 og lavkarbon klasse B.
- Etasjeskiffer bestående av 265mm lettklinker, lavkarbon klasse B.
- Primerkonstruksjon for yttertak bestående av 265mm lettklinker. På tak er det lagt til grunn 1800 m2 solceller og 1740 m2 med grønt takareal. Materialutslipp knyttet til dette er medregnet. For resterende takareal er det antatt sandwichelementer, liknende de beskrevet for yttervegg.

Beregningene inkluderer ikke kategoriene innervegger, ettersom alle vegger er kategorisert og bygget opp som yttervegg i IFC-fil. Trapp, heis og balkong er ikke er tilstede i bygningsmassen.

Det knytter seg størst utslipp til bygningsdelene dekker og yttervegger. Sandwichelementene som er lagt til grunn for yttervegger innehar imidlertid bærende egenskaper, som bidrar til redusert materialbruk for bæresystemet. For dekker er utslippfaktor for lavkarbonbetong klasse B lagt til grunn. Dette er ansett som bransjestandard for betong produsert uten særskilte tiltak for klimagassreduksjon.

En levetid på 50 år ligger til grunn for beregningene iht. TEK 17/22.

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	80,193.49	A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*	81,490.42	A4
Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass	192,983.83	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.

Mengde masser som transporteres til deponi er basert på estimat oppgitt for nødvendig utgraving og sprenging. Det er beregnet at 0,87% av dette gjenbrukes som fyllmasse. For å omgjøring av volum er følgende faktorer benyttet:
- Jord/leire: 1,6 tonn/lm³
- Sprengstein: 1,7 tonn/lm³

Avstand til deponi er satt til 7,5 km (fra byggeplass til Rådalen). En gjennomsnittelig utslippsfaktor for massetransport på 0,17295 kg CO₂e/tkm er lagt til grunn (kilde: VegLCA, Statens vegvesen).

Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inkluderer utslipp knyttet til sprenging (detonasjon + produksjon av sprengstoff), samt bearbeiding av masser.

Prosjektet skal gjennomføres som "lett fossilfri byggeplass", hvilket inkluderer fossilfri bygg- og anleggsplass. Utslippsfaktorer for energibruk på byggeplass og drivstoffforbruk er basert på gjennomsnittsverdier og nøkkeltall fra liknende prosjekter. Det er antatt at gjennomsnittelig dieselforbruk i anleggsmaskiner erstattes med 100% biodrivstoff, samt at det benyttes elektrisitet for oppvarming, kjøling og herding på byggeplass. Utslippsfaktor for elektrisitet er satt til 341,9 gCO₂e/kWh iht. NS 3720:2018, norsk-europeisk strømmiks. Norsk-europeisk strømmiks er benyttet ettersom Norge er en del av et integrert kraftmarked. Fremskrivning av utslippsfaktor i tråd med EUs målsetting om nullutslipp fra kraftproduksjon i 2050 betinger et stadig mer integrert kraftmarked, for å kunne utnytte fornybare energikilder som vind, sol og vann mest mulig optimalt. Derfor anses det som mer realistisk å benytte den norsk-europeiske strømmiksen i beregningene, enn 100% norsk strømmiks.

Beregningene er utført i tidligfase og det knytter seg derfor vesentlig usikkerhet til disse.

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	Elektrisitet	1,864.43	1,864.43	156,604.98	386,379.20
Primæroppvarming	Bergvarme	2,460.94	703.13	59,059.80	178,807.71
Sekundær oppvarming	Elektrisitet	273.44	325.39	27,331.57	1,024,536.21
Kjøling					
Totalt		4,598.81	2,892.95	242,996.35	1,589,723.12

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

Et oppvarmet BRA på 5060 m² ligger til grunn for beregningene gjort ifm. energi i drift (B6) for nybygget. Det er antatt et netto energiforbruk på 140 kWh/m², i tråd med minstekravet for energigramme oppgitt i TEK 17. Videre er omtrent 40% av netto energibehov tillegnet oppvarming (ink. tappevann) og 60% tillegnet annet el. forbruk (uspesifisert). Dette er basert på energiberegninger gjort ifm. forstudie av prosjektet.

Bergvarme er lagt til grunn for primæroppvarming, hvor det er antatt en dekningsgrad på 90% og SCOP på 3.5. 10% av oppvarmingsbehov er antatt dekt av el., med en virkningsgrad på 0.81. Elektrisitet til uspesifisert forbruk er som nevnt satt til 60% av netto energiforbruk. Det er antatt en virkningsgrad på 1.

Det er planlagt installasjon av solceller på 75% av takareal for nybygget. Dette tilsvarer omlag 1800 m². I forstudiet av prosjektet (som nevnt ovenfor) er det lagt til grunn en produksjonsrate i størrelsesorden 100-170 kWh/m². Verdien er generisk og tar ikke høyde for geografisk plassering, vinkling eller orientering. For klimagassberegningene for energi i drift er det lagt til grunn en gjennomsnittlig produksjonsrate på 135 kWh/m², som tilsvarer 48 kWh/BRA. Det er antatt at dette erstatter elektrisitet til uspesifisert forbruk og er dermed trukket fra for levert energi.

Utslippfaktorene er satt til 0,0166 og 0,1086 kg CO₂e/kWh for hhv. NO og EU28+NO, basert på gjennomsnittelig utslippsfaktor i perioden 2024-2074 (50år) i tråd med NS 3720:2018. Utslipp knyttet til teknisk installasjon for bergvarme er utelatt.

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	Nestun
Parkeringsstiggengelighet	50

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	15.00%		31.50%	31.50%	22.00%	330.00	2.35	260
Tjeneste								
Private turer								
Bespøkende	15.00%		31.50%	31.50%	22.00%	231.00	1.43	260
Totalt utslipp (kg CO₂e)	3,205,281.00							

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

Beregningene av utslipp knyttet til transport i drift er basert på nøkkeldata hentet fra "FutureBuilt ZERO-T - kriterier for grønn mobilitet", nasjonal reisevaneundersøkelse (RVU 2018/2019) og lokal RVU for Bergen kommune utført i 2019.

Nybygget inkluderer et parkeringsanlegg på omtrent 650 m². Det er antatt at dette vil romme omlag 50 parkeringsplasser, som er mindre enn maksimumskravet definert av KPA2018. Ettersom nybygget vil fungere som et tillegg til eksisterende lokaler er parkeringsdekning beregnet ut fra areal av nybygg og eksisterende bygningsmasse.

Det er oppgitt 330 ansatte på hele anlegget (ink. eksisterende bygning), og det er ikke antatt at nybygget vil føre til en økning i antall brukere. Ettersom det knytter seg usikkerhet til hvor mange av disse som kun vil benytte nybygget, er beregningene knyttet til transport i drift basert på totalt antall ansatte. Antall turer per ansatt, åpningsdager og besøkende er iht. tabell for turproduksjon publisert av Futurebuilt. Det antas 0,7 besøkende per ansatt per dag, samt at driften i anlegget følger "normal driftstid" med åpningstid kl. 08-16, man-fre.

Det er videre antatt at parkeringsmulighetene er begrenset til de 50 plassene som etableres i nybygget. Dermed settes andelen ansatte som benytter bil som transportmiddel til 15%. Andel ansatte som benytter gange/sykkel antas å samsvare med lokal RVU for Bergen kommune. For de resterende ansatte er det antatt at halvparten vil benytte skinnegående transport (Bybane) og halvparten buss. Dette gir totalt en høyere andel ansatte som benytter kollektivtilbud enn angitt i RVU for Bergen kommune, som kan begrunnes med relativt kort avstand til bybanestopp og kollektivknutepunkt. Tilsvarende transportmiddelfordeling er antatt for besøkende.

Utslippfaktor for personbil er satt til 0,0793 kg CO₂e/pkm, i tråd med veilederen for klimagassberegninger. Utslippfaktor for buss og skinnegående kollektivtransport er satt til hhv. 0,0127 og 0,0164 kg CO₂e/pkm. Faktorene er et gjennomsnitt av forventet utslipp mellom 2021 og 2071 publisert av Futurebuilt.

LIVSLØPETS SLUTT (C1-C4)

	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Nybygg (fremtidig riving)	356,000.00	C1-C4
Eksisterende bygg (riving)*	127,500.00	

*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.

For utslipp knyttet til riving av eksisterende bebyggelse er en erfaringsbasert gjennomsnittsverdi for riving av murbygg på 102 kg CO₂e/m² lagt til grunn. For utslipp knyttet til fremtidig riving av nybygg er verktøyet ByggCA og EPD-dokumentasjon for materialer benyttet.

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.

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 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)	Prosentvis fordeling av utslipp mellom bygningsdeler
21 Grunn og fundament							0%
22 Bæresystem	Stålsøyler og bjelker	44.29					23%
23 Yttervegger	200 mm sandwichelementer	17.54					9%
24 Innervegger	150 mm sandwichelementer	3.04					2%
25 Gulv på grunn, dekker og overflater	120 mm B35 betong og hulldekker 320 mm	39.33					20%
26 Yttertak	Systemtak	27.98					14%
28 Trapp, heis og balkonger		-					0%
Totalt (kg CO₂e/m² BTA)		132.18	10.60	6.49	5.56	38.15	

Beskriv planlagt materialvalg

Kommenter hvilke bygningsdeler som medfører størst utslipp og hvorfor.

For å oppfylle ønsket funksjon ved rehabilitering av eksisterende bygningsmasse vil det være nødvendig å oppføre et tilbygg. Det antas at tilbygget tilsvarer differansen mellom størrelse for nybygg (5060 m² BRA, uten garasje) og eksisterende bygg (1250 m² BRA), altså 3810 m² BRA. Det sees her bort fra garasjen som er planlagt etablert i nybygg, og antas at disse parkeringsplassene vil fylles av areal utenfor eksisterende bygg. I denne beskrivelsen refererer betegnelsen "nybygg" til bygget det søkes om å etablere, mens "tilbygg" refererer til bygget som må etableres for å fylle ønsket funksjon dersom eksisterende bygg skal bevares.

For å beregne utslipp fra etablering av tilbygg er referansebyggverktøyet fra DFØ benyttet. Det er antatt bygningskategori "Industri", som har liknende oppbygning som nybygget, med bæresystem bestående av stål og yttervegger av 200 mm sandwichelementer. For gulv på grunn er det antatt 120 mm betongdekke med 50mm påstøp. Utslippsfaktor for bransjestandard betong hvor det ikke er tatt hensyn til karbonbinding er lagt til i utslippsfaktorene.

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	241,911.28	A4
Mobile og stasjonære arbeidsmaskiner inklusive drivstoff brukt på byggeplass*	244,472.37	A4
Energibruk til oppvarming, kjøling, herding, uttørring, belysning etc. på byggeplass	192,983.83	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.

For å få frigjort nok areal til tilbygget vil det være nødvendig å grave ut masser fra området øst for eksisterende bygningsmasse, og plassere tilbygget på dette området. Dette vil altså kreve et større inngrep og utgraving enn ved riving og etablering av nybygg. For nybyggalternativet er det oppgitt et estimat for mengde masser som må graves ut. Det er tatt utgangspunkt i at dette vil være tre ganger så stort ved bevaring av eksisterende bygningsmasse. Det er viktig å understreke at dette er et grovt og konservativt estimat, ettersom det ikke foreligger gode tall for et slikt alternativ.

Beregningene er utført med samme utslippsfaktorer og metodikk som beskrevet for nybyggalternativet.

ENERGI (B6)

Beskriv og beregn energiforsyning og tilhørende klimagassutslipp for nybygg.

Energiforsyning	Energikilde	Netto energibehov (kWh/m ²)	Lvert 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	Elektrisitet	1,864.43	1,864.43	156,604.98	386,379.20
Primæroppvarming	Bergvarme	2,460.94	703.13	59,059.80	178,807.71
Sekundær oppvarming	Elektrisitet	273.44	325.39	27,331.57	1,024,536.21
Kjøling					
Totalt		4,598.81	2,892.95	242,996.35	1,589,723.12

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

Tilsvarende antagelser som for nybyggalternativet. Det er antatt etablering av solceller på taket av tilleggsbygget, tilsvarende det som er antatt for nybygget.

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	Nestun
Parkeringsstilgjengelighet	50

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

Bruk	Bil %	Bildeling %	Buss %	Skinnegående %	Gang/sykkel %	Antall brukere	Turer per person per dag	Antall åpningsdager
Arbeid	15.00%		31.50%	31.50%	22.00%	330.00	2.35	260
Tjeneste								
Private turer								
Besøkende	15.00%		31.50%	31.50%	22.00%	231.00	1.43	260
Totalt utslipp (kg CO₂e)								
	3,205,281.00							

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

Tilsvarende antagelser som for nybyggalternativet.

LIVSLØPETS SLUTT

	Utslipp (kg CO ₂ e)	Modul
Eksisterende bygg (bevaring)	356,000.00	C1-C4

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

Det er ikke oppgitt utslippstall for fase C1-C4 i referansebyggverktøyet fra DFØ. Det er derfor antatt at utslipp fra denne fasen tilsvarer nybygget. Dette er basert på utslippsfaktorer hentet fra verktøyet ByggLCA og EPD-dokumentasjon.

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

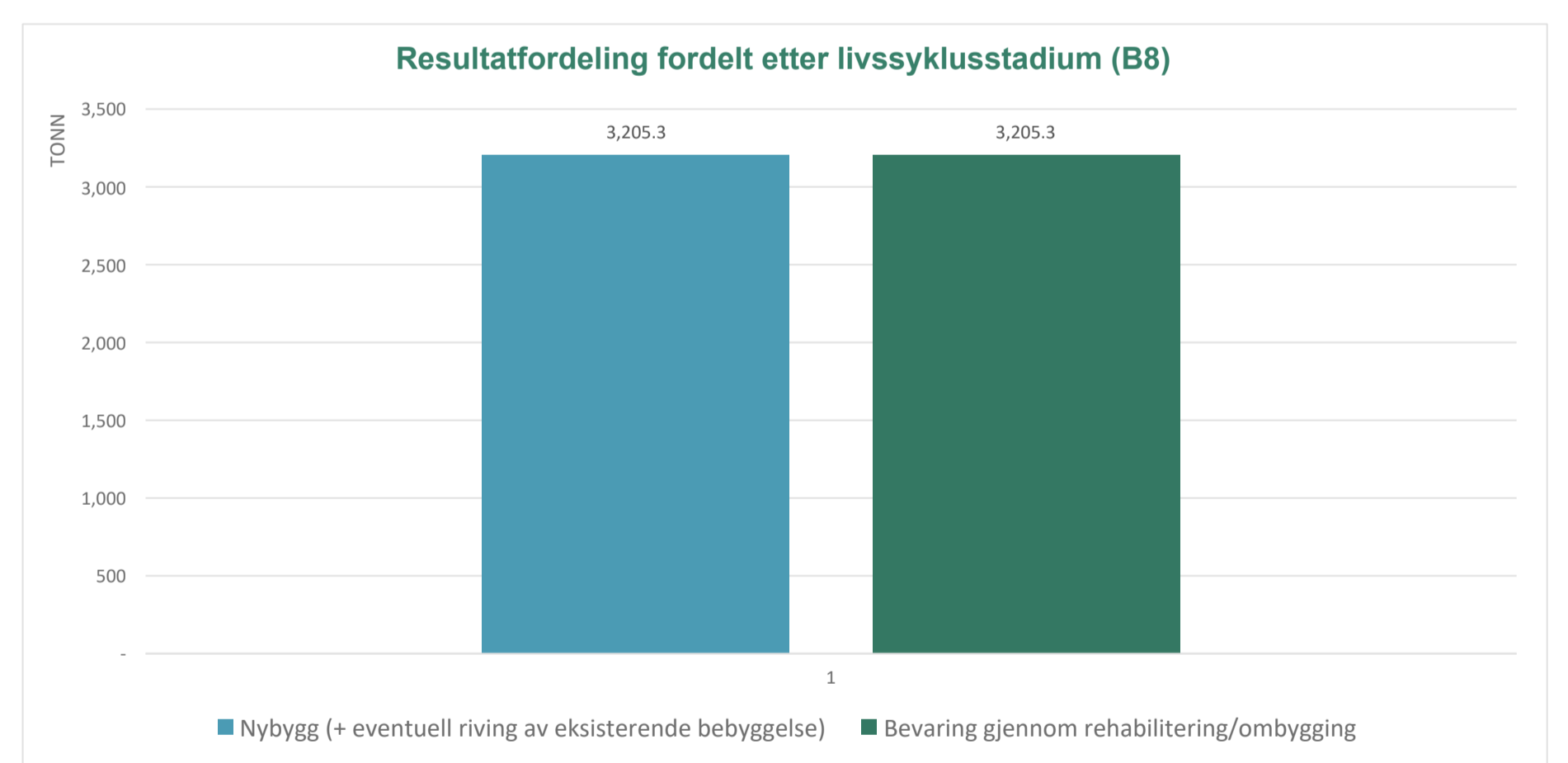
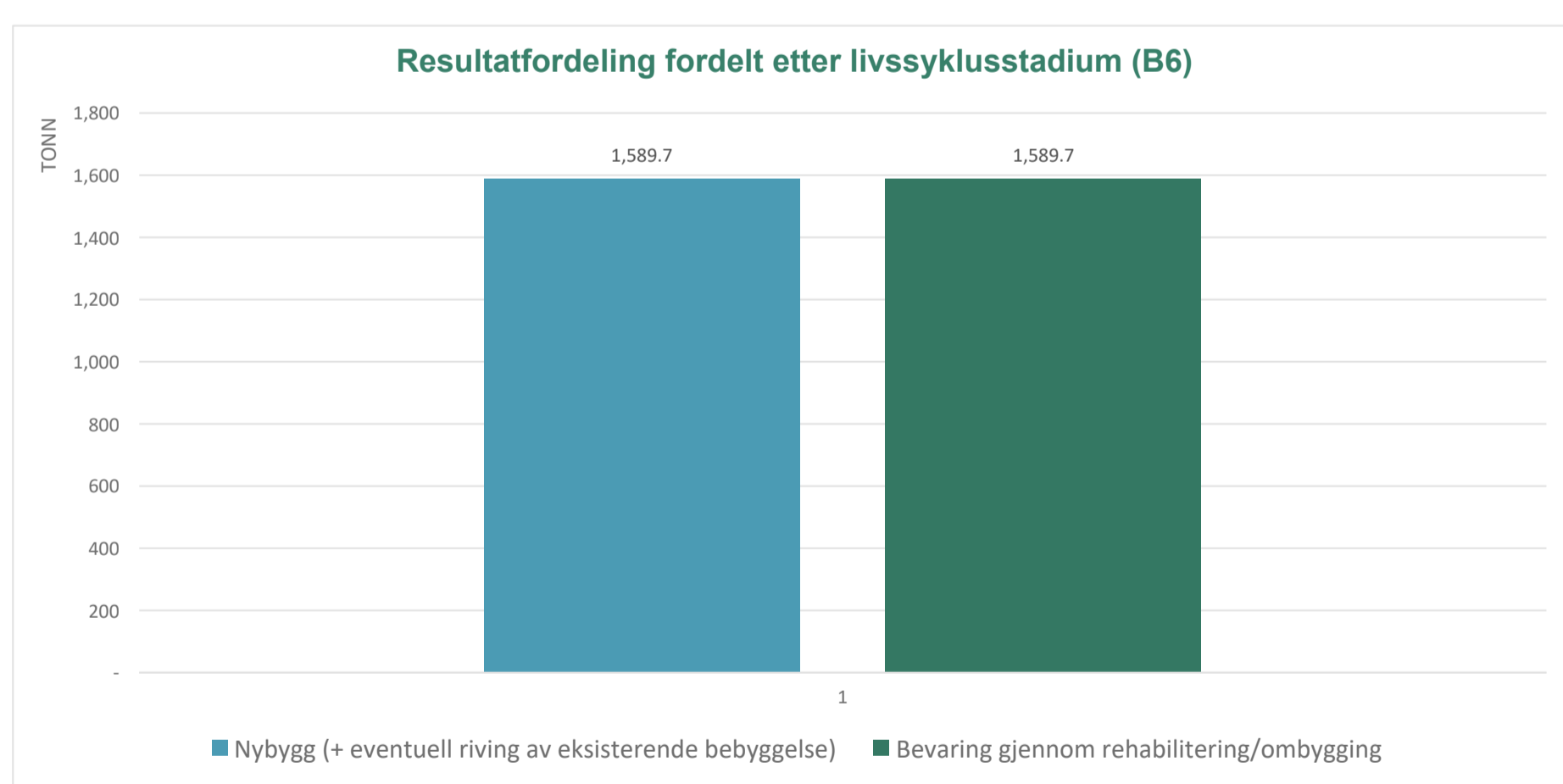
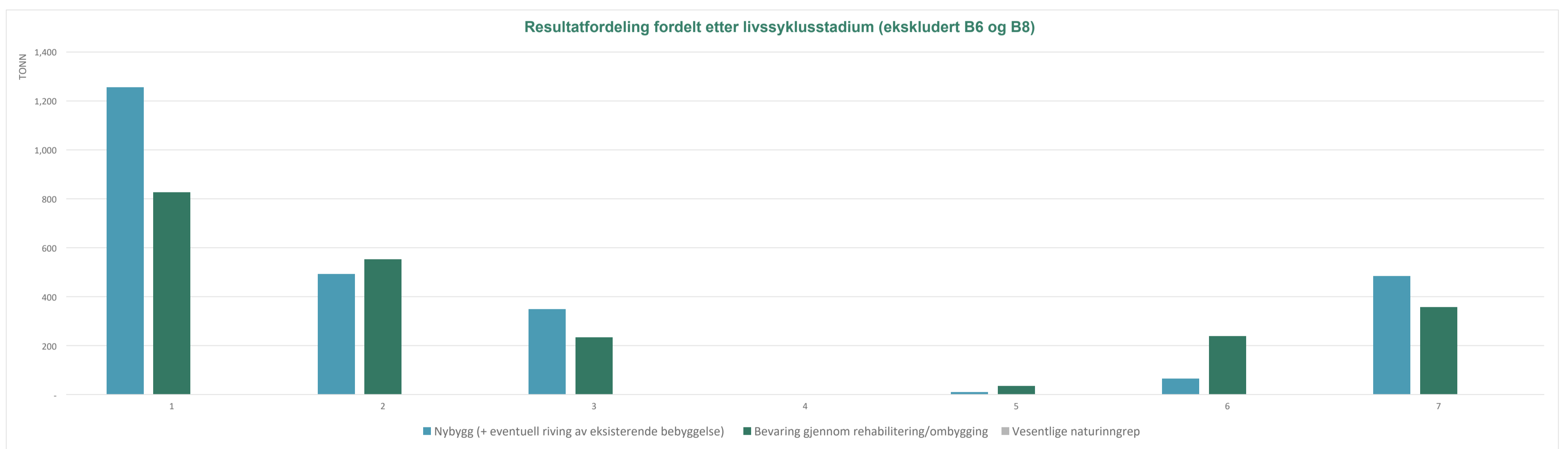
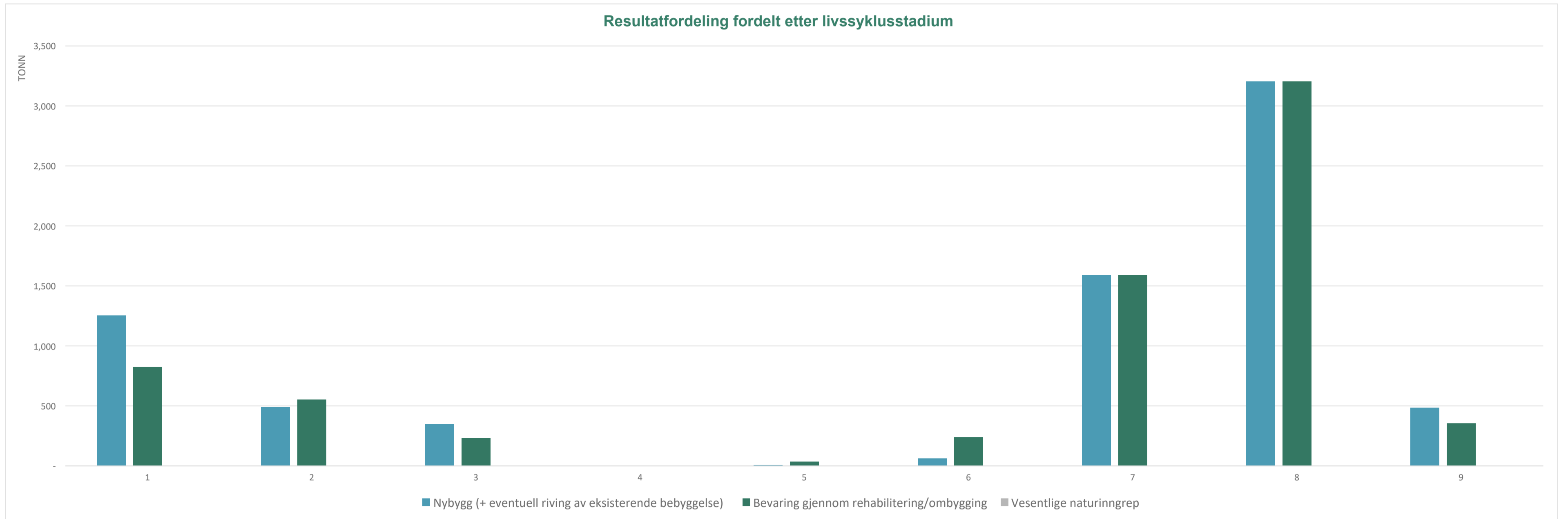
OPPSUMMERING

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	1,255,453.9	826,785.9		152%
Transport (kg/CO ₂ e)	A4	491,676.6	552,686.7		89%
Anlegg, bygge- og monteringsarbeid (kg/CO ₂ e)	A5	348,973.6	233,578.8		149%
Arealbeslag/naturinngrep (kg/CO ₂ e)	A5			0.0	0%
Bruk, vedlikehold og reparasjon (kg/CO ₂ e)	B1-B3	9,381.9	34,777.8		27%
Utskifting og ombygging (kg/CO ₂ e)	B4-B5	64,297.3	238,598.9		27%
Energibruk i drift (scenario 2 - EU28 + NO) (kg/CO ₂ e)	B6	1,589,723.1	1,589,723.1		100%
Transport i drift (kg/CO ₂ e)	B8	3,205,281.0	3,205,281.0		100%
Riving, transport, avfallsbehandling og avhending (kg/CO ₂ e)	C1-C4	483,500.0	356,000.0		136%
Totalt utslipp i byggets levetid (kg CO₂e)		7,448,287.3	7,037,432.1	0.0	106%
Totalt utslipp i byggets levetid (tonn CO₂e)		7,448.3	7,037.4	0.0	106%
Årlig utslipp (kg CO ₂ e/år)		148,965.7	140,748.6	0.0	106%
Total utslipp per BTA i byggets levetid (kg CO ₂ e/m ²)		1,190.8	1,125.1		106%
Årlig utslipp per BTA ((kg CO ₂ e/år)/m ²)		23.8	22.5		106%
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 usikkerheter og feilkilder i beregningene. Dersom noe er usikkert, må dette oppgis her.

Det er brukt generiske utslippsfaktorer for materialbruk, som medfører usikkerhet i beregningene. For å minske denne usikkerheten må det oppgis spesifikke materialvalg. For energi i drift er det lagt til grunn at 100% av generert elektrisitet fra solceller installert på taket vil erstatte elektrisitet til uspesifisert forbruk. Disse beregningene knytter det seg stor usikkerhet til, da det ikke er gitt at elektrisitetforbruket samsvarer med produksjonsmønstre. Dette vil kreve installasjon av energilagringssystem, feks. i form av batterier. Det er ikke medregnet tap ved lagring, ettersom det allerede er knyttet stor usikkerhet produksjonspotensialet som baserer seg på en gjennomsnittsverdi for området.

Det knytter seg stor usikkerhet til beregningene for bevaring og rehabilitering av eksisterende bygningsmasse. Beregningene er basert på en rekke antagelser og bruk av

KONKLUSJON

Beskriv utslippseffekten av prosjektet /konsekvens.

Utbyggingen av nybygg vil kunne føre til et totalt klimagassutslipp på omtrent 7 450 tonn CO₂e over livsløpet. Utslippene kommer hovedsakelig fra transport, energi i drift og materialbruk. Som et alternativ til nybygg er det vurdert klimagassutslipp for bevaring av eksisterende bygg og utbygging av et tilbygg for å fylle ønsket funksjon. Dette alternativet er beregnet til å ha et klimagassutslipp på omtrent 7 040 tonn CO₂e over livsløpet. Det er viktig å påpeke at det knytter seg usikkerhet til begge beregninger da de er foretatt på et tidlig stadiet i byggeprosessen.

I tillegg er det også viktig å påpeke at alternativet med bevaring og rehabilitering av eksisterende bygg og etablering av tilbygg ikke vil oppfylle ønsket funksjon i samme grad som nybygg. Dette er fordi riving vil frigjøre areal for nybygg som i større grad er tilpasset dagens behov på området.