

NOTAT

OPPDAG	Sandsliåsen 59 - Klimagassberegninger	DOKUMENTKODE	10223623-RIM-NOT-001
EMNE	Klimagassberegninger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Selvaag Bolig Sandsliåsen AS	OPPDRAAGSLEDER	Elsa Mathilde Buvik
KONTAKTPERSON	Christian Flølo Geithus	SAKSBEHANDLER	Elsa Mathilde Buvik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233043 Bygningsforvaltning og Bygningsfysikk Vest

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av Selvaag Bolig Sandsliåsen AS for å utføre klimagassberegninger for riving av eksisterende kontorbygg i Sandsliåsen 59 og oppføring av boligblokker og rekkehus. Det er utført klimagassberegninger ved hjelp av programvaren One Click LCA iht. NS 3720:2018.

Resultatet fra beregningene viser at riving av kontorbygget ved Sandsliåsen 59 medfører et klimagassutslipp på 96 tonn CO₂-ekv. Dette tilsvarer 33 kg CO₂-ekv./m² BTA.

Det er utarbeidet et alternativ for rehabilitering av eksisterende bygg, som samlet har et klimagassutslipp på 11 706 tonn CO₂-ekv. Dette tilsvarer 3 952 kg CO₂-ekv./m² BTA og 975 kg CO₂-ekv./person/år.

Oppføringen av nye boligblokker og rekkehus ved Sandsliåsen 59 medfører et totalt klimagassutslipp på 20 960 tonn CO₂-ekv. Dette tilsvarer 2 032 kg CO₂-ekv./m² BTA og 2 960 kg CO₂-ekv./person/år.

Det er utarbeidet et referansebygg for Sandsliåsen 59 som har et klimagassutslipp på 25 353 tonn CO₂-ekv. Dette tilsvarer 2 457 kg CO₂-ekv./m² BTA 3 581 kg CO₂-ekv./person/år.

Prosjektet oppnår en 17 % reduksjon av klimagassutslipp sammenlignet med referansebygget, dette tilsvarer en reduksjon på 4 393 tonn CO₂-ekv.

Det oppfordres til å aktivt arbeide med å redusere klimagassutslipp i videre prosjektering og byggefase.

07	17.02.2023	Oppdatert etter kommentarer fra ARK	Elsa M. Buvik	Øystein Rønneseth	Elsa M. Buvik
06	07.02.2023	Oppdatert etter kommentarer fra ARK	Elsa M. Buvik	Øystein Rønneseth	Elsa M. Buvik
05	02.02.2022	Til 2. gangs behandling	Elsa M. Buvik	Øystein Rønneseth	Elsa M. Buvik
04	07.06.2021	Implementert kommentarer fra Bergen kommune	Elsa M. Buvik	Nora O. Schjoldager	Elsa M. Buvik
03	29.01.2021	Oppdatert tiltak	Elsa M. Buvik	Nora O. Schjoldager	Elsa M. Buvik
02	26.01.2021	Oppdatert tabell 14 og 15	Elsa M. Buvik	Nora O. Schjoldager	Elsa M. Buvik
01	21.01.2021	Inkludert transport og energibruk i drift og rehabilitering av eksisterende bygg iht. KPA 2018.	Elsa M. Buvik	Nora O. Schjoldager	Elsa M. Buvik
00	12.01.2021	Utsendt	Elsa M. Buvik	Nora O. Schjoldager	Elsa M. Buvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innhold

1	Innledning	3
2	Formål.....	3
3	Omfang	3
4	Om prosjektet.....	3
5	Metode	4
5.1	Systemgrenser	4
5.2	Omfang av bygningsdeler	5
5.3	Referansebygg	5
5.4	Funksjonell enhet	5
6	Data.....	6
6.1	Riving av eksisterende kontorbygg.....	6
6.2	Rehabilitering av eksisterende kontorbygg.....	6
6.2.1	Materialer	6
6.3	Prosjektet bygg.....	6
6.4	Referansebygg	8
7	Scenarioer	8
8	Resultater.....	9
8.1	Riving av eksisterende kontorbygg.....	9
8.2	Rehabilitering av eksisterende kontorbygg.....	9
8.3	Referansebygg	10
8.4	Prosjektet bygg.....	10
8.5	Klimagassutslipp fordelt per bygningsdel.....	11
8.6	Sammenligning	11
8.7	Følsomhetsanalyse	11
9	Vurdering	12
9.1	Utslippsreduksjon	12
9.2	Usikkerheter	12
9.3	Materialvalg.....	12
9.4	Utslippsreduserende tiltak	13
10	Konklusjon	14

1 Innledning

I henhold til statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning er det et overordnet mål å prioritere arbeidet med å redusere klimagassutslipp. Klima- og energihandlingsplan for Bergen «Grønn strategi» understreker at hensynet til reduksjon av klimagassutslipp skal ligge til grunn for videre utvikling av Bergen.

I forbindelse med riving av kontorbygget ved Sandsliåsen 59 og etablering av nye boligblokker og rekkehus, er Multiconsult Norge AS engasjert av Selvaag Bolig Sandsliåsen AS for å gjennomføre klimagassberegninger av materialer til byggene samt riving av kontorbygget.

Beregningene er utført iht. veileder for klimagassberegninger utarbeidet av Bergen kommune.

2 Formål

Formålet med klimagassberegningene er å kartlegge klimagassutslipp fra materialer for riving av kontorbygget ved Sandsliåsen 59, samt for oppføring av leilighetsbygg og rekkehus.

3 Omfang

Klimagassberegningene er en vurdering av klimagassutslipp på nivå «Basis med lokalisering» som definert i NS 3720:2018.

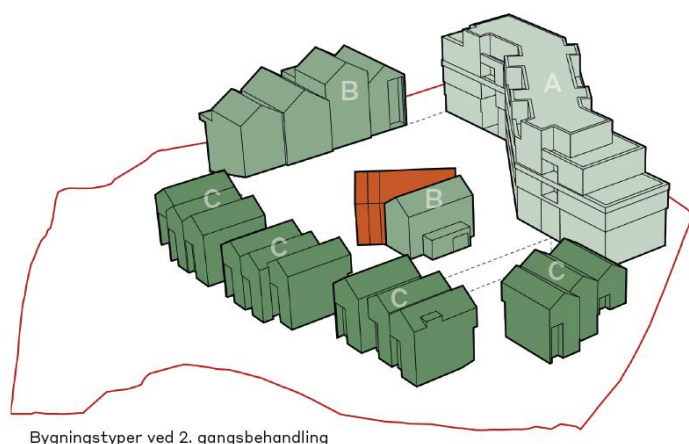
Se kapittel 5 for nærmere spesifikasjon.

4 Om prosjektet

Sandsliåsen 59 er et kontorbygg (ca. 3 000 m²) oppført i 1998. Dette er planlagt revet for å etablere boligbygg på tomten, gjennom prosjektet Sandsliåsen 59 (ca. 10 500 m²). Dette involverer tre boligblokker, 12 rekkehus, samt parkeringshus plassert under byggene. Grunn og fundamenter er inkludert for rekkehusene.



Figur 1 Kontorbygget ved Sandsliåsen 59 som skal rives [Hentet fra kulturminnedokumentasjon utarbeidet av HOLON Arkitektur AS]



Bygningstyper ved 2. gangsbehandling

Figur 2 - Sandsliåsen 59 [Kilde: HOLON Arkitektur AS]

5 Metode

Standarden NS 3720:2018 *Metode for klimagassberegninger for bygninger* er lagt til grunn for beregningene og skal omfatte «basis», «med lokalisering» som beskrevet i NS 3720. Programvaren One Click LCA er benyttet. IFC-modeller fra ARK er mottatt og oversendt 13.01.2023. Materialtyper, sjiktopbygging og mengder er hentet fra disse for å utarbeide klimagassberegninger for prosjektet.

5.1 Systemgrenser

Grønne celler i Tabell 1 markerer hvilke informasjonsmoduler eller livsløpsfaser klimagassberegningene omfatter.

Tabell 1 Grønne celler markerer hvilke informasjonsmoduler klimagassberegningene omfatter.

INFORMASJON OM VURDERING AV BYGNINGEN																		
INFORMASJON OM BYGNINGENS LIVSLØP																TILLEGGSINFORMASJON UTOVER BYGNINGENS LIVSLØP		
Produktstadiet A1 – A3			Gjennomføringsstadiet A4 – A5		Bruksstadiet B1 – B8								Livsløpets sluttstadie C1 – C4				Konsekvenser utover systemgrensen D	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7*	B8	C1	C2	C3	C4	D	
Råvarer	Transport	Produksjon	Transport	Anlegg-, bygge- og monteringsarbeid	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energibruk i drift	Vannforbruk i drift	Transport i drift	Riving	Transport	Avfallsbehandling	Avhending	Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi	

*B7 inngår ikke i NS 3720.

Klimagassberegninger

B1 er ikke inkludert i beregningene da denne omhandler bruk av bygget, og da spesielt relatert til lekkasje av kuldemedium og karbonisering av betongen. Lekkasje av kuldemedium er utenfor omfanget «basis» i NS 3720:2018 og karbonisering av betongen er medtatt i livsløpets sluttstadiet for betongen. Vedlikehold og reparasjoner (B2-B3) er ikke inkludert i beregningene da det forutsettes utskiftning etter endt teknisk levetid og ikke forlenget levetid for materialene som følge av reparasjoner. Til tross for at 3 livsløpsfaser er utelatt i beregningene, vurderes beregningene til å være helhetlige da de omfatter hele prosjektets livsløp.

5.2 Omfang av bygningsdeler

Følgende bygningsdeler er inkludert i beregningen:

- 20 Bygning generelt
- 21 Grunn og fundamenter
- 22 Bæresystemer
- 23 Yttervegger
- 24 Innervegger
- 25 Dekker
- 26 Yttertak
- 28 Trapper, balkonger, m.m.

Følgende er ikke inkludert:

- 27 Fast inventar
- 29 Andre bygningsmessige deler

5.3 Referansebygg

Modulen «Carbon designer» i One Click LCA er benyttet til beregningen for referansebygg. Mengder og typer materialer beregnes av programvaren etter oppgitt areal, antall etasjer og type bygning. Data som er benyttet i referansebyggberegningene er på datakvalitetsnivå 2. Se kapittel 6 for mer informasjon.

5.4 Funksjonell enhet

Levetid: 60 år for byggene som helhet. For komponentene generelt og bygningsdeler brukes estimert levetid basert på generiske EPD.

Tabell 2 oppsummerer arealer, funksjoner og input benyttet i klimagassberegningene. Klimagassberegningenes funksjonelle enhet er 1 m² BTA.

Tabell 2 Arealer og benyttet input til klimagassberegningene.

Prosjekt	Sandsliåsen 59	Leilighetsbygg/rekkehus	Referansebygg
Levetid	60 år	60 år	60 år
Bruttoareal [m ² BTA]	2 962	10 317	10 317
Bygningstype	Kontorbygning	Boligblokk/småhus	Boligblokk/småhus
Antall etasjer over bakken	2	3-5	3-5
Antall beboere/besøkende/brukere	200	118*	118*

*Antatt 118 beboere, samt 59 besøkende.

6 Data

Datakvalitet på nivå 2 er benyttet iht. NS 3720. I hovedsak er det valgt generiske materialvalg for prosjektet.

Energibruk og transport i driftsfasen er ikke inkludert.

6.1 Riving av eksisterende kontorbygg

6.1.1 Materialer

Materialmengder er utarbeidet ved hjelp av tilleggsfunksjonen «Carbon designer» i One Click LCA. Mengder og typer materialer beregnes av programvaren etter oppgitt areal, antall etasjer og type bygning. Arealer for gulv på grunn, dekker, fasadeareal og yttertak er tilpasset prosjektet basert på informasjon i «Kulturminnedokumentasjon Datert 30.11.2020» oversendt av ARK.

6.1.2 Riving og avhending

Livsløpsfasene C1 til C4 er inkludert i beregningene. Utslipp fra riving og avhending er hentet fra generiske EPD'er i One Click LCA, samt beregning av klimagassutslipp fra riving. Klimagassutslipp fra riving av materialer er beregnet basert på bygningens areal i programvaren.

6.2 Rehabilitering av eksisterende kontorbygg

Foruten materialer og transport i drift er livsløpsfasene lik som for prosjektert bygg.

6.2.1 Materialer

Materialmengder er utarbeidet ved hjelp av tilleggsfunksjonen «Carbon designer» i One Click LCA. Mengder og typer materialer beregnes av programvaren etter oppgitt areal, antall etasjer og type bygning. Arealer for gulv på grunn, dekker, fasadeareal og yttertak er tilpasset prosjektet basert på informasjon i «Kulturminnedokumentasjon Datert 30.11.2020» oversendt av ARK. Alle bortsett fra bærende konstruksjoner og konstruksjoner mot grunnen er nye i beregningene.

Beregningene for rehabilitering av eksisterende bygning er utført på overordnet nivå da dette scenariet ikke er vurdert som aktuelt for prosjektet.

6.3 Prosjektert bygg

6.3.1 Materialer

Materialmengder

Prosjektspesifikke materialmengder og materialtyper er hentet fra BIM-modellen i prosjektet. Data er hentet fra IFC-modellen til ARK mottatt 13.01.2023. Materialmengder er hentet fra IFC-modellene gjennom programmet Naviate Simple BIM. Mengder knyttet til byggenes bæresystem er hentet fra Carbon designer basert på byggets areal og antall etasjer.

Materialer som har mindre eller lik 5 % vektprosent i en bygningsdel (byggningsdelsnivå 2) er ikke inkludert i klimagassberegningene. Dette kan for eksempel være vindsperre-rullprodukt, akustisk duk eller lignende.

Datakvalitet på produkt- og materialmengder er på nivå 2.

Klimagassberegninger

Utslippsfaktorer

Det er benyttet generiske EPD'er og generiske verdier beregnet av programvaren. Dersom dette ikke var tilgjengelig, eller dersom disse representerer en annen region enn der produktet er antatt å være produsert, er det benyttet representative produktspesifikke EPD'er for andre produkter. Datakvalitet på nivå 2 er benyttet (samme for både produksjon og transport av varer).

Utslippsreducerende tiltak

Det er utført en rekke utslippsreducerende tiltak for å redusere klimagassutslippene i prosjektet fra materialer. Blant annet, bruk av trekledning for rekkehusene, samt innslag av tre for boligblokken. Parkeringskjelleren er også redusert i størrelse sammenlignet med tidligere. Det er også benyttet 100 % resirkuleringsgrad for armeringsstål og økt resirkuleringsgrad for stål bjelker og søyler.

6.3.2 Byggeplass

Utslipp fra transport til byggeplass er inkludert i klimagassberegningene med generiske tall for Norden. Anlegg- og monteringsarbeid er basert på EPD'er og tillatt kapp og svinn iht. NS 3720. Det er i tillegg benyttet et scenario for byggeplassdrift i Norge.

6.3.3 Utskiftning

Intervaller for utskiftning er basert på produktets levetid. Produktet erstattes med tilsvarende produkt.

6.3.4 Energibruk i drift

Energibruk i drift er energikrav i TEK 17 hensyntatt byggets geometri. Her er det benyttet standard for varme- og kjølebehov. Energibruk i drift er ikke inkludert for parkeringskjelleren da dette ikke regnes som oppvarmet areal.

6.3.5 Transport i drift

Det er benyttet predefinert scenario for transport i drift i Bergen kommune, men antall beboere, besøkende, parkeringsdekning og avstand til kollektivtransport (buss og bybane) er tilpasset prosjektet. Det er totalt 49 parkeringsplasser i prosjektet. Utslippsfaktorer er iht. Vedlegg C i NS 3720.

Utslippsreducerende tiltak

Det er implementert en rekke tiltak for å redusere transport behovet for prosjektert bygg. Blant annet er plassering i nærhet til kollektivtransport (800 m til bybanestoppet Sandslivegen, 700 m til busstoppet Sandsliåsen og 450 m til busstoppet Håvardstun i Flyplassvegen). I tillegg er det begrenset parkeringsdekning i parkeringsanlegget, totalt 49 parkeringsplasser.

6.3.6 Riving og avhending

Livsløpsfasene C1 til C4 er inkludert i beregningene. Utslipp fra riving og avhending er hentet fra EPD'er.

6.4 Referansebygg

Foruten materialer og transport i drift er livsløpsfasene lik som for prosjektert bygg.

6.4.1 Materialer

Materialmengder

Funksjonen «Carbon designer» i One Click LCA er benyttet for å utarbeide referansebygg. One Click LCA tar utgangspunkt i BTA og antall etasjer over og under bakken for å lage et referansebygg. Programvaren antar at alle etasjer er like store og det benyttes relativt ideelle forutsetninger på beregning av areal på ytter- og innervegger.

Materialtyper er valgt av programvaren og er «typiske» materialtyper for bygningskategorien. Typiske materialvalg for leilighetsbygg er dekker av hulldekker, bæresystem av betong og stål, bærende vegger av betong og kledning av tegl og behandlet trevirke.

Utslippsfaktor

Det er benyttet generiske EPD'er og generiske verdier beregnet av programvaren. Dersom dette ikke var tilgjengelig, eller dersom disse representerer en annen region enn der produktet er antatt å være produsert, ble det benyttet representative produktspesifikke EPD'er for andre produkter. Dette ble vurdert som representativt. Datakvalitet på nivå 2 er benyttet (samme for både produksjon og transport av varer).

6.4.2 Transport i drift

Det er benyttet predefinert scenario for transport i drift i Bergen kommune, men antall beboere og besøkende er tilpasset prosjektet. Utslippsfaktorer er iht. Vedlegg C i NS 3720.

7 Scenarioer

Iht. NS 3720 er det obligatorisk å beregne klimagassutslippet ved bruk av to ulike scenarioer for elektrisitet.

- Scenario 1 – NO
- Scenario 2 – EU28 + NO: Europeisk forbruksmiks. Gjennomsnittet av den europeiske forbruksmiks de siste 3 årene med en lineær funksjon til nær nullutslipp i 2050.

Scenario 1 – NO er basert på gjennomsnittet av den norske forbruksmiks de siste 3 årene, med en lineær funksjon til nær nullutslipp i 2050. I praksis er Norge en del av et utvidet nettverk med el-kabler til flere andre land i Europa. Scenario 2 – EU28 + NO er derfor gjennomsnittet av den europeiske forbruksmiks de siste 3 årene, med en lineær funksjon til nær nullutslipp i 2050.

Scenario 1 er benyttet i klimagassberegningene for byggene.

8 Resultater

8.1 Riving av eksisterende kontorbygg

Klimagassutslipp fordelt på de ulike livsløpsfasene er vist i Tabell 3. For dette bygget er det kun livsløpets sluttstadie (C1-C4) som inkluderes.

Tabell 3 Klimagassutslipp for riving av eksisterende kontorbygg ved Sandsliåsen 59 fordelt på livsløpsfase.

	Produktstadiet A1 – A3			Gjennomføringsstadiet A4 – A5		Bruksstadiet B1 – B8								Livsløpets sluttstadie C1 – C4				Konsekvenser utover systemgrensen D
Enhet	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	D
Kg CO ₂ ekv. /m ² BTA <i>(Tonn CO₂ekv. totalt)</i>														33 (96)				

Totalt utslipp for alle livsløpsfasene som er inkludert i beregningen er 96 tonn CO₂ ekv., noe som tilsvarer 33 kg CO₂-ekv./m² BTA.

Biogent karbon er ikke inkludert i resultatene i Tabell 3. Det er 23 890 kg CO₂ ekv. lagret i materialene, som følge av at trær opptar karbon når de vokser. Alt eller deler av dette vil slippes ut igjen som karbondioksid ved avfallshåndtering, avhengig av type behandling det får.

8.2 Rehabilitering av eksisterende kontorbygg

Klimagassutslipp fordelt på de ulike livsløpsfasene er vist i Tabell 4.

Tabell 4 Klimagassutslipp for rehabilitering av eksisterende kontorbygg fordelt på livsløpsfase.

	Produktstadiet A1 – A3			Gjennomføringsstadiet A4 – A5		Bruksstadiet B1 – B8								Livsløpets sluttstadie C1 – C4				Konsekvenser utover systemgrensen D
Enhet	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	D
Kg CO ₂ ekv. /m ² BTA (Tonn CO ₂ ekv. totalt)	46 (137)			0 (1)	21 (63)				20 (59)	71 (210)			3 761 (11 140)	33 (96)				

Totalt utslipp for alle livsløpsfasene som er inkludert i beregningen er 11 706 tonn CO₂ ekv., noe som tilsvarer 3 952 kg CO₂-ekv./m² BTA og 975 kg CO₂-ekv./person/år.

Biogent karbon er ikke inkludert i resultatene i Tabell 5. Det er 23 890 kg CO₂ ekv. lagret i materialene.

Klimagassberegninger

8.3 Referansebygg

Klimagassutslipp fordelt på de ulike livsløpsfasene er vist i Tabell 5.

Tabell 5 Klimagassutslipp for referansebygget fordelt på livsløpsfase.

Livsløpsfase	Totalt (tonn CO ₂ -ekv.)	Per BTA (kg CO ₂ -ekv./m ² BTA)
A1-A3 Materialer	2 786	270
A4 Transport	77	7
A5 Konstruksjon	331	32
B4-B5 Utskiftning	350	34
B6 Energi	531	52
B8 Transport i drift	17 034	1 651
C1-C4 Slutten på livet	4 244	411
Totalt	25 353	2 457

Totalt utslipp for alle livsløpsfasene som er inkludert i beregningen er 25 353 tonn CO₂ ekv., noe som tilsvarer 2 457 kg CO₂-ekv./m² BTA og 3 581 kg CO₂-ekv./person/år.

Biogent karbon er ikke inkludert i resultatene i Tabell 5. Det er 323 879 kg CO₂ ekv. lagret i materialene.

8.4 Prosjektert bygg

Klimagassutslipp fordelt på de ulike livsløpsfasene er vist i Tabell 6.

Tabell 6 Klimagassutslipp for prosjektert bygg fordelt på livsløpsfase.

Livsløpsfase	Totalt (tonn CO ₂ -ekv.)	Per BTA (kg CO ₂ -ekv./m ² BTA)
A1-A3 Materialer	2 273	220
A4 Transport	94	9
A5 Konstruksjon	408	40
B4-B5 Utskiftning	121	12
B6 Energi	531	52
B8 Transport i drift	14 036	1 360
C1-C4 Slutten på livet	3 497	339
Totalt	20 960	2 032

Totalt utslipp for alle livsløpsfasene som er inkludert i beregningen er 20 960 tonn CO₂ ekv., noe som tilsvarer 2 032 kg CO₂-ekv./m² BTA og 2 960 kg CO₂-ekv./person/år.

Biogent karbon er ikke inkludert i resultatene i Tabell 6. Det er 402 141 kg CO₂ ekv. lagret i materialene.

Klimagassberegninger

8.5 Klimagassutslipp fordelt per bygningsdel

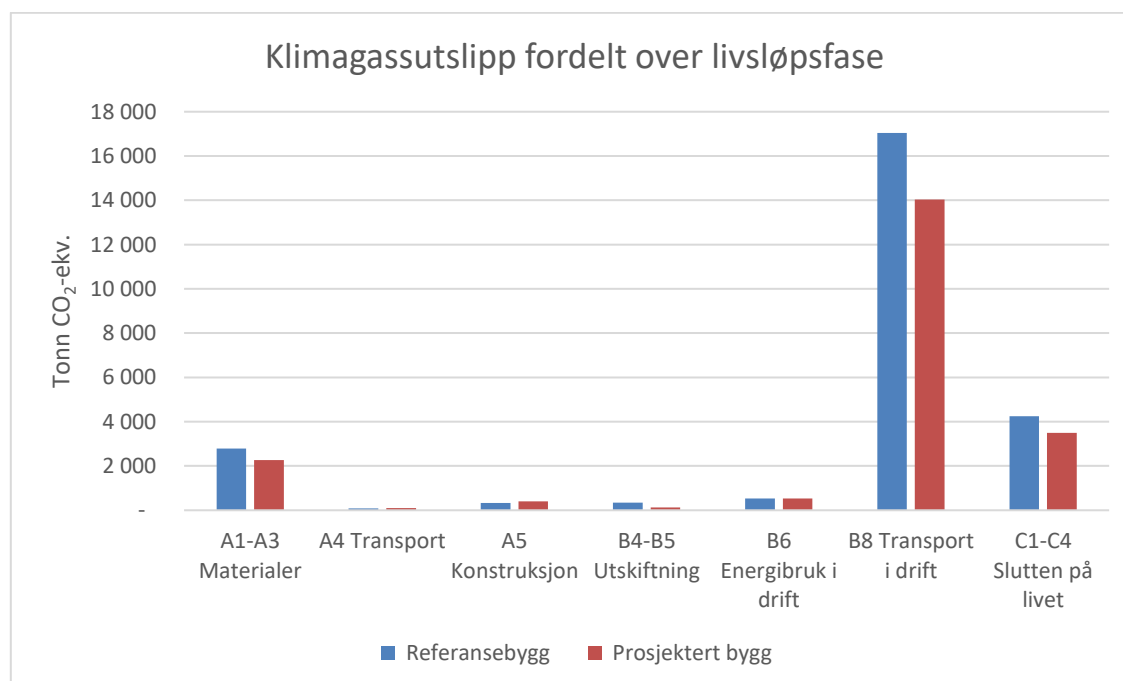
Klimagassutslipp fordelt per bygningsdel er vist i Tabell 7. Uklassifiserte/andre inkluderer bygningsdeler andre bygningsdeler med mindre bidrag til klimagassutslipp og er følgelig ikke opplistet.

Tabell 7 - Klimagassutslipp fordelt per bygningsdel for prosjektert bygg i kg CO₂-ekv.

Bygningsdel	Prosjektert bygg	Referansebygg
216 - Direkte fundamentering	9 199	128 245
222 - Søyler	94 850	197 367
223 - Bjelker	221 794	384 430
23 - Yttervegger	173 337	172 405
234 - Vinduer, dører, porter	167 641	192 368
24 - Innervegger	412 312	518 398
25 - Dekker	1 030 773	1 180 564
26 - Yttertak	477 251	203 320
Uklassifiserte/andre	186 717	320 613

8.6 Sammenligning

Klimagassutslipp for de ulike livsløpsfasene er vist i Figur 3. Prosjekterte bygg oppnår 17 % reduksjon av klimagassutslipp sammenlignet med referansebyggene. Denne reduksjonen av klimagassutslipp tilsvarer 4 393 tonn CO₂-ekv. over byggenes livsløp.



Figur 3 Sammenligning av klimagassutslipp for prosjektert bygg og referansebygg fordelt over livsløpsfase.

8.7 Følsomhetsanalyse

Det er utført en følsomhetsanalyse for energibruk i drift ved å vurdere scenario 2 iht. NS 3720:2018 for energibruk i drift (B6). Scenario 2 har omtrent 10 ganger høyere utslipp enn scenario 1. Resultatet fra følsomhetsanalysen er vist i Tabell 8.

Tabell 8 - Følsomhetsanalyse for energibruk i drift ved å benytte scenario 2 i NS 3720:2018.

Bygg	Tonn CO ₂ -ekv.	Kg CO ₂ -ekv./m ² BTA
Rehabiliterert eksisterende kontorbygg	2 197	742
Referansebygg/prosjektet bygg	5 496	533

9 Vurdering

9.1 Utslippsreduksjon

Prosjektet oppnår samlet 17 % reduksjon av klimagassutslipp sammenlignet med referansebyggene. Dette tilsvarer 4 393 tonn CO₂-ekv. over byggenes livsløp. Dette er i hovedsak grunnet tiltak for å begrense transport i drift. Tiltakene utført her er begrenset parkeringsdekning, totalt 49 parkeringsplasser for prosjektet, plassering nær buss og bybanestopp og lokasjon nær arbeidsplasser og skoler. Lavere utslipp fra materialer skjer primært som følge av at prosjektet har benyttet trekledning, mens referansebygget bruker i hovedsak tegl. I tillegg, er det benyttet 100 % resirkuleringsgrad for armeringsstål, og økt resirkuleringsgrad for stål søyler og bjelker. Dette fører samlet til redusert klimagassutslipp fra materialer sammenlignet med referansebygget.

Reduksjonen av klimagassutslipp fra prosjektet (4 393 tonn CO₂-ekv.) sammenlignet med referansebygget er høyere enn klimagassutslipp fra riving av eksisterende kontorbygg (96 tonn CO₂-ekv.) og rehabilitering av kontorbygget (11 706 tonn CO₂-ekv.). I forbindelse med arealbruk er det positivt å gjenbruke en allerede opparbeidet tomt, i stedet for å beslaglegge ytterligere areal.

9.2 Usikkerheter

Det er noe usikkerheter ved resultatet fra beregningene. Blant annet er mengder basert på IFC-modell, og avvik kan forekomme med endelig benyttede mengder. Bygningsdeler i IFC-modellene er på to- og tresifret nivå i henhold til bygningsdelstabellen, det vil derfor være ulikheter videre i prosjekteringen. Valg av generiske produkter vil også føre til en større usikkerhet, da disse vurderes som konservative.

Valg av generiske produkter vil også føre til en større usikkerhet, da disse vurderes som konservative. Generiske CO₂-verdier benyttet i beregningene skal gjenspeile et gjennomsnitt i Norge og i Europa. På dette tidspunktet er det riktig å bruke i hovedsak generiske utslippsfaktorer siden valg av materialprodusent for alle materialene ikke er vedtatt. Generiske utslippsfaktorer ligger i hovedsak høyere enn tilsvarende produktspesifikke EPD'er.

9.3 Materialvalg

Driverne til klimagassutslipp fra nye materialer i bygget er i hovedsak betong, etterfulgt av stålprofiler og armering. Produktene brukt i beregningen er primært hentet fra norske leverandører eller representerer generiske norske verdier, men det er også noen europeiske produkter og verdier. Det oppfordres til å velge produkter med lave utslippsfaktorer og se på mulighetene for å redusere utslippene knyttet til de ulike materialene i bygget.

9.4 Utslippsreducerende tiltak

Tabell 9 gir en oversikt over mulige utslippsreducerende tiltak på en generell basis.

Tabell 9 Generelle utslippsreducerende tiltak.

Prioritering	Materiale	Tiltak	Forklaring
	Ombruk/ gjenbruk	Hele bærekonstruksjon, betongelementer (dekke, trapper o.l), tegl, stålelementer osv.	Ombruk/gjenbruk i eget prosjekt fra eksisterende bygningsmasse på stedet eller fra naboprosjekter. Ombruk og rehabilitering er av de mest klimaeffektive tiltakene som finnes.
	Massivtre	Hele bæresystemet, dekker, kledning, interiør	Å benytte tre er et svært effektivt utslippsreducerende tiltak. Å bytte ut betong og stål med tre, gir store reduksjoner i klimagassutslipp.
	Betong	Redusere betongvolum	Valg av konstruksjonsutforming, spennvidder og tverrsnittsdimensjoner har stor betydning for det totale betongforbruket. Benytte hulldekker o.l.
		Benytte lavkarbonbetong, både prefabrikkert og plasstøpt	Lavkarbonbetong B er i store deler av landet standard. Lavkarbonbetong A er litt mer ambisiøst, men nokså vanlig og ikke nødvendigvis fordyrende. Lavkarbon Pluss og Ekstrem er mer ambisiøst, men vil også gi langt større utslippsreducerende effekt.
		Benytte lavvarmebetong	Lavvarmebetong blir ofte «automatisk» lavkarbonbetong.
		Valg av riktig fasthetsklasse og eksponeringsklasse	Velg så lav fasthetsklasse og eksponeringsklasse som mulig. I mange tilfeller er B20 eller B25 tilstrekkelig for å ivareta bæreevne.
	Stål (og andre metaller)	Redusere volum/mengde	Metaller er energikrevende og dermed kilder til klimagassutslipp. Redusere mengder og velg slanke løsninger.
		Benytte stål med så høy resirkuleringsgrad som mulig	Høy resirkuleringsgrad har stor effekt ettersom produksjon av jomfruelig stål er svært energikrevende. Velg alltid produkter med høyest mulig andel resirkulert materiale.

10 Konklusjon

Riving av kontorbygget ved Sandsliåsen 59 medfører et klimagassutslipp på 96 tonn CO₂-ekv. Dette tilsvarer 33 kg CO₂-ekv./m² BTA.

Sandsliåsen 59 har et totalt klimagassutslipp på 20 960 tonn CO₂-ekv. beregnet over 60 år levetid. Dette tilsvarer 2 032 kg CO₂-ekv./m² BTA.

Prosjektert bygg oppnår en 17 % reduksjon av klimagassutslipp sammenlignet med referansebygget, total reduksjon 4 393 tonn CO₂-ekv. Denne reduksjonen er større enn klimagassutslipp fra riving av eksisterende kontorbygg. I forbindelse med arealbruk er det positivt å gjenbruke en allerede opparbeidet tomt, i stedet for å beslaglegge ytterligere areal.

Klimagassutslippene er beregnet ved hjelp av programmet One Click LCA. Beregningene er utført i en skisseprosjektsfase i prosjektet og er utført iht. NS 3720:2018.

Det oppfordres til å aktivt arbeide med å redusere klimagassutslipp i videre prosjektering og byggefase. Utslippene kan reduseres ved å vurdere materialmengder og/eller benytte leverandører/produkter med lavere klimagassutslipp.