

Nedre Sem Låve

FutureBuilt ZERO og ZERO-T Klimagassrapport

Versjon 2.0

30.08.2024

Innledning

FutureBuilt prosjekter dokumenteres på FutureBuilt nettside. Her får man en samlerapport som redegjør for prosjektets miljøtiltak og resultater. Denne klimagassrapporten er et vedlegg til øvrig dokumentasjon på nettsiden og går i mer detalj om forutsetninger, datagrunnlag, tiltaksvurderinger og valg av tiltak.

Klimagassrapporten har to formål:

1. *Dokumentasjon av beregninger og beregningsresultater - klimagassreduksjonene*
2. *Formidle kunnskap til andre prosjekter om hvilke analyser/vurderinger som er utført og hvilke tiltak som er gjennomført for å få ned klimagassutslippene til prosjektet, hvilke tiltak som ikke lot seg gjennomføre eller er valgt å ikke gjennomføre.*

Rapporten utarbeides og revideres tre ganger gjennom planlegging/prosjektering, etter bygging og etter 2 års drift:

Revisjon 1 presenterer:

- **Klimagassutslipp fra materialer, energibruk og byggeplass for den prosjekteerde bygningen**, beregnet ihht FutureBuilt ZERO. Forutsetninger: beregnet energibruk i tråd med forutsetningene i FutureBuilt nZEB (evt. plusshus) definisjon, planlagt materialbruk samt beregnet energibruk i byggeprosess. Sammenlignet med FB ZERO kravsnivå for det aktuelle årstallet bygget er planlagt ferdigstilt.
- **Klimagassutslipp fra transport** for den valgte lokaliseringen, beregnet i henhold til FutureBuilt ZERO-T – kriterier for grønn mobilitet. Sammenlignet med FB ZERO-T delmål trinn 1 og FutureBuilt målverdi som er aktuelt for det området prosjektet er lokalisert.

Revisjon 2 presenterer:

- **Klimagassutslipp fra materialer, energibruk og byggeplass for den ferdige bygningen («som bygget»)**, beregnet ihht FutureBuilt ZERO. Forutsetninger: beregnet energibruk i tråd med forutsetningene i FutureBuilt nZEB (evt. plusshus) definisjon, valgte materialer/produkter med faktiske utslippsdata fra EPD'er og målt/registrert energibruk i byggeprosess. Sammenlignet med FB ZERO kravsnivå for det aktuelle årstallet bygget er planlagt ferdigstilt og klimagassberegningen for prosjektert bygning (fra revisjon 1).
- **Klimagassutslipp fra transport** beregnet i henhold til FutureBuilt ZERO-T med effekt av valgte parkeringsbegrensninger og andre mobilitets tiltak (effekten av andre mobilitetstiltak må dokumenteres/faglig begrunnes). Sammenlignet med FB ZERO-T delmål trinn 1 og FutureBuilt målverdi, samt klimagassberegningen for prosjektert bygning (fra revisjon 1 av rapporten).

Revisjon 3 presenterer:

- **Klimagassutslipp for bygningen etter 2 års drift («I drift»)**, basert på målt energibruk fordelt på ulike energiposter og anvendte energiforsyning. Utslipp fra materialer vil være som i rapport 2. Sammenlignet med FB ZERO kravsnivå for det aktuelle årstallet bygget er planlagt ferdigstilt, klimagassberegningen for prosjektert bygning og ferdig bygning.
- **Klimagassutslipp fra transport etter 2 års drift** basert på prosjektpesifikk reisevaneundersøkelse utarbeidet etter 2 år i drift. Sammenlignet med FB ZERO-T delmål trinn 1 og FutureBuilt målverdi, samt klimagassberegningen for prosjektert bygning og ferdig bygning.

Prosjektbeskrivelse

Nedre Sem Gård ble utviklet av Asker kommune. Låven forfalt over årene, er demontert og gjenoppbygget slik at det kan være både et kommunalt arbeidssenter og boliger for personer med funksjonsnedsettelse. Ombygging begynte i 2022 og ble ferdigstilt våren 2024.

Bygget inneholder et arbeidssenter i de nederste etasjene og boliger på toppen. Arbeidssenteret klassifiseres som 'Skolebygg' i både energi- og transportberegringene. Skoledelen har en BTA på 1445 m² og en oppvarmet BRA på 1283 m². Boligene klassifiseres som 'Boligblokk' i beregningene og har en BTA på 1119 m² og en oppvarmet BRA på 844 m².

Når prosjektet er i drift vil det være 9 ansatte (7 ansatte + 2 avdelingsledere) og 21 brukere i skoledelen. Det vil i tillegg være 10 beboere og en ansatt i boligdelen. Derfor er totalt antall brukere i bygget 41 (10 beboere, 21 andre brukere).

Låven ligger i et eksisterende gårdsanlegg ved Semsvatnet i Asker kommune. Det er ingen kollektivtrafikk forbi eiendommen, men det er bussforbindelse til Asker sentrum i gangavstand (800m, 11 min gange).

Formålet til beregningene beskrevet i denne rapporten er å vise at kravene i FutureBuilt kriteriene til klimagassutslipp fra materialer, energi og byggeplass (ZERO) og for grønn mobilitet (ZERO-T) er tilfredsstilt. Omfanget av beregningene er i henhold til det som er angitt i disse kriteriesettene.

Mengden materialer i bygget er hentet fra et regneark utarbeidet av Veidekke, som er kontrollert opp mot BIM modellen. Dette gjelder også Som bygget fasen (oppdatert mengdeoversikt). OneClick LCA er benyttet til å beregne utslipp fra materialbruk i revisjon 1, og Reduzer i revisjon 2. Det er lagt ned et betydelig arbeid for å sikre sammenlignbare resultater mellom verktøyene. Energibehov er hentet fra energirapport fra Sweco og klimagassutslipp fra energibruk er beregnet i eget regneark. Areal solceller og antall brukere er oppgitt av totalentreprenør.

Nedre Sem Gård er et FutureBuilt-prosjekt og foreliggende rapport er dokumentasjon av klimagassberegringer, oppnådde klimagassreduksjoner og foreslår og gjennomførte tiltak.

Beregningene for revisjon 1 for Nedre Sem Gård er utarbeidet av Emily Smith, Context AS. Beregningene for revisjon 2 er utarbeidet av Rolf Hagen og Sunniva Tellsgård, Context AS.

Versjon 1, datert 28.10.2022, inneholder resultatene av klimagassberegringer for den prosjekterte bygningen. Versjon 2, datert 21.08.2024, inneholder resultatene av klimagassberegringer for det ferdige bygget.

FutureBuilt – Samlede resultater

Her presenteres kombinerte resultater for FutureBuilt ZERO (energibruk og materialer) og FutureBuilt ZERO-T (transport i drift).

FB ZERO	Kravsnivå	Prosjektert bygg		Som bygget		I drift	
		NS 3720	FB ZERO	NS 3720	FB ZERO	NS3720	FB ZERO
Materialer	226	184	194	222	190 (233)		
2 Bygning		141	172	185	163 (206)		
4-9 E.utstyr		43	22	37	27		
Energi i drift	163	134	124	130	121		
SUM M+E	354	318	318	352	311 (354)		

FB ZERO-T	Målverdi	FB ZERO-T	FB ZERO-T	FB ZERO-T
Transport i drift	183	-	362	-
SUM M+E+T	537	-	680	-

kg CO ₂ -e/m ² år	11,3	11,2 (11,9)	
kg CO ₂ -e/person år	588	582 (619)	
kg CO ₂ -e totalt	1 446 360	1 431 471 (1 518 678)	

Tabell 1: Hovedresultater FutureBuilt ZERO og ZERO-T, alle prosjektfaser, kg CO₂-e/m² oppv. BRA

Tallene er sammenlignbare med beregningene for Prosjektert bygg, og viser at klimagassutslipp fra materialer og energi er begge redusert noe i Som bygget fasen.

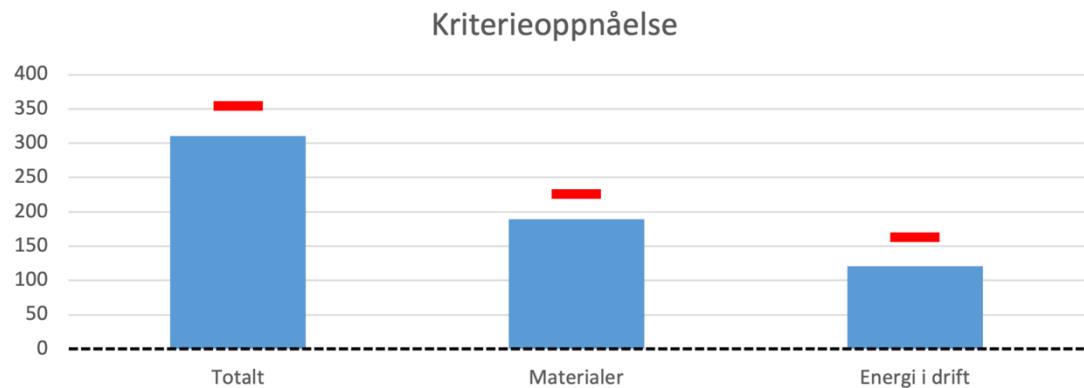
Klimagassutslipp fra riving og behandling av materialer i den gamle låven var ikke inkludert i regnskapet for Prosjektert bygg, ettersom mengder ikke var kartlagt på det tidspunktet.

Rivingsmaterialer er inkludert i regnskapet over (tall i parantes), og utgjør 12,2% av klimagassutslippene som vurderes mot hovedkriteriet til FutureBuilt ZERO (Sum M+E), eller 18,7% av materialutslippene.

FutureBuilt ZERO - Hovedresultater

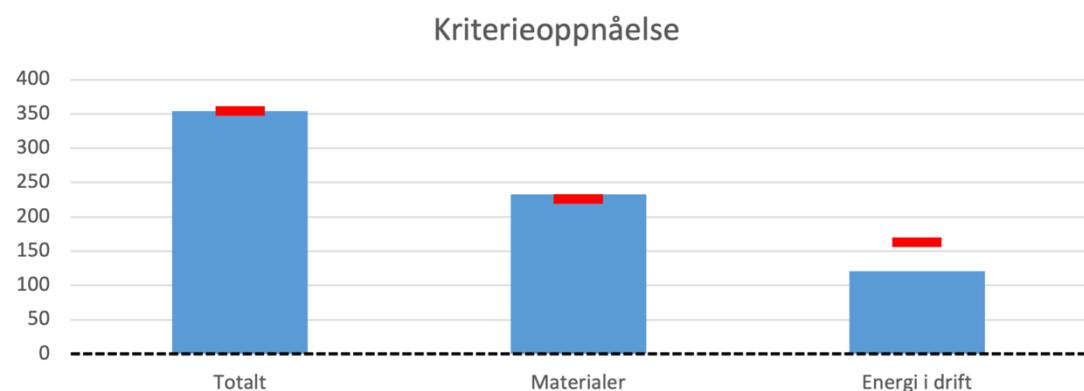
Her presenteres utslippsresultatene sammenlignet med FB ZERO kriteriene totalt, for materialer og for energi.

Figur 1a viser resultatene ekskludert utslipp fra rivingsmaterialer. Samtlige kriterier oppfylles med god margin.



Figur 1a: Kriterieoppnåelse (kg CO₂-e /m² BRA), kun gjeldende prosjektfase, ekskludert utslipp fra riving

Figur 1b viser komplett figur etter FutureBuilt Zero krav inkludert rivingsmaterialer. Prosjektet oppfyller hovedkriterier akkurat, men ligger litt over grenseverdien for materialer. Rivingsmaterialene har stor påvirkning på klimagassutslippene.



Figur 1b: Kriterieoppnåelse (kg CO₂-e /m² BRA), kun gjeldende prosjektfase, inkludert utslipp fra riving

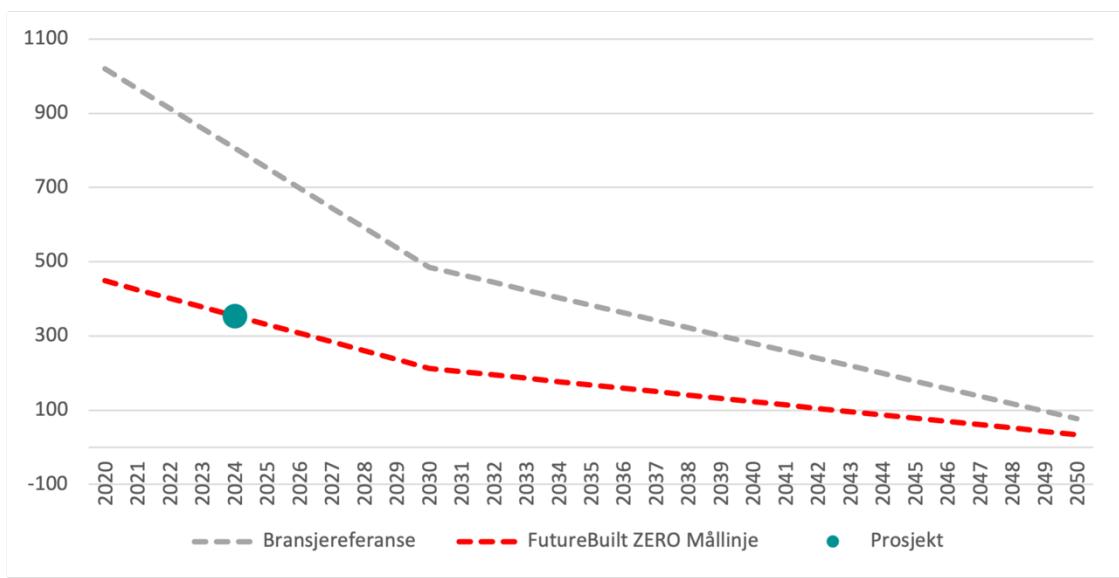
FB ZERO	Kravsnivå	Prosjektert bygg		Som bygget		I drift	
		NS 3720	FB ZERO	NS 3720	FB ZERO	NS 3720	FB ZERO
Materialer	226	184	194	222	190 (233)		
2 Bygning		141	172	185	163 (206)		
4-9 E.utstyr		43	22	37	27		
Energi i drift	163	134	124	130	121		
SUM M+E	354	318	318	352	311 (354)		

kg CO ₂ -e/m ² år	5,3	5,2 (5,9)	
kg CO ₂ -e/person/år	275	269 (306)	
kg CO ₂ -e totalt	676 386	661 628 (752 958)	

Tabell 2: Hovedresultater, alle prosjektfaser kg CO₂-e/m² oppv. BRA

3.1 Hovedkriteriet

Alle figurer i dette avsnittet viser resultatene inkludert rivingsmaterialer.



Figur 2: Prosjektet sammenlignet med FutureBuilt mållinje

Klimagassutslippet for prosjektet som bygget er beregnet til **716 kg CO₂-ekv./m² BRA**, og **619 kg CO₂-ekv./person*år**. Totalt for bygget utgjør dette **1 518 678 kg CO₂-ekv.**

I 2024 er hovedkriteriet på 354 kg CO₂ekv./m² BRA, maks. utslipp fra materialer 226 kg CO₂ekv./m² BRA og maks. utslipp fra energi 163 kg CO₂ekv./m² BRA. Som bygget beregningene gir 354 kg CO₂ekv./m² BRA totalt, 233 kg CO₂ekv./m² BRA fra materialer og 121 kg CO₂ekv./m² BRA fra energibruk. FutureBuilt ZERO hovedkriteriet på 354 kg CO₂ekv./m² BRA er oppfylt, men kriteriet for materialer er overskredet litt. Dette skyldes utelukkende avfallsbehandling av rivingsmaterialer. Dette er til tross for betydelig ombruk i prosjektet.

Tiltakene i prosjektet som har bidratt til måloppnåelsen inkluderer:

- Ombruk av eksisterende materialer fra dagens låvebygning
- Tilrettelegging for ombruk av materialer på slutten av levetiden
- Bruk av massivtreelementer i stedet for betongkonstruksjoner
- Nær-nullenergi nivå på nybygget
- Solcelleanlegg for å kompensere for noen av utslippene fra energibruk

3.2 FutureBuilt ZERO-T

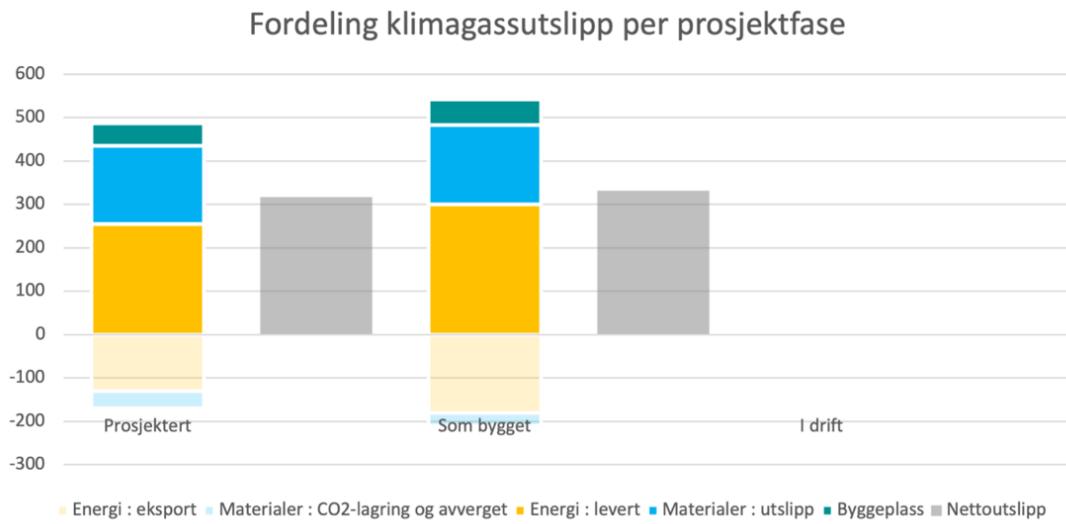
FutureBuilt ZERO-T kriteriersettet gir to grenseverdier i kg CO₂-ekv / bruker*år for å sammenligne prosjektets utslipp med i ZERO-T verktøyet som beregner utslipp fra transport. Utslipp fra prosjektet, inkludert tiltak for begrenset parkering, bør være lavere enn minst en av de verdiene. En av grenseverdiene er avhengig av både beliggenheten og funksjonen til prosjektet og den andre er kun avhengig av funksjonen. Fordi både grenseverdien og beregningsverktøyet er avhengige av funksjonen til bygget, og Nedre Sem Låve har to ulike funksjoner, er verktøyet fylt ut to ganger, en gang for hver funksjon i bygget. Deretter er resultatene og grenseverdiene vektet og kombinert.

For dette prosjektet er målverdiene 74 kg CO₂-ekv / bruker*år og 158 kg CO₂-ekv / bruker*år. Utslipp fra transport for prosjektet er beregnet til 313 kg CO₂-ekv / bruker*år og kriteriene til FutureBuilt ZERO-T er derfor ikke oppnådd.

Selv om den spesifikke plasseringen og løsningene til prosjektet gir kortere reiselengde, litt lavere bilbruk og litt høyere bruk av kollektiv transport enn i referansesituasjonen, er dette ikke nok til å redusere utslipp så mye som de store reduksjonene som kriteriesettet forutsetter.

Prosjektet vil etablere en mobilitetsplan og prosess med ansatte og brukere for å redusere klimagassutslipp fra transport ytterligere, men gitt prosjektets beliggenhet i utkantsstrøk og typen brukere/ funksjon i bygget vurderes det som usannsynlig at prosjektet vil klare å tilfredsstille FutureBuilt ZERO-T kriteriene fullt ut.

3.3 Fordeling av klimagassutslipp per prosjektfase



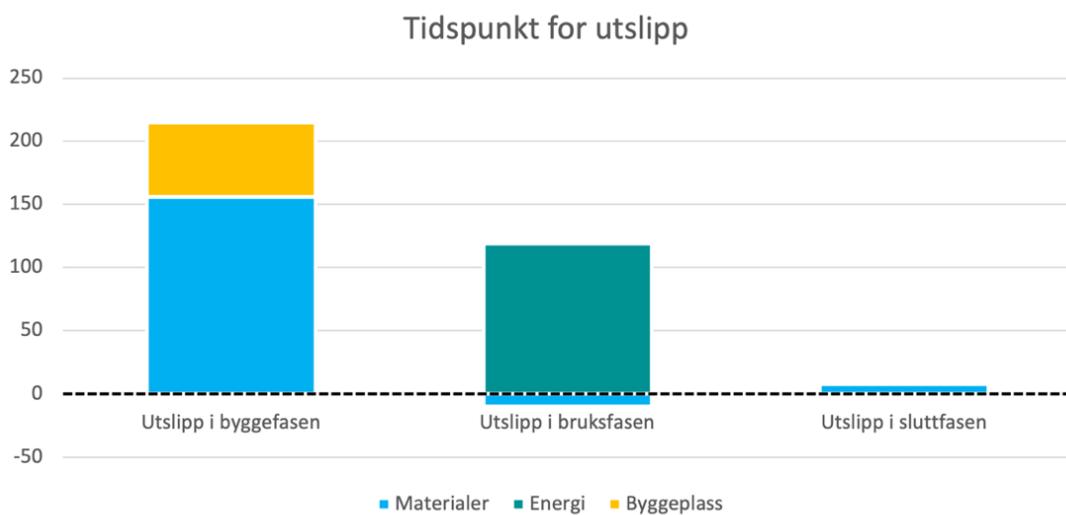
Figur 3: Fordeling av klimagassutslipp (kg CO₂-e/m² BRA), alle prosjektfaser

Denne rapporten gjelder for som bygget fasen. Det er et betydelig energiekspolt fra solcelleanlegget, som gir et stort negativt utslipp.

3.3 Tidspunkt for utslippene – byggets livsløpsfaser

Diagrammet på neste side viser at fasen med det høyeste utslippet er byggefase. Mesteparten av dette er på grunn av utvinning og produksjon av materialer som brukes i oppføringen av bygget, men behandling av rivingsmaterialer som ikke kunne brukes om utgjør også en betydelig utslippspost.

Materialutslippene inkluderer ikke materialer som skal brukes for vedlikehold og erstatning i bruksfasen. Utslipp fra materialer er begrenset gjennom ombruk av noen komponenter fra eksisterende bygg og bruk av trebaserte produkter mange steder i nybygget.



Figur 4: Tidspunkt for utslipp (kg CO₂-e/m² BRA), kun gjeldende prosjektfase

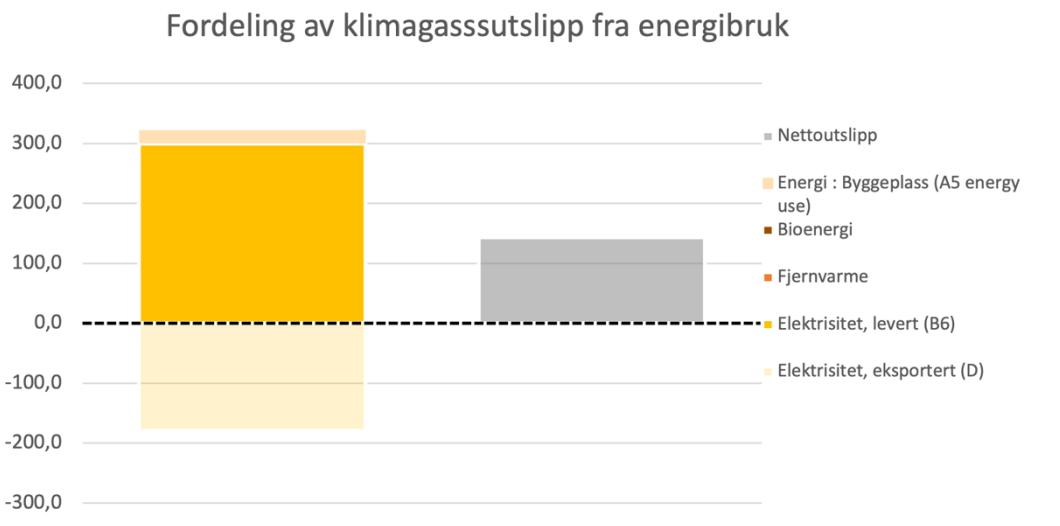
Utslipp fra byggeplass utgjør en stor andel av utslippene i byggefase. Det er benyttet målte verdier for energibruk og drivstofforbruk på byggeplass, kapp og svinn og avfallsbehandling av rivematerialer i Som bygget regnskapet.

I bruksfasen skyldes mesteparten av utslippene energibruk. Disse er redusert gjennom bruk av et varmepumpesystem, en god energistandard på bygningskroppen og et solcelleanlegg. De ‘negative’ utslippene i bruksfasen skyldes opptak av biogen karbon i skog (ny tilvekst).

Minst utslipp skjer i sluttfasen. Disse er redusert gjennom tilrettelegging for ombruk av noen komponenter.

Energibruk i drift

Her presenteres utslippsresultatene for energibruk i drift (livsløpsmodul B6) i mer detalj og sammenlignet med FB ZERO kriteriene for energi.



Figur 5: Fordeling av klimagassutsipp fra energibruk (kg CO₂-e/m² BRA), kun gjeldende prosjektfase

kg CO ₂ -e/m ² BRA	Kravnivå		Prosjektert bygg		Som bygget		I drift	
	NS 3720	FB ZERO	NS 3720	FB ZERO	NS 3720	FB ZERO	NS 3720	FB ZERO
Bioenergi	...	0,0	...	0,0	...	0,0	...	
Fjernvarme	...	0,0	...	0,0	...	0,0	...	
El, levert	...	256,3	...	300,0	
El, eksportert	...	-131,5	...	-179,4	
TOTALT	163	184	124,8	120,6				

kg CO ₂ -e/m ² år	2,1	2,0	
kg CO ₂ -e/person/år	108	104	
kg CO ₂ -e totalt	265 481	256 477	

Tabell 3: Klimagassutsipp fra energibruk, alle prosjektfaser

4.1 Resultater Fase 1 – Prosjektert bygg

Bygget har en god energistandard, og netto energibehov i skoledelen er redusert med rundt 30% sammenlignet med TEK'17 rammekrav. I boligdelen er netto energibehov redusert med rundt 10%.

En av de viktigste energitiltakene er bruk av varmepumpe med geotermiske energibrønner. Bygget har et vektet energibehov på 81,5 kWh / m² oppvarmet BRA, men varmepumpen gjør at vektet levert energi begrenses til 62,8 kWh / m².

Solcelleanlegget er også viktig. Det er planlagt 480 m² med solceller på taket til låven, som vil produsere rundt 68 000 kWh / år. Dette tilsvarer til 32,2 kWh / m² oppvarmet BRA*år lokalprodusert elektrisitet til eget bruk og eksport til nettet. I FutureBuilt beregningene gir dette en besparelse på 130,7 kg CO₂-ekv / m² oppvarmet BRA.

4.2 Resultater Fase 2 – Som bygget

Det er gjort mindre endringer i prosjektet siden prosjekteringsfasen. Beregnet energibehov er noe høyere enn prosjektert, mens solcelleprodukt har bedre effektivitet enn antatt i prosjekteringen. Totalt viser Som bygget beregningene er liten forbedring i klimagassutslipp fra energibruk.

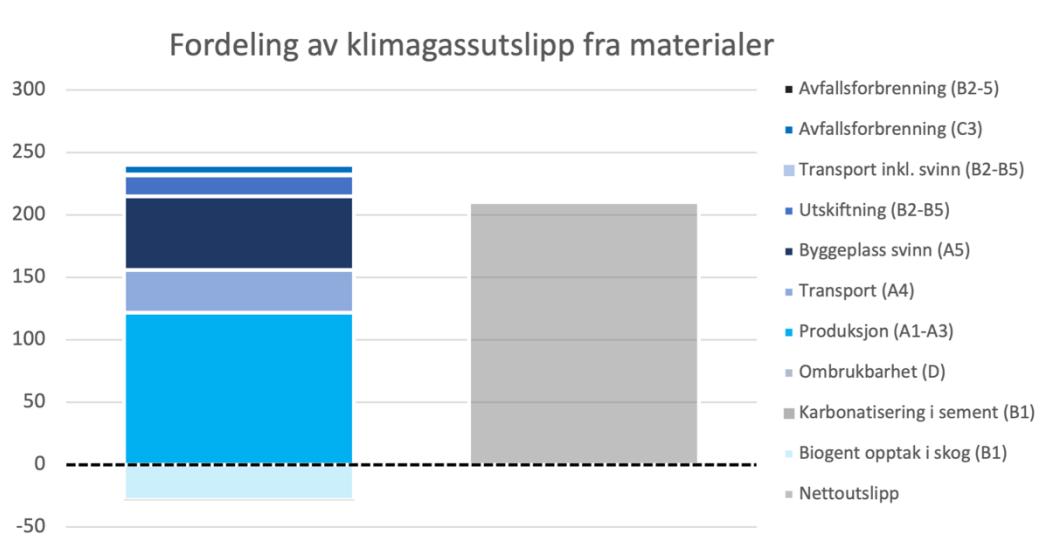
4.3 Resultater Fase 3 – I drift

Her skal følgende drøftes:

- *Hva er driftserfaringene til prosjektet?*
- *Hvordan følges energitiltak og energiforbruk opp?*
- *Hvordan fungerer lokal energiproduksjon sammenlignet med prosjektert nivå?*
- *Hvor mye lokalt produsert energi eksporteres, hvor mye benyttes lokalt?*
- *Hvordan er målet nådd, eventuelt ikke?*
- *Viktige prosjekterfaringer.*

Materialbruk

Her presenteres utslippsresultatene for materialer i mer detalj og sammenlignet med FB ZERO kriteriene for materialer.



Figur 6: Fordeling av klimagassutslipp fra materialer (kg CO₂-e/m² BRA), kun gjeldende prosjektfase

Kravnivå kg CO ₂ -e/m ² BRA	Prosjektert bygg		Som bygget		I drift	
	NS 3720	FB ZERO	NS 3720	FB ZERO	NS 3720	FB ZERO
A1-A3 Produksjon	...	129		122		
A4 Transport	...	4		34		
A5 Byggeplass inkl. svinn og energibruk	...	43		59 (15,5)		
B1 Biogent opptak i skog	...	-34		-28		
B1 Karbonatisering i sement	...	-1		-2		
B2-B5 Transport inkl. svinn	...	0		1		
B2-B5 Produksjon	...	20		20		
C3 Avfallsforbrenning	...	27		8		
D Ombrukbarhet	...	-4		-2		
TOTALT	226	194	184		212 (165,5)	
kg CO ₂ -e/m ² år		3,1		3,6		
kg CO ₂ -e/person/år		159		183		
kg CO ₂ -e totalt		391 368		450 924		

Tabell 4: Klimagassutslipp fra materialbruk, alle faser (tall i parentes er resultater uten riveavfall)

Merk av Byggeplass svinn (A5) inkluderer forbrenning av riveavfall fra den gamle låven som ikke kunne ombrukes. Dette utgjør en stor andel av posten (43,5 av 59 kgCO₂e/m²).

5.1 Resultater Fase 1 – Prosjektert bygg

Bygget er planlagt å demonteres og gjenoppbygges ved å utnytte eksisterende trematerialer, tegl og steinmur i nytt bygg og inventar. FutureBuilt metodikken tillater at disse tiltakene behandles som en reduksjon i utslipp i noen moduler i beregningene. Ombrukte og ombrukbare materialer i prosjektet fører til at beregnet utslipp faller med 4 kg CO₂-ekv / m² oppvarmet BRA.

Massivtre elementer skal brukes i bærende konstruksjoner i stedet for stål, og for det meste er bruk av betong begrenset til det nederste planet. Disse to materialene er veldig utslipsintensive, så reduserte mengder av dem gir et lavere klimagassutslipp fra materialer.

FutureBuilt beregningene inkluderer en del av det biogene karbonet som er bundet trevirket som benyttes til å lage treproduktene i bygget. Dette bidrar til en reduksjon i netto utslipp på 34 kg CO₂-ekv / m² oppvarmet BRA.

Karbonatisering av cement i betongprodukter er ganske begrenset på grunn av de små mengdene av betongprodukter i bygget. Karbonatisering bidrar til en reduksjon i netto utslipp på 1 kg CO₂-ekv / m² oppvarmet BRA.

5.2 Resultater Fase 2 – Som bygget

Bygget ble oppført med planlagte materialer. Materialmengdene ble optimalisert noe gjennom økt grad av ombruk og detaljprosjektering av bæresystemer. Følgende endringer/ suppleringer ble gjort i byggefason:

- En resirkulert EPS med trykkfasthet 300kPa ble utviklet i dialog med produsenten Bewi og benyttet i fundamenter og grunn.
- Grunnet vinterstøp ble fundamentet utført i lavkarbon A betong, mens grunn, vegger og etasjeskiller ble støpt med lavkarbon ekstrem betong.
- En rekke komponenter ble helt eller delvis gjenbrukt fra tidligere bygg. Dette inkluderer fiberduk, trekledning, naturstein, tilslag på betong, isolasjon, fliser, massivtresøyler, kontorfront, og tegl.
- Et planlagt massivtredekke ble delvis bygget med lavkarbon ekstrem.
- Nedre Sem Låve fulgte også FutureBuilt sine kriterier for plastbruk, og det ble gjort et utstrakt utrednings- og substitusjonsarbeid i utførelsesfasen. Dette omtales i en egen rapport.

5.3 Resultater Fase 3 – I drift

Her skal følgende drøftes:

- Hvilke erfaringer er gjort med de ulike materialene i drift?
- Hvordan samsvarer forventet levetid med teoretisk levetid?
- Hvordan er målet nådd, eventuelt ikke?
- Viktige prosjekterfaringer.

5.4 Klimagassutslipp fra grunn og fundamenter

Her presenteres klimagassberegninger som dokumenterer en utslipsreduksjon på 41,9% for bygningsdel '21 – grunn og fundament'. FutureBuilt målet er en reduksjon på 50% iht. FB ZERO kriterium 3.2 og metodenotatet pkt. 1.2.1.

kg CO ₂ -e/m ² BRA	Prosjektert bygg		Som bygget		I drift	
	Referanse	FB ZERO	FB ZERO	Referanse	FB ZERO	
21 Grunn og fundament	20,7	12,0	10,9			
Reduksjon		41,9%		47,3%		

Referanse scenariet bruker mengder som var planlagt i tidlig prosjektfase og 'vanlige' materialer. Beregningene for Prosjektert bygg brukte lavkarbonbetong og andre produkter med lave utslipp og oppnådde en 41,9% reduksjon i utslipp fra bygningsdel 21. Dette ble forbedret til en 47,3% reduksjon i Som bygget fasen, blant annet grunnet bruk av en resirkulert EPS med trykkfasthet 300kPa som ble utviklet i dialog med produsenten Bewi.

5.5 Klimagassutslipp fra resterende bygningsdeler

Avsnittet omfatter klimagassberegninger for resterende bygningsdeler jfr. FB ZERO metodenotatet pkt. 1.2. Dokumentasjonskravet gjelder minimum 5 tekniske komponenter.

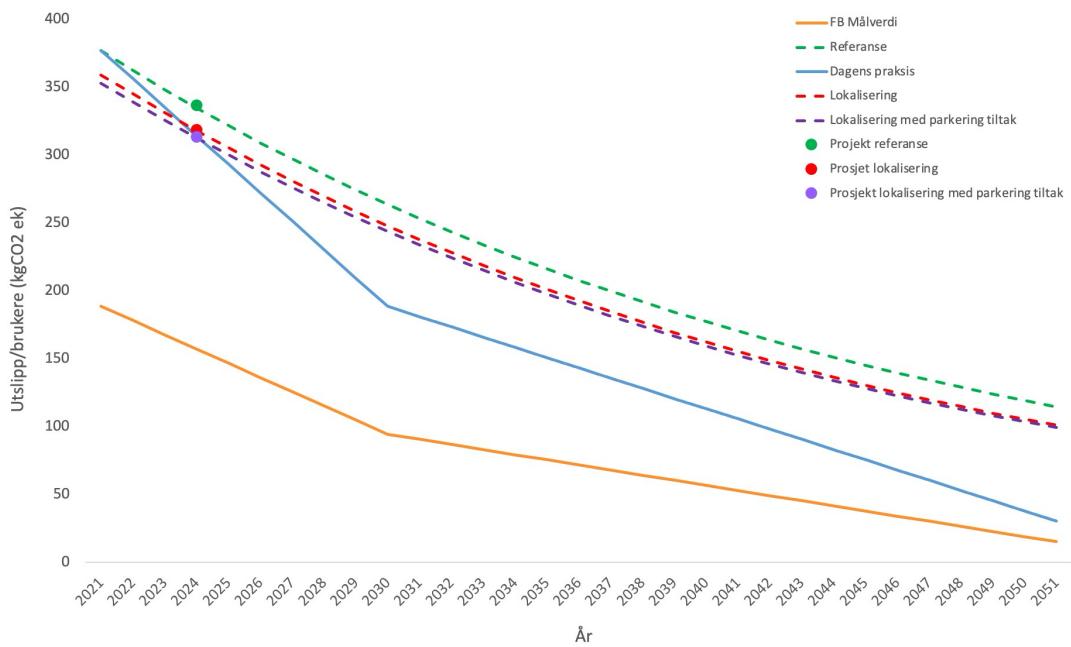
kg CO ₂ -e/m ² BRA	Prosjektert bygg		Som bygget		I drift	
	FB ZERO	FB ZERO	FB ZERO	FB ZERO	FB ZERO	FB ZERO
<i>Sanitary (31)</i>		1,32		1,00		
<i>Heating (32)</i>		0,02		4,03		
<i>Air treatment (36)</i>		2,66		14,83		
<i>Water treatment (38)</i>				0,29		
<i>Other HVAC installations (39)</i>				0,42		
<i>Kabelstige (41)</i>		0,80				
Totalt		4,8		20,57		

Prosjektert bygg resultatene var basert på foreløpige anslag for mengdene av ulike tekniske komponenter. Spesifikke produkter som skal brukes var ikke bestemt i prosjekteringsfasen, derfor ble noen representative EPDer valgt for noen materialer.

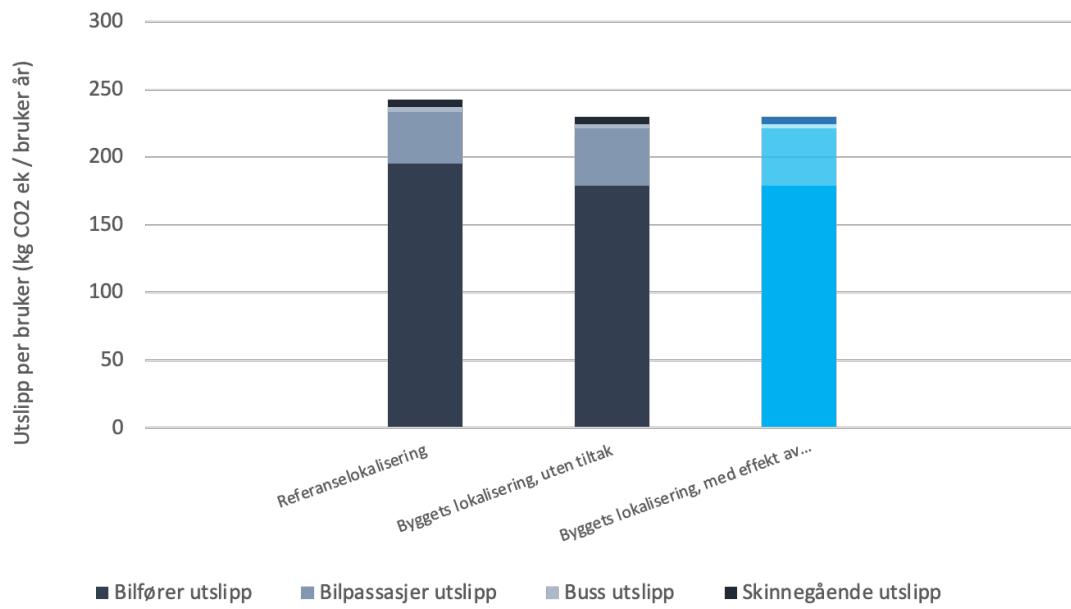
«Som bygget» regnskapet er basert på faktiske mengder, men det er kun funnet EPD for et fåtall av de tekniske elementene, og mengdene er vesentlig endret. Beregningene er også utført i et annet program (Reduzer i stedet for One Click LCA).

FutureBuilt ZERO-T

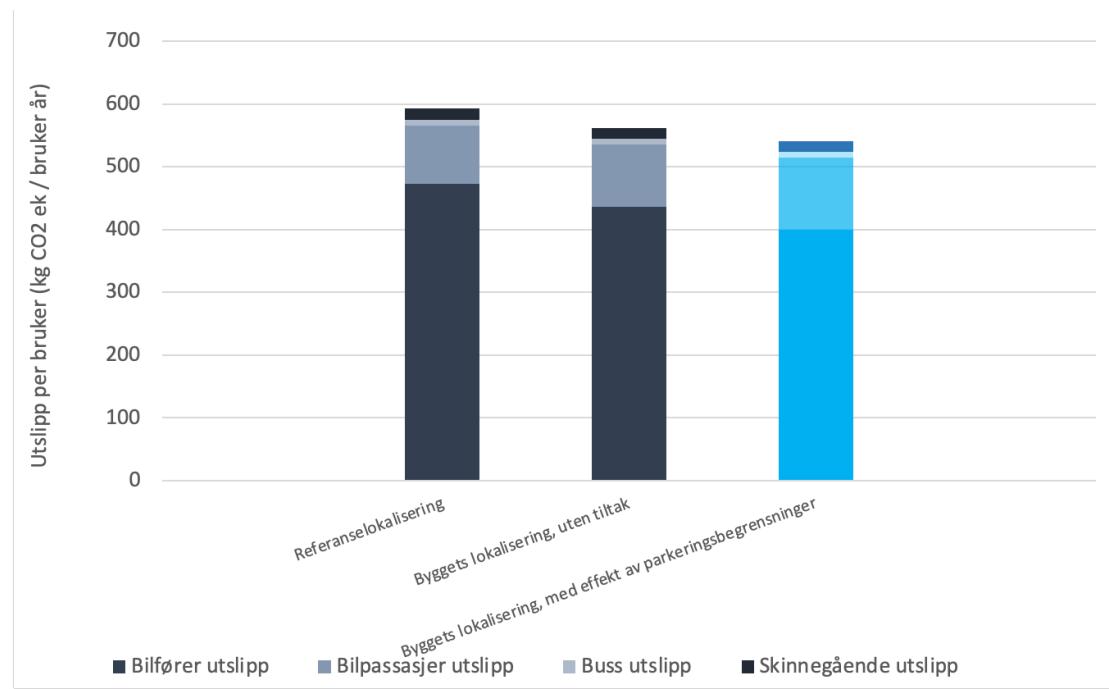
Her presenteres klimagassutslippe fra transport i drift og sammenlignes resultatene FB ZERO -T målverdi.



Figur 7: Klimagassutslipp sammenlignet med dagens praksis og FutureBuilt målverdi



Figur 8: Fordeling av klimagassutslipp fra transport for skole delen (kg CO2-e/bruker år)



Figur 9: Fordeling av klimagassutslipp fra transport for bolig delen (kg CO2-e/brooker år)

Kravnivå kg CO ₂ -e/m ² BRA	Prosjektert bygg		Som bygget		I drift	
	Referanse	FB ZERO-T	Referanse	FB ZERO-T	Referanse	FB ZERO-T
Bilfører	312,0	275,5		275,5		
Bilpassasjer	61,1	71,7		71,7		
Buss	6,1	5,2		5,2		
Skinnegående	9,9	9,9		9,9		
TOTALT	183	389,1	362,3		362,3	

kg CO ₂ -e/m ² år	6,0		6,0	
kg CO ₂ -e/person/år		313		313
kg CO ₂ -e totalt		770 563		770 563

Tabell 5: Klimagassutslipp fra transport, alle faser

6.1 Resultater Fase 1 – Prosjektert bygg

Transport utslipp fra prosjektert bygg er 6,9% under referanseutslipp, men er nesten 100% over den høyeste grenseverdien. Mesteparten av reduksjonen (5,3%) er på grunn av beliggenheten til prosjektet og resten (1,6%) er på grunn av begrenset parkeringsdekning.

Det vil bli etablert en mobilitetsprosess i samarbeid med byggets fremtidige brukere, men det er lite sannsynlig at dette vil gi så store utslippsreduksjoner at prosjektet når FutureBuilt ZERO-T målet.

6.2 Resultater Fase 2 – Som bygget

Ingen endringer er gjort siden Fase 1, og beregningene er derfor ikke oppdatert.

6.3 Resultater Fase 3 – I drift

Her skal følgende drøftes:

- Hvordan er klimagassutslipp fra transport redusert?
- Hva er den spesifikke reisemiddelfordelingen?
- Hva er den vurderte effekten av de ulike transporttiltakene?
- Hvordan er målet nådd, eventuelt ikke?
- Viktige prosjekterfaringer.

Eventuelle supplerende tabeller og illustrasjoner kan legges inn i dette avsnittet.

Tilleggsdokumentasjon

Komplett beregning iht. NS 3720

kg CO ₂ e per m ² BRA	NS 3720	Prosjektert bygg	Som bygget
Tomtebearbeiding	7.2		
Byggeplass	7.3		
Materialer	7.4		
2 Bygning			
3 VVS-installasjon			
4 Elkraft			
6 Andre installasjoner	7.5		
7 Utendørs			
Energi i drift			
Transport i drift	7.6		

I tillegg til å levere beregning og dokumentasjon på at hovedkriteriet er oppfylt, skal følgende utslipp også beregnes og dokumenteres:

- Alle informasjonsmoduler som inngår i krav til 'avansert beregning med lokalisering' i NS 3720 (punkt 7.7) skal beregnes og dokumenteres.
- For tekniske installasjoner i bygget (bygningsdelsnummer 31-69) skal det innhentes EPD'er for minimum 5 produkter, og de resulterende utslippene skal beregnes og rapporteres.
- Utslippene skal teknologi- og tidsvektes, jf. tabell 1 i FutureBuilt ZERO_Kriterier for lavutslippsbygg og -områder.
- I vedlegg B i FutureBuilt ZERO_Kriterier for lavutslippsbygg og -områder er det gitt en samlet oversikt over livsløpsmoduler og bygningselementer som skal inkluderes og dokumenteres iht. hovedkriterium og tilleggsdokumentasjon.

Vedlegg

Underlag beregninger for energi

Underlag beregninger for materialer

Underlag beregninger for transport