

---

# RAPPORT

---

TINHOLT EIENDOM

**Moerveien 12, Ås**

PROSJEKTNUMMER 10208579

**KLIMAREGNSKAP OG LIVSLØPSBEREGNINGER (LCA)**



23.06.2020:

**UTFØRENDE: IDA FLÅTEN**

**KS: KARIN COCHARD**

## Sammendrag

Denne rapporten sammenfatter resultater fra livsløpsberegninger av Moerveien 12, utført av Sweco for Tinholt Eiendom. Analysen ble ferdigstilt juni 2020.

I henhold til reguleringsbestemmelse 3.17 Klimagassregnskap skal det «utarbeides klimagassregnskap som inkluderer utslipp fra byggeplass, materialer og energi, iht NS 3720:2018, metode for klimagassberegninger eller tilsvarende standarder». Denne rapporten har som mål å synliggjøre konsekvensene av materialvalgene for bygget med tanke på klimagassutslipp.

Resultatene viser klimagassutslipp iht NS 3720 på 5356 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter over livsløpet for det prosjekterte bygget, dette inkluderer utslipp fra byggeplass, materialer og energi.

Analysen er utført i reguleringsfasen (tidlig skisseprosjekt) og detaljeringsgraden gjenspeiler fasen prosjektet er i.

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Omfang og forutsetninger</b>	<b>2</b>
1.1	Formål og omfang for klimagassregnskapet	2
1.2	Om prosjektet	3
<b>2</b>	<b>Metodikk og datainput</b>	<b>3</b>
2.1	Mengder og materialer referansebygg	4
2.1.1	Materialer	4
2.1.2	Energiforbruk drift	6
2.1.3	Byggeplass, A5drift av byggeplass	6
2.2	Mengder og materialer prosjektert bygg	6
2.2.1	Energiforbruk drift, B6	8
2.2.2	Byggeplass, A5 drift av byggeplass	8
<b>3</b>	<b>Resultater</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Diskusjon og sammenligning av resultat med referansebygg</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>14</b>


# 1 Omfang og forutsetninger

## 1.1 Formål og omfang for klimagassregnskapet

Formålet med klimagassregnskapet er å synliggjøre forventede klimagassutslipp for prosjektet. I tillegg ønskes det å identifisere de viktigste bidragsyterne til klimagassutslipp for å kunne forberede en tiltaksanalyse og klimastrategi i forprosjektfasen.

En helhetlig klimagassberegning for et bygg vil i varierende grad omfatte ulike faser av byggets livsløp og ulike temaer. Norsk standard for klimagassberegninger for bygninger (Standard Norge, 2018) definerer fire forhåndsdefinerte omfang for helhetlige klimagassberegninger, se tabell 1. Her indikeres omfang av klimagassregnskapet for dette prosjektet. Forskjellen mellom beregninger uten og med lokalisering er om tomtarbeidelse og transport i driftsfasen omfattes. Forskjellen mellom basis og avansert nivå er omfanget på materialer som inkluderes i beregningen. Eventuelle avvik fra omfanget som defineres av standarden kommenteres i forbindelse med valg av omfang.

Tabell 1: Omfang for klimagassberegningen i prosjektet.

	Uten lokalisering	Med lokalisering
<b>Basis</b>	Klimagassutslipp fra byggeplass, materialer og energi i drift. Materialer avgrenses til bygningsdelsnummer 2 og lokalt energiproduksjonsutstyr.	Klimagassutslipp fra tomtebearbeidelse, byggeplass, materialer, energi i drift og transport i drift. Materialer avgrenses til bygningsdelsnummer 2 og lokalt energiproduksjonsutstyr.
	 Avvik fra NS 3720: Se systemgrense i tabell 3. Lokalt energiproduksjonsutstyr medtas ikke.	
<b>Avansert</b>	Klimagassutslipp fra byggeplass, materialer og energi i drift. Materialer utvides til å dekke tekniske systemer og utendørs arealer.	Klimagassutslipp fra tomtebearbeidelse, byggeplass, materialer, energi i drift og transport i drift. Materialer utvides til å dekke tekniske systemer og utendørs arealer.

## 1.2 Om prosjektet

Geografisk lokalisering		Størrelse		
Adresse	Gårds- og bruksnummer	Totalt bruttoareal (m <sup>2</sup> BTA)	Totalt bruksareal (m <sup>2</sup> BRA)	Totalt oppvarmet bruksareal (m <sup>2</sup> BRA)
Moerveien 12, 1430 Ås	54/109	9438	8819	7060
Bygningstype (iht. NS 3457-3)		Bruksmønster/åpningstid		
Næringsbygg i 1.etasje Boligblokk i 2.- 6. etasje I OneClick er det benyttet kategori 15 - Boligblokk som referanse		Ansatte	Tidsperiode for daglig drift	Drift i helgene
Tidspunkt for bygging og drift		Hele døgnet	Hele døgnet	Ja
Oppstartsår for bygging	Første år i drift			
2021	2023			
Grunnforhold/fundamentering				
Antatt stripefundamenter på sand eller blanding av sand, grus, leire				

Tabell 2: Prosjektinfo

## 2 Metodikk og datainput

Beregningene er gjennomført i henhold til metodikken i NS 3720 og med de forutsetninger som er spesifiserte i Tabell 3.

Tabell 3: Generelle forutsetninger for beregningene.

<b>Systemgrenser</b>	Systemgrensen er satt til bygningens livsløp; fra uttak av råvarer til produksjon av materialer til og med avhendingsfasen (moduler A1-C4 i henhold til NS 3720, eksklusive anleggsmaskiner byggeplass, modul B1/Bruk og B8/transporter i drift).
<b>Objektets levetid</b>	Standard 60 år.
<b>Forbruksmiks</b>	Klimagassregnskapet baserer seg på europeisk forbruksmiks med 60 års framskrivning av forventet utvikling i utslippsfaktorer (prosjeksjon fra 2014-2016).
<b>Verktøy</b>	One Click LCA, versjon 01.12.2018 og database-versjon 7.5 er benyttet for LCA og klimaregnskap beregning.
<b>Localisation metode</b>	Det er benyttet versjon 1.0 av localisation method i OneClick.

## 2.1 Mengder og materialer referansebygg

For å måle utslippseffekten ved prosjekterte løsninger med et sammenlignbart bygg er det utarbeidet et referansebygg for prosjektet. Dette referansebygget er en funksjonell ekvivalent til bygget i prosjektet, ved at det har de samme egenskapene som prosjektert bygg. Referansebygget er tenkt å representere en «baseline» med løsninger i henhold til minimumskravene i teknisk forskrift (TEK 17).

### 2.1.1 Materialer

Materialsammensetningen i referansebygget representerer en «normalkonstruksjon», det vil si konstruksjonstyper og materialvalg som kan betraktes som typiske for vedkommende bygningstype.

Referansebygget er generert med 6 etasjer over bakken og 1 etasje under bakken og med totalt areal BTA på 9347 m<sup>2</sup> lagt inn. En oversikt over materialtyper i referansebygget er gjengitt i Tabell 4.

Tabell 4: Materialtyper i referansebygget

Bygningsdel	Mengde / areal	Material oppbygning bygningsdel
Fundament	457 tonn Betong*	Stripefundament basert på byggets BTA
Søylar	47 tonn Stål	Stålsøyle: strukturelle hule stålprofiler
Bjelker	138 tonn Stål 209 tonn Betong*	Stålbjelke: Strukturelle stålprofiler Betongbjelke
Yttervegger over bakken	2673 m <sup>2</sup>	Bindingsverksvegg-system 1871m <sup>2</sup> ; Glassullisolasjon 250mm, Gipsplate 13mm  Betongvegg 200 mm, 535 m <sup>2</sup> Murte lettklinerblokker 267m <sup>2</sup>
Yttervegger under bakken	720 m <sup>2</sup>	Betong underjordisk vegg 432m <sup>2</sup>  Lettklinkerblokker 288 m <sup>2</sup>
Ytterkledning	2673 m <sup>2</sup>	Malet eller farget trebekledning 802m <sup>2</sup>  Murstein inkl. mørtel 1871m <sup>2</sup>
Innervegger	9675 m <sup>2</sup>	Bindingsverksvegg 6411m <sup>2</sup> : 100mm Glassullisolasjon, 1 lag gips på hver side. Innvendig betongvegg 2331m <sup>2</sup> Leca blokk vegg inkl. mørtel 933m <sup>2</sup>
Vinduer/ dører	3627 m <sup>2</sup>	Vindu: 3-lags vindu med tre- aluminumskledning 1618m <sup>2</sup> Innvendige dører: Climate door 1982m <sup>2</sup> Utvendige dører: Steel door 27m <sup>2</sup>
Dekker	8089 m <sup>2</sup>	Hulldekker 6471m <sup>2</sup> x265mm Betong* 6471m <sup>2</sup> x50mm Avretting 6471m <sup>2</sup> x20mm  Trebjelkelag 1618m <sup>2</sup>
Gulv på grunn	1348 m <sup>2</sup>	Betong grunndeck; Betong* 1348 m <sup>2</sup> x300mm EPS isolasjon 1348m <sup>2</sup> x250mm  Avretting 1348m <sup>2</sup> x20mm
Gulvbelegg	7585 m <sup>2</sup>	Parkett 4551m <sup>2</sup> Keramiske fliser 1517m <sup>2</sup>  Vinyl 1517m <sup>2</sup>
Himlinger	7585 m <sup>2</sup>	Gipsplater 7585 m <sup>2</sup> x13mm

5(14)

RAPPORT  
23.06.2020:

MOERVEIEN 12, ÅS

Tak	1348 m <sup>2</sup>	Hulldekker 1348m <sup>2</sup> x265mm EPS isolasjon 1348m <sup>2</sup> x300mm
Taktekking	1348 m <sup>2</sup>	Bitumen sheets for waterproofing roof 1348m <sup>2</sup> x 5mm
Innvendige trapper og heis	97m <sup>3</sup>	Betong* for trapper og heissjakt 97m <sup>3</sup>
Balkonger	809m <sup>2</sup>	Betong* 809m <sup>2</sup> x200mm

### 2.1.2 Energiforbruk drift

For referansebygget er det lagt til grunn levert energi på 592 MWh per 60 år. Dette er basert på at 60 % av oppvarming og varmtvann dekkes av varmpumpe (med COP på 2,4) og 40 % dekkes av direktevirkende elektrisitet. Utslippsfaktor for elektrisitet baserer seg på europeisk forbruksmiks med 60års framskrivning av forventet utvikling i utslippsfaktorer (prosjeksjon fra 2014-2016).

### 2.1.3 Byggeplass, A5drift av byggeplass

For å beregne utslipp fra byggeplass er det tatt utgangspunkt i utslippsfaktoren fra «Gjennomsnittlig byggeplass påvirkning – Norden (BTA)». Dette byggeplass-scenariet er basert på avfallsproduksjon på 12,6 kg/m<sup>2</sup>, elektrisitetsforbruk på 43 kWh/m<sup>2</sup> og diesel forbruk på 5,2 l/m<sup>2</sup>.

## 2.2 Mengder og materialer prosjektert bygg

For å representere det prosjekterte bygget er det tatt utgangspunkt i referansebygget, men alle mengder og materialer som er kjente er oppdatert fra referansebygget. Mengder og materialer er hentet fra ARK pdf tegninger samt fra info fra ARK. Tabell 5 fremstiller hvor info om materialer er hentet fra, samt type material og mengde som er forutsatt for klimagassberegningen.

Det presiseres at materialer er forslag i skisseprosjektet. Valg av materialer og konsepter for oppbygning av bygningselementer vil jobbes videre med i forprosjektet.

Da det ikke foreligger EPDer for materialene som skal benyttes på dette tidspunktet, ble representative produktgrupper benyttet. Det er alltid en usikkerhet knyttet til hva som er mest representativt for et visst bygningsprosjekt, her er det erfaringsmessig vurdert hva som er representative produkter.

Hva gjelder materialkvaliteter er det i hovedsak benyttet B35 betong lavkarbon klasse B og 90 % resirkulert andel i armeringsjern.

6(14)

RAPPORT  
23.06.2020:

MOERVEIEN 12, ÅS



Tabell 5 under beskriver det prosjekterte bygget med hvilket datagrunnlag som er benyttet og spesifikt hva som er justert fra referansebygget. Der arealer skiller seg fra referansebygget er dette uthevet med fet skrift.

Tabell 5: Beskrivelse materialer som er forutsatt i beregningen

Bygningsdel	Areal mengde hentet fra	Materialtype hentet fra	Prosjektert bygg type material der det er endret fra referanse
Fundament	Referansebygg	Referansebygg	
Søyler	Referansebygg	Referansebygg	
Bjelker	Referansebygg	Referansebygg	
Yttervegger over bakken	ARK plantegninger	ARK info	<b>100 % Bindingsverksvegg-system</b> Glassullisolasjon 250mm, Gipsplate 13mm <b>Areal = 3042m<sup>2</sup></b>
Yttervegger under bakken	ARK plantegninger	Referansebygg	Betong sandwich element underjordisk vegg <b>Areal = 915 m<sup>2</sup></b>
Ytterkledning	ARK plantegninger	ARK info	Malet eller farget trebekledning <b>Areal = 3042m<sup>2</sup></b>
Innervegger	Referansebygg	ARK info	Bindingsverksvegg 7344m <sup>2</sup> . 100mm Glassullisolasjon, 1 lag gips på hver side.  Innvendig betongvegg 2331m <sup>2</sup>
Vinduer/dører	Referansebygg	Referansebygg	
Dekker	ARK plantegninger	ARK info	Hulldekker x265mm Betong* 50mm Avretting 20mm <b>Areal = 7678 m<sup>2</sup></b> ;
Gulv på grunn	ARK plantegninger	ARK info	<b>Areal = 1759 m<sup>2</sup></b> Betong* 1759 m <sup>2</sup> x300mm EPS isolasjon 1759m <sup>2</sup> x250mm Avretting 1759m <sup>2</sup> x20mm
Gulvbelegg	ARK plantegninger/ ARK info	ARK info	Parkett 4558m <sup>2</sup> Keramiske fliser 3121m <sup>2</sup>
Himlinger	ARK plantegninger	Referansebygg	Gipsplater 7679 m <sup>2</sup> x13mm

7(14)

Tak	ARK plantegninger	ARK info	Huldekker 265mm EPS isolasjon 300mm Areal = 1346m <sup>2</sup>
Taktekking	ARK plantegninger	ARK info	<b>Grønt tak system</b> 1346m <sup>2</sup> x40mm Vanntettings-membran 1346m <sup>2</sup> x1,2mm
Innvendige trapper og heis	Referansebygg	Referansebygg	
Balkonger	ARK plantegninger	Referansebygg	Betong* 564m <sup>2</sup> x200mm

\*Armering er ikke oppgitt her, men det er lagt inn standard mengde armering per mengde betong

Fra denne oversikten fremkommer det at arealer på yttervegg over og under bakken samt gulv på grunn er høyere i prosjekterte bygget enn i referansebygget. Dekker er tilsvarende noe lavere i referansebygget mens tak har tilnærmet likt areal.

### 2.2.1 Energiforbruk drift, B6

Bygget har tilknytningsplikt til fjernvarme, og det er antatt at 100% av romoppvarming og varmtvann dekkes av fjernvarme. Varmebehovet er basert på TEK17-krav og strømspesifikt forbruk er basert på standard forbruksdata ved en TEK-evaluering. Det er antatt samme forbruk som referansebygget og utslipp fra fjernvarme er basert på «Fjernvarme, Ås, Norge 2016-2018».

### 2.2.2 Byggeplass, A5 drift av byggeplass

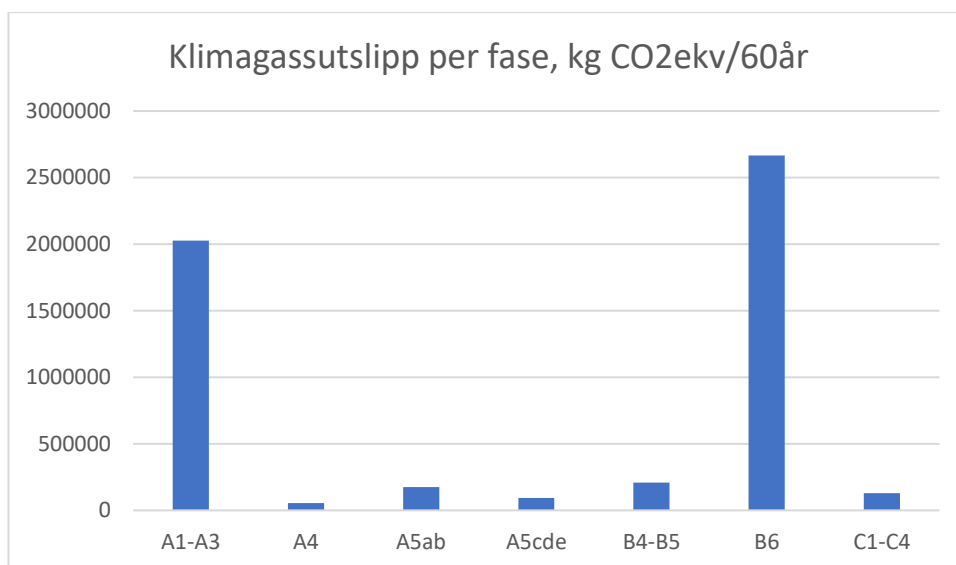
For å beregne utslipp fra byggeplass er det tatt utgangspunkt i utslippsfaktoren fra «Gjennomsnittlig byggeplass påvirkning – Norden (BTA)». Dette byggeplass-scenariet er basert på avfallsproduksjon på 12,6 kg/m<sup>2</sup>, elektrisitetsforbruk på 43 kWh/m<sup>2</sup> og diesel forbruk på 5,2 l/m<sup>2</sup>.

## 3 Resultater

Beregnete klimagassutslipp fra materialbruk visers i tabellene under. Resultatene er fremstilt per fase i Tabell 6 og Figur 1, og per bygningsdel i Tabell 7 og Figur 2.

Tabell 6: Klimagassutslipp per fase, kg CO2ekv/60år

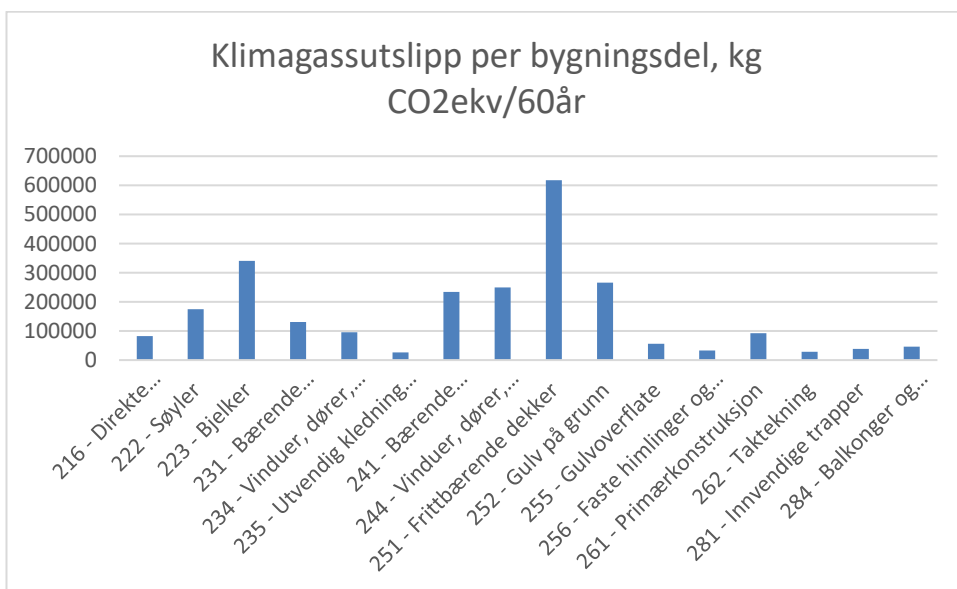
Fase	Klimagassutslipp, kg CO2 ekv/60år
A1-A3	2025905
A4	55647
A5 -drift byggeplass	175087
A5 kapp/svinn materialer	93400
B4-B5	208706
B6	2667225
C1-C4	129790
Totalsum	5355760



Figur 1: Klimagassutslipp per fase, kg CO2 ekv/60år

Tabell 7: Klimagassutslipp per bygningsdel, kg CO2 ekv/60år

Bygningsdel	Klimagassutslipp, kg CO2 ekv/60år	Andel av totale utslipp
216 - Direkte fundamentering	82833	3 %
222 - Søylar	175021	7 %
223 - Bjelker	340752	14 %
231 - Yttervegger	131000	5 %
234 - Vinduer, dører, porter	95835	4 %
235 - Utvendig kledning og overflate	26327	1 %
241 - Innervegger	234123	9 %
244 - Vinduer, dører, foldevegger	249537	10 %
251 - Frittstående dekker	617454	25 %
252 - Gulv på grunn	266024	11 %
255 - Gulvoverflate	56495	2 %
256 - Faste himlinger og overflatebehandling	32413	1 %
261 - Tak Primærkonstruksjon	92589	4 %
262 - Taktekning	28047	1 %
281 - Innvendige trapper	38626	2 %
284 - Balkonger og verandaer	46374	2 %
Totalsum	2513448	100 %



Figur 2: Klimagassutslipp per bygningsdel, kg CO2ekv/60 år

Det er også analysert det prosjekterte bygget mtp hvilke materialer som bidrar til totale klimagassutslipp. Dette er presentert i Tabell 8. Andel utslipp markert i fet skrift viser de materialene som sammen står for 90 % av totale utslippene.

Tabell 8: Klimagassutslipp per ressurs, kg CO<sub>2</sub>ekv/60år

Ressurs	Totalt kg CO <sub>2</sub> ekv	% andel av totale utslipp
Betong, B35 M45/MF45, lavkarbonklass B (2015 NB37)	434436	<b>17 %</b>
Hulldekker, generisk, B30, C30/37 (4400/5400 PSI), 0% (typical) recycled binders in cement (300 kg/m <sup>3</sup> / 18.72 lbs/ft <sup>3</sup> ), incl. reinforcement	411792	<b>16 %</b>
Strukturelle stålprofiler, generisk, 60% recycled content, I, H, U, L, and T sections	340683	<b>14 %</b>
Climate door, 809x2053 mm, 42x92 mm frame, 52 mm door leaf (Nordic Dørfabrikk)	249537	<b>10 %</b>
Strukturelle hule stålprofiler, kaldvalsede, generiske, 10 % recycled content, circular, square and rectangular profiles	175021	<b>7 %</b>
Self levelling mortar, for floors, walls and overhead appl., 3-50 mm, 1400 kg/m <sup>3</sup> , Pericret (PCI Augsburg)	124878	<b>5 %</b>
Forsterkning stål (armering), generisk, 90% recycled content	118276	<b>5 %</b>
Ferdigbetong, normal styrke, generisk, B30 (var: lavkarbonklass C), C30/37 (4400/5400 PSI), 10% (typical) recycled binders in cement (300 kg/m <sup>3</sup> / 18.72 lbs/ft <sup>3</sup> )	101586	<b>4 %</b>
Gipsplater, vanlig, generisk, 6.5-25 mm (0.25-0.98 in), 10.725 kg/m <sup>2</sup> (2.20 lbs/ft <sup>2</sup> ) (for 12.5 mm/0.49 in), 858 kg/m <sup>3</sup> (53.6 lbs/ft <sup>3</sup> )	97250	<b>4 %</b>
Betong, B45 M40/MF40, lavkarbonklass B (2015 NB37)	90522	<b>4 %</b>
Planglass, enkeltglasert, generisk, 3-12 mm (0.12-0.47 in), 10 kg/m <sup>2</sup> (2.05 lbs/ft <sup>2</sup> ) (for 4 mm/0.16 in), 2500 kg/m <sup>3</sup> (156 lbs/ft <sup>3</sup> )	82748	<b>3 %</b>
EPS-isolasjon, T: 10-2400 mm, 600 x 1200 mm, 0.031 W/m <sup>2</sup> K, 16 kg/m <sup>3</sup> (EPS-gruppen)	77572	<b>3 %</b>
Massive wooden flooring/parquet, 22-450 x 44-7000 x 8-35 mm, 11.71 kg/m <sup>2</sup> (Verband der Deutschen Parkettindustrie)	37177	1 %
Glass wool, acoustic ceiling panel, 20 mm, 4.0 kg/m <sup>2</sup> , Master Rigid Dp (Ecophon)	26984	1 %
Terrassebord, kledning, og høvellast for tømring, 540kg/m <sup>3</sup> , Moist. 3-5%, Accoya Scots Pine (Accsys Technologies PLC)	22014	1 %
Extensive green roof system, 40mm, 23.34 kg/m <sup>2</sup> , Urbanspace (Knauf)	17001	1 %
Bitumen sheets for waterproofing of roofs, French average, ép. 2,5 mm par couche, Donnee par default (MDEGD)	16220	1 %
Takbelegg, vanntettingsmembran i PVC, 1.2 mm (Protan)	11045	0 %
Høvellast, bartre (Treindustrien)	10785	0 %
Dampspærre i plast, 0.2 mm (Tommen Gram)	9753	0 %
Waterborne varnishes for wood (SIPEV)	8729	0 %

11(14)

RAPPORT  
23.06.2020:

MOERVEIEN 12, ÅS

Glassull isolasjonsplater, generisk, 25 kg/m <sup>3</sup> (1.56 lbs/ft <sup>3</sup> ), (applicable for densities: 0-25 kg/m <sup>3</sup> (0-1.56 lbs/ft <sup>3</sup> )), Lambda=0.031 W/(m.K)	8542	0 %
Waterproof, protective, flexible coating, 1.5 kg/l, Lastogum (PCI Augsburg)	7507	0 %
Water-borne interior paints, 1.36 kg/L, average coverage 8-10 m <sup>2</sup> /L, Biora, Ekora, Kolibri Sand, Paneelikattomaali, Ranch, Superlateksi, Tapettipohjamaali, Teknospro, Tela, Timantti, Trend (Teknos)	6833	0 %
Utvendig-X typ EH2 (GU-X), 7.2 kg/m <sup>2</sup> , 9.5 mm +/-0.5 mm, Windliner - X/Utvendig - X type EH2 (GU-X) (Norgips)	6214	0 %
Ceramic wall tiles, 7.5 mm, 3000 kg/m <sup>2</sup> (Seranit Granit Keramik)	5593	0 %
Multifunctional steel door, product group 1, 1000mm x 2125 mm, H 3 D, H 3 OD, H 3 VM, H 3 KT, RS 55, D 65 OD, D 65 (Hörmann)	4470	0 %
Finishing wall mortars, French average, 3 mm, 4.2 kg/m <sup>2</sup> , Donnee par default (MDEGD)	4434	0 %
Aluminum profile for windows and doors, 2600 kg/m <sup>3</sup> , Al Profile (Saray)	3782	0 %
Tile adhesive, all round, for ceramics, 1-5 mm, 1400 kg/m <sup>3</sup> , Verlegemörtel (PCI Augsburg)	2065	0 %

Denne oversikten viser at forskjellige betong-materialer totalt sett står for 41 % av utslippene mens stål-materialer står for 26 % av utslippene. Andre viktige materialer er dører, vinduer, gips, påstøp og EPS-isolasjon som til sammen står for 25 % av utslippene.

#### 4 Diskusjon og sammenligning av resultat med referansebygg

For å sammenligne klimagassregnskapet for det prosjekterte bygget, ble det opprettet et referansebygg i OneClickLCA. Referansebygget er generert ut fra antall etasjer, BRA og bygningskategori, referansen er ikke tilpasset utover dette. Det er gjort en sammenligning av klimagassutslipp (kg CO<sub>2</sub>ekv/60år) per fase og per bygningselement for referanse og prosjektert bygg, se Tabell 4 og Tabell 5.

Tabell 4: Sammenligning av klimagassutslipp per fase referanse

Fase	Prosjektert kg CO2ekv/60år	Referanse kg CO2ekv/60år	Utslipps- reduksjon prosjektert %
A1-A3	2025905	2045484	1 %
A4	55647	53336	-4 %
A5 -drift byggeplass	175087	175087	0 %
A5 kapp/svinn materialer	93400	104144	10 %
B4-B5	208706	256884	19 %
<b>B6</b>	<b>2667225</b>	<b>4592060</b>	<b>42 %</b>
C1-C4	129790	128213	-1 %
Totalsum	5355760	7355209	27 %

Det prosjekterte bygget har er utslipp på 5358 tonn CO2ekv/60år som er 27% lavere enn referansebygget. Dette er i all hovedsak grunnet energiforsyningen som er lagt til grunn i referansebygget og det prosjekterte bygget. Fjernvarmen i Ås lagt til grunn i det prosjekterte bygget har en utslippsfaktor på 0,0183 kg CO2ekv/kWh, mens elektrisitetsmiksen lagt til grunn i referansebygget har en utslippsfaktor på 0,13 kg CO2ekv/kWh. Dersom man ser bort fra energiforbruk B6 har det prosjekterte bygget 3% lavere klimagassutslipp enn referansebygget.

Tabell 5: Sammenligning av klimagassutslipp per bygningsdel referanse

Bygningsdel	Prosjekter t kg CO2 ekv/60år	Referans e kg CO2 ekv/60år	Utslipps- reduksjon prosjektert %
216 - Direkte fundamentering	82833	82833	0 %
222 - Søylar	175021	174929	0 %
223 - Bjelker	340752	340712	0 %
231 - Yttervegger	131000	161935	19 %
234 - Vinduer, dører, porter	95835	95835	0 %
235 - Utvendig kledning og overflate	26327	51837	49 %
241 - Innervegger	234123	274110	15 %
244 - Vinduer, dører, foldevegger	249537	249537	0 %

13(14)

251 - Frittbærende dekker	617454	558716	-11 %
252 - Gulv på grunn	266024	204365	-30 %
255 - Gulvoverflate	56495	96020	41 %
256 - Faste himlinger og overflatebehandling	32413	32017	-1 %
261 - Primærkonstruksjon	92589	92726	0 %
262 - Taktekning	28047	67344	58 %
281 - Innvendige trapper	38626	38626	0 %
284 - Balkonger og verandaer	46374	66519	30 %
Totalsum	2513448	2588061	3 %

Det prosjekterte bygget har et utslipp på 2513 tonn CO<sub>2</sub>ekv/60år for materialer, ikke stor variasjon fra referansen som er har utslipp på 2588 CO<sub>2</sub>ekv/60år. Referansen har blant annet større utslipp for bærende yttervegger, kledning og bærende innervegger. Det prosjekterte har større utslipp for frittstående dekker og gulv på grunn.

## 5 Konklusjon

Målet for klimagassregnskapet var å synliggjøre konsekvensene av materialvalgene for nærings- og leilighetsbygget. Klimagassregnskapet må utredes videre i forprosjektet når flere detaljer om mengder og materialer foreligger. Det vil også vurderes mulige tiltak basert på resultatene som fremkommet i denne rapporten om hvilke materialer og bygningsdeler som bidrar mest til klimagassutslipp.

Resultatene viser klimagassutslipp iht NS 3720 på 5356 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter over livsløpet for det prosjekterte bygget, dette inkluderer utslipp fra byggeplass materialer og energi.