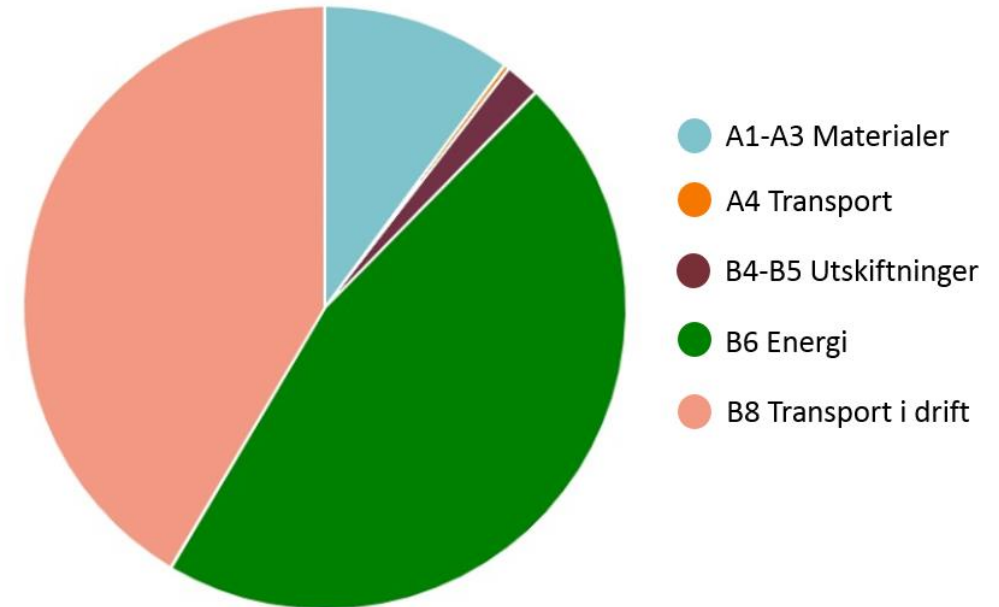


Boliger på Korpåsen FutureBuilt Klimagassregnskap

Oda Kyllingstad, WSP Norge

FutureBuilt

- Mål om å redusere klimagassutslippene med 50% innen områdene:
 - *Transport i drift (B8)*
 - *Energibruk i drift (B6)*
 - *Materialbruk*
 - Materialer (A1-A3)
 - Transport (A4)
 - Utskiftninger (B4-B5)



Klimagassregnskap- FutureBuilt

- FutureBuilts regneregler for klimagassregnskap (revidert 2019)
- Programvare: OneClick LCA
- NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger
- Ny programvare, nytt referansebygg og en norsk standard for klimagassregnskap gjør det vanskeligere å sammenligne regnskap før og etter 2018/19.

Boliger på Korpåsen- inndata

- Total BTA: 1 143
- Totalt BRA: 1 024



- Bogruppe 1 og 2
 - Bygningskategori materialer: *Småhus*
 - Bygningskategori energi: *Boligblokk*
 - BTA: 645 (322,5+322,5)
 - BRA: 569 (284,5+284,5)
- Bogruppe 3
 - Bygningskategori materialer: *Sykehjem*
 - Bygningskategori energi: *Sykehjem*
 - BTA: 498
 - BRA: 455

Boliger på Korpåsen- inndata

— Personer



- Antall brukere: 12
- Antall ansatte: 12
- Antall besøkende: 3

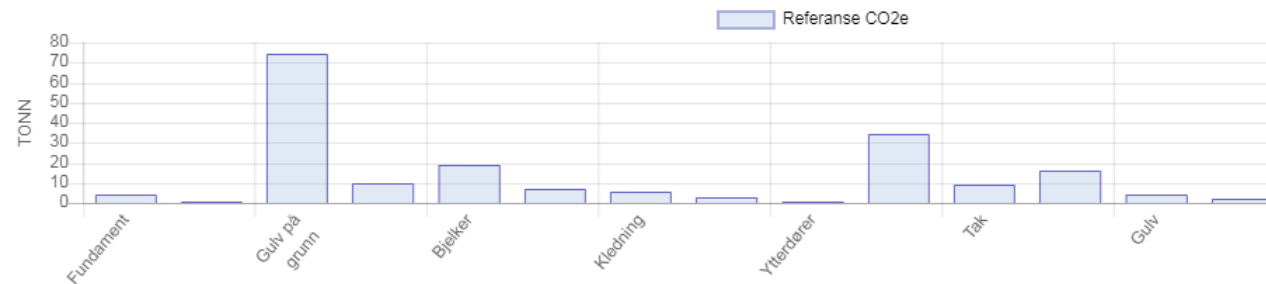
— Lokalisering



- Gullhella i Asker kommune
- Ca. 4 km sør for Asker sentrum
- 300 m til buss
- 1 km til tog

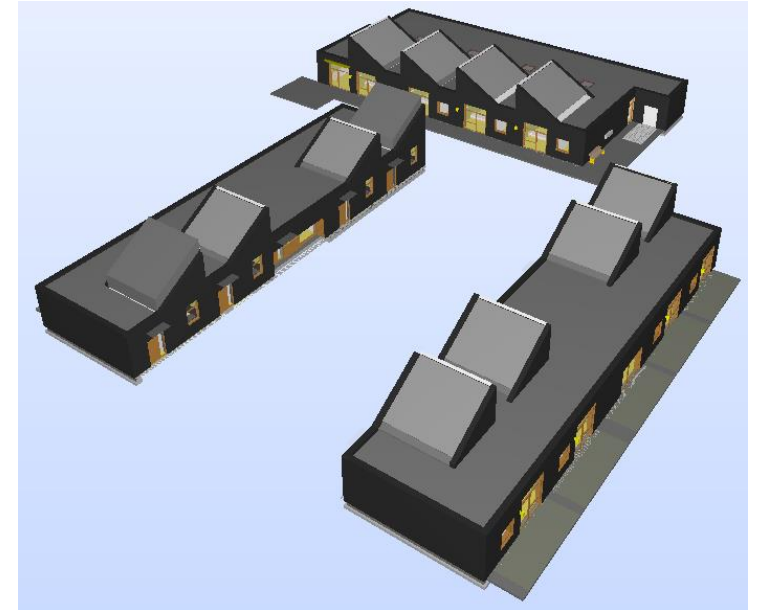
Referansebygg

- Fire referansebygg:
 - *Skoeskegeometri (rektangulær form)*
Bogruppe 1 og 2, Bogruppe 3
 - *Tilpasset geometri (prosjekterte mengder for innervegger, yttervegger, tak, vindusareal osv)*
Bogruppe 1 og 2, Bogruppe 3
- Beregnet ved hjelp av Carbon Designer, OneClick LCA
- Norsk referansebygg, Statsbygg standard



Prosjektert bygg

- To prosjekterte beregninger
Bogruppe 1 og 2, Bogruppe 3
- Materialer:
 - *Mengder hentet fra IFC-modeller*
 - *Kommunikasjon med ARK ang. materialinformasjon*
- Energi:
 - *Energibehov, energikilde, virkningsgrader mm. hentet fra energiberegninger*
 - *Kommunikasjon med RIEN ang. annen informasjon vedrørende energiløsninger.*



Resultater- Energi

Referansebygg



Referansebygg Boligblokk	Netto energibehov [kWh/m²/år]	Netto levert energi [kWh/m²/år]	Energi forsyning [% av posten]	Klimagass utslipp [kg CO ₂ - ekv/m²*år]
Elspesifikk energi	35	35	100 % el	4,69
Varme	36	42	60 % elkjel	5,6
	24	26	40 % panelovn	3,49
Kjøling	Ingen kjøling		100 % lokal kjøling	
Sum	95	103	-	13,78

Referansebygg Sykehjem	Netto energibehov [kWh/m²/år]	Netto levert energi [kWh/m²/år]	Energi forsyning [% av posten]	Klimagass utslipp [kg CO ₂ - ekv/m²*år]
Elspesifikk energi	90	90	100 % el	12,05
Varme	48	56	60 % elkjel	7,47
	32	35	40 % panelovn	4,66
Kjøling	25	10	100 % lokal kjøling	1,37
Sum	195	191	-	25,54

Forutsetninger energibruk i drift – referanseberegninger for boligblokk/sykehjem:

- Spesifikt netto energibehov 95/195 kWh/(m²*år) tilsvarende rammekravet i teknisk forskrift
- 60 % av varmebehovet dekkes av elkjel (systemvirkningsgrad 0,86) og 40 % av varmebehovet dekkes av panelovner (systemvirkningsgrad 0,92).
- Kjølebehovet dekkes av lokale kjølemaskiner med en systemvirkningsgrad på 2,45.

Resultater- Energi

Prosjektert bygg



Prosjektert bygg Bogruppe 1,2	Netto energibehov [kWh/m²/år]	Netto levert energi [kWh/m²/år]	Energi forsyning [% av posten]	Klimagass utslipp [kg CO ₂ -ekv/m²/år]
Elspesifikk energi	33,1	33,1	100% el	4,43
Varme	63,9	21,5 29,7	66% varmepumpe 34% el	2,88 3,98
Kjøling	Ingen kjøling			
Solstrøm	-45,3	-45,3	100% solceller	-6,06
Sum	51,7	39	-	5,23

Prosjektert bygg Bogruppe 3	Netto energibehov [kWh/m²/år]	Netto levert energi [kWh/m²/år]	Energi forsyning [% av posten]	Klimagass utslipp [kg CO ₂ -ekv/m²/år]
Elspesifikk energi	64,2	64,2	100% el	8,59
Varme	61	15,4 15,1	60% varmepumpe 40% el	2,06 2,02
Kjøling	10,3	4,1	100% lokal kjøling (varmepumpe)	0,55
Solstrøm	-15,6	-15,6	100% solceller	-2,09
Sum	119,9	83,2	-	11,14

Forutsetninger energibruk i drift – prosjektert beregninger for boligblokk/sykehjem:

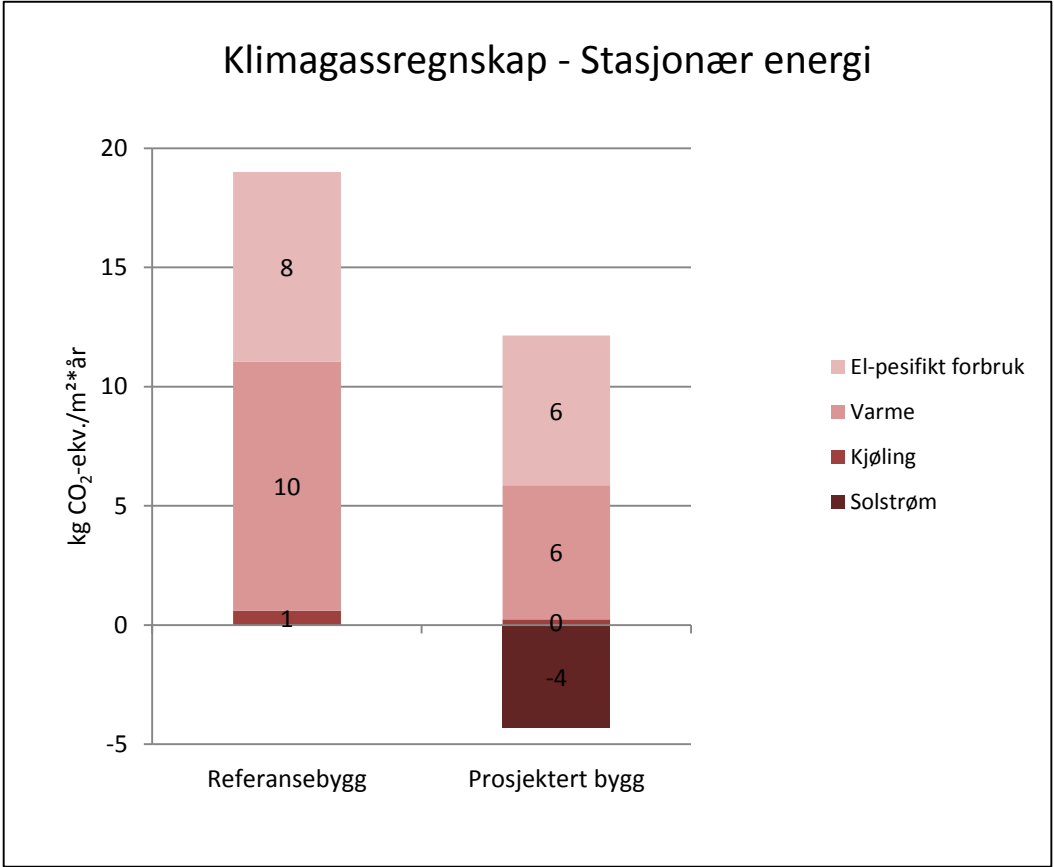
- Termisk energiproduksjon fra 3 brønner
- Varmepumpe (systemvirkningsgrad > 3)
- Avtrekksvarmepumpe med gjenvinning av energi i avtrekksluft
- Vannbåren varme
- Solcelleanlegg på ca. 250 m²
- Naturlig ventilasjon i bg 1 og 2

Resultater- Energi Samlet



- Samlet reduksjon i klimagassutslipp for bogruppe 1, 2 og 3 sammenlignet med referansebygg: 59%

	Referanse- bygg	Prosjektert bygg	
	kg CO ₂ -ekv. /år	kg CO ₂ -ekv./år	% red saml. med ref
Elspesifikk energi	8147	6435	21
Varme	10693	5755	46
Kjøling	622	250	60
El-prod. solceller		-4396	
Total	19462	8044	59



Resultater- Materialer

Referansebygg



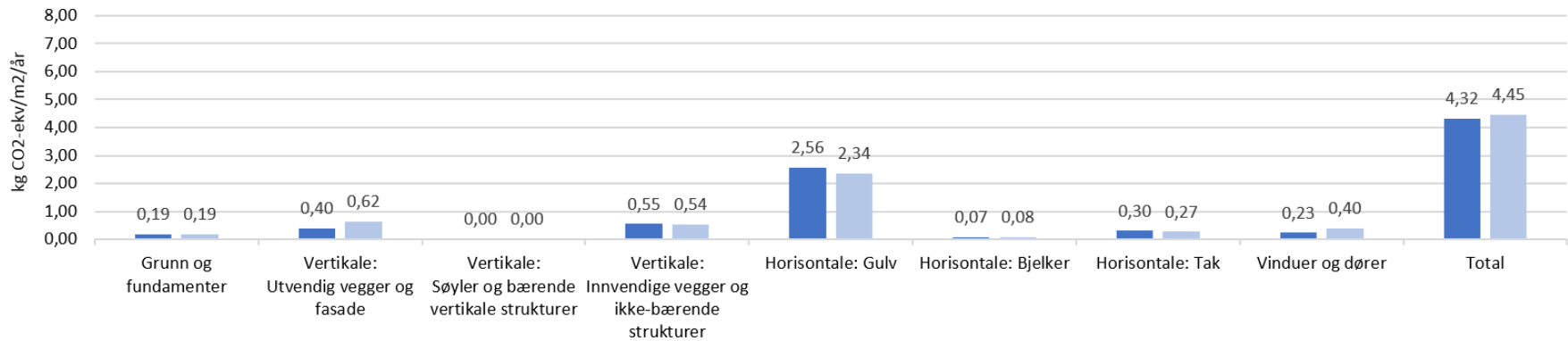
	Bogruppe 1 og 2	Bogruppe 3
Grunn og fundamenter	Stripefundamenter på sand eller blanding av sand, grus, silt og leire. EPS-isolasjon.	Stripefundamenter på sand eller blanding av sand, grus, silt og leire. EPS-isolasjon.
Vertikale: Utvendig vegger og fasade	Bindingsverksveggsystem, inkl. mineralullisolasjon Murte lettklinkerblokker, inkl. utvendig mineralullisolasjon et stenderverk Malt eller farget trekledning Murstein, inkl. mørtel	Bindingsverksveggsystem, inkl. mineralullisolasjon Murte lettklinkerblokker, inkl. utvendig mineralullisolasjon et stenderverk Betongvegg med utvendig påføring inkl. stenderverk Murstein, inkl. mørtel Fiber sement platebekledning Structural hollow steel sections 10 % recycled content. Betongsøyle
Vertikale: Søyler og bærende vertikale strukturer	Glue laminated timber- limtre	
Vertikale: Innvendige vegger og ikke-bærende strukturer	Bindingsverksvegg, 100mm trestender, inkl. mineralullisolasjon Leca blokk vegg, inkl. mørtel Climate door- innerdør i tre Gipsplater, fylt, slipt og malt	Bindingsverksvegg, 100mm stålstender, inkl. mineralullisolasjon Innvendig betongvegg, inkl. forsterkning og fyllstoff Glassveggsystem Climate door- innerdør i tre Gipsplater, fylt, slipt og malt Mineralull suspendert takplater i stål
Horisontale: Gulv	Betong grunndeck- gulv på grunn Parkett, inkl. dammefast membran Vinyl flooring Keramiske fliser, inkl. membran	Betong grunndeck- gulv på grunn Vinyl flooring Keramiske fliser, inkl. membran
Horisontale: Bjelker	Strukturelle stålprofiler- I bjelker	Strukturelle stålprofiler- I bjelker Betongbjelke
Horisontale: Tak	Tretak system, inkl. mineralullisolasjon Concrete roof tiles	Betongtak system, inkl. EPS isolasjon Bitumen sheets for waterproofing of roofs
Vinduer og dører	3-lags vindu med tre-aluminiumskledning Multifunctional steel door- ytterdør	3-lags vindu med tre-aluminiumskledning Multifunctional steel door- ytterdør

Resultater- Materialer Referansebygg

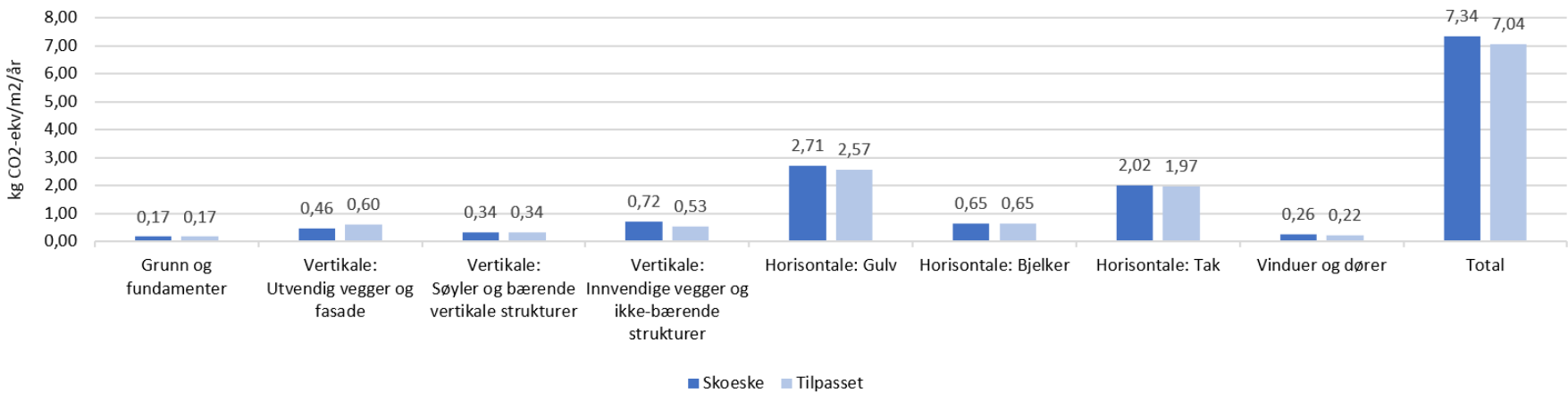


12

Bogruppe 1 og 2



Bogruppe 3



Resultater- Materialer

Prosjektert bygg



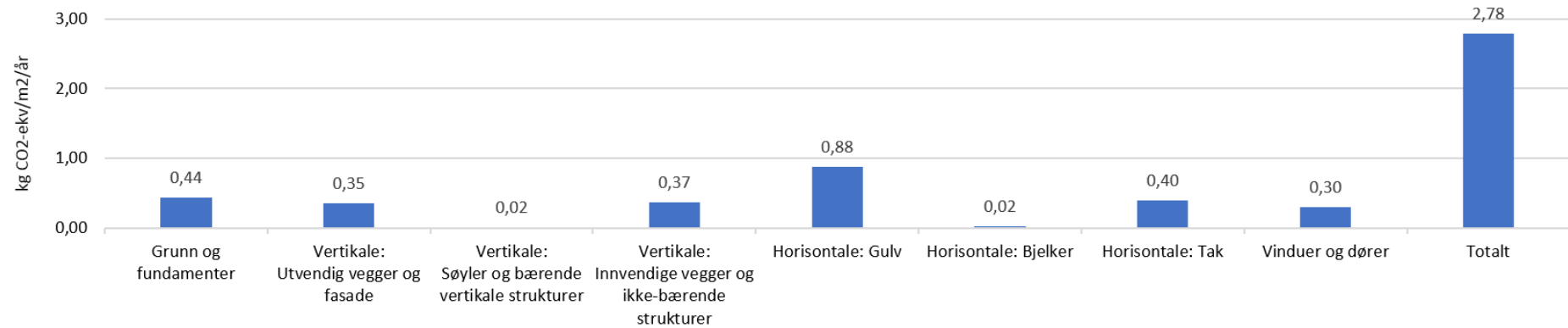
13

	Bogruppe 1 og 2	Bogruppe 3
Grunn og fundamenter	Såleblokk Stripefundament	Såleblokk Stripefundament
Vertikale: Utvendig vegger og fasade	Ringmur Trekledning Trespiler Bærende massivtrevegger I-stendervegg m. trefiberisolasjon Fibergips	Ringmur Trekledning Trespiler Bærende massivtrevegger I-stendervegg m. trefiberisolasjon Fibergips
Vertikale: Søyler og bærende vertikale strukturer	Limtresøyler Bærende massivtrevegger	Limtresøyler Bærende massivtrevegger
Vertikale: Innvendige vegger og ikke-bærende strukturer	Trestendervegg m trefiberisolasjon Fibergips Trespiler Badersompanel, X-finer Innerdør i tre	Trestendervegg m mineralull Fibergips Trespiler Badersompanel, X-finer Innerdør i tre
Horisontale: Gulv	Gulv på grunn, betong og EPS isolasjon Linoleum gulvbelegg	Gulv på grunn, betong og EPS isolasjon Linoleum gulvbelegg
Horisontale: Bjelker	Limtrebjelker	Limtrebjelker
Horisontale: Tak	Trespiler Gips Massivtredekke m. glassullisolasjon- yttertak Bitumen taktekking	Gips Trespiler Treullsement Massivtredekke m. glassullisolasjon- yttertak Bitumen taktekking
Vinduer og dører	Tre-lags vindu m. treramme Balkongdør i glass Ytterdør i tre	Tre-lags vindu m. treramme Balkongdør i glass Ytterdør i tre

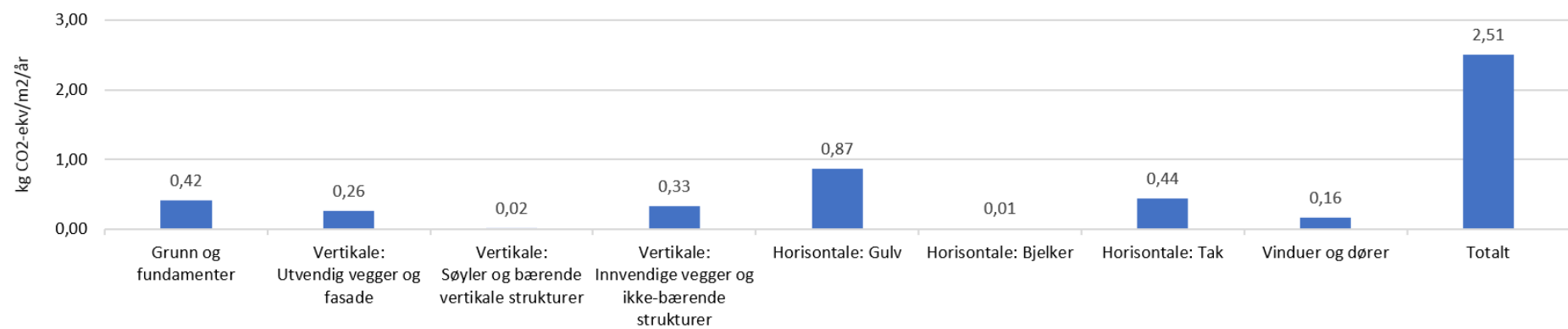
Resultater- Materialer

Prosjektert bygg

Bogruppe 1 og 2



Bogruppe 3

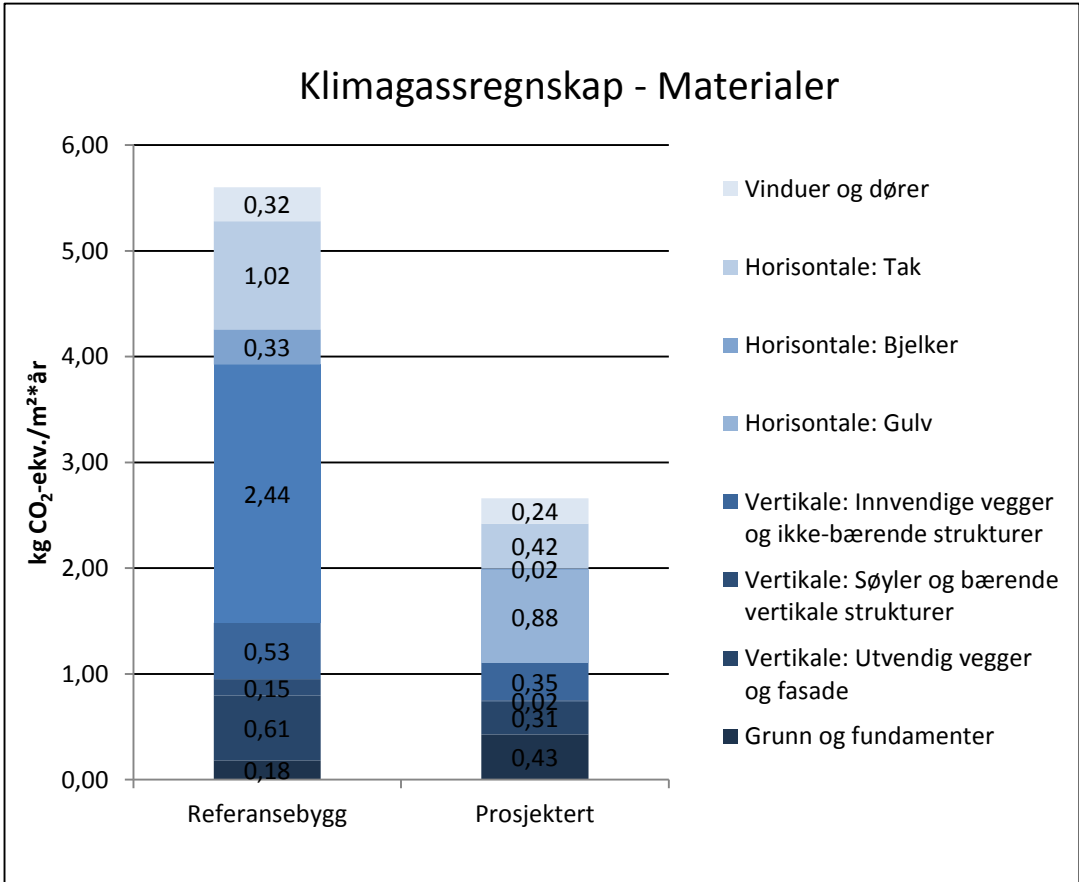


Resultater- Materialer

Samlet

– Samlet reduksjon i klimagassutslipp for bogruppe 1, 2 og 3 sammenlignet med referansebygg: 52,5 %

	Referansebygg	Prosjektert bygg	
	Tilpasset	Samlet	% red saml. med ref
	kg CO ₂ -ekv./år	kg CO ₂ -ekv./år	
Grunn og fundamenter	186,20	438,07	-135,27
Vertikale: Utvendig vegger og fasade	629,72	316,43	49,75
Vertikale: Søylar og bærende vertikale strukturer	156,85	15,87	89,88
Vertikale: Innvendige vegger og ikke-bærende strukturer	544,93	361,45	33,67
Horisontale: Gulv	2502,25	898,42	64,10
Horisontale: Bjelker	340,97	16,95	95,03
Horisontale: Tak	1047,02	430,87	58,85
Vinduer og dører	327,88	245,97	24,98
Total	5735,8	2724	52,51
Total inkl. biogent karbon	4507,3	1894,7	57,97



Resultater- Materialer

Samlet

- Prosjektert bygg har:
 - mer fundamentering enn referansebygg
 - tynnere bunnplate og derfor lavere utslipp fra gulv på grunn
 - redusert behovet for innvendig kledning ved bruk av massivtre
 - brukt fibergips istedenfor vanlig gips
 - unngått all bruk av betong og stål med unntak av fundamentering og gulv på grunn
 - i-stendervegger som ikke-bærende innervegger, noe som krever mindre materialbruk.
 - trefiberisolasjon i bogruppe 1 og 2

Resultater- Transport

Referanse



— Forutsetninger:

- Antall ansatte: 12
- Antall brukere: 12
- Antall besøkende: 3
- Antall brukere som krever varetransport: 24
- Bygningskategori: Sykehjem
- Transportmiddelfordeling: Asker og Bærum- bolig og handel
- Fri parkering

17

Transportmiddelfordeling [% av alle reiser per dag]	Mengde	Antall brukere	Gang/sykkel	Buss	Skinne-gående	Bil	Gods-biler
Arbeid	1,6	12	11	16	16	57	
Tjeneste	0,6	12	7	9	9	75	
Private turer	0,3	12	23,5	7,25	7,25	62	
Besøkende og brukere	2,0	3	23,5	7,25	7,25	62	
Varetransport	0,2	24					100

Klimagassutslipp	Ansatte kg CO2-ekv/m ² /år	Besøkende og brukere kg CO2-ekv/m ² /år	Varetransport kg CO2-ekv/m ² /år	Totalt kg CO2-ekv/m ² /år
Bil	11,38	2,28		13,66
Kollektiv – buss	0,24	0,03		0,27
Kollektiv – skinnegående	0,07	0,01		0,08
Varetransport			10,57	10,75
Sum	11,69	2,31	10,57	24,75

Resultater- Transport

Prosjektert



- **Forutsetninger:**
- Antall ansatte: 12
- Antall brukere: 12
- Antall besøkende: 3
- Antall brukere som krever varetransport: 24
- Bygningskategori: Sykehjem
- Transportmiddelfordeling: Asker og Bærum- bolig og handel
- Tilpasningsfaktor parkering: 0,65

18

Transportmiddelfordeling [% av alle reiser per dag]	Mengde	Antall brukere	Gang/ sykkel	Buss	Skinne-gående	Bil	Gods-biler
Arbeid	1,6	12	11,1	16,06	16,04	37,05	
Tjeneste	0,6	12	7,03	9,02	9,01	68,44	
Private turer	0,3	12	23,53	7,27	7,26	56,58	
Besøkende og brukere	2,0	3	23,53	7,27	7,26	56,58	
Varetransport	0,2	24					100

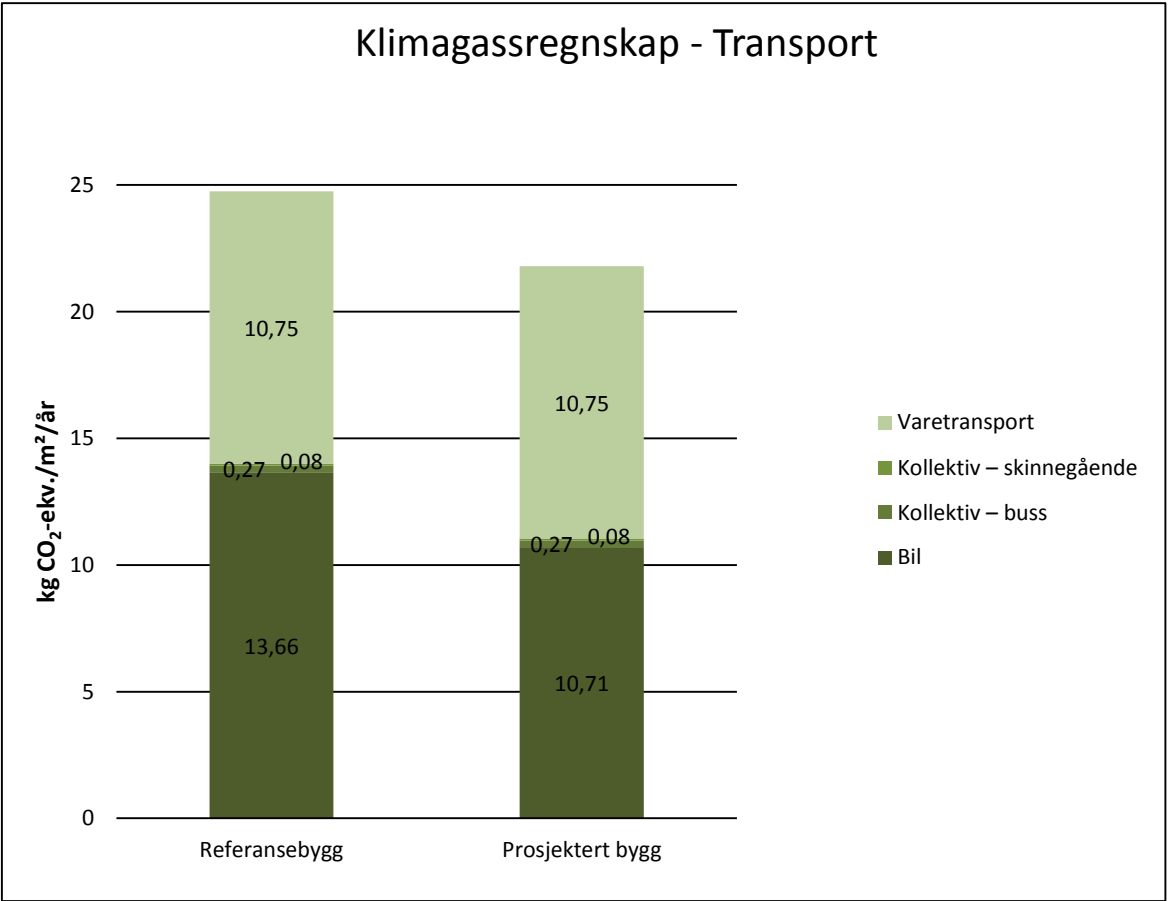
Klimagassutslipp	Ansatte kg CO2-ekv/m²/år	Besøkende og brukere kg CO2-ekv/m²/år	Varetransport kg CO2-ekv/m²/år	Totalt kg CO2-ekv/m²/år
Bil	8,63	2,08		10,71
Kollektiv – buss	0,24	0,03		0,27
Kollektiv – skinnegående	0,07	0,01		0,08
Varetransport			10,57	10,75
Sum	8,94	2,11		21,80

Resultater- Transport Samlet



- Samlet reduksjon i klimagassutslipp for bogruppe 1, 2 og 3 sammenlignet med referansebygg: 11,9 %

	Referansebygg	Prosjektert bygg	
	kg CO ₂ -ekv./år	kg CO ₂ -ekv./år	% red saml. med ref
Bil	13989,9	10963,7	21,6
Kollektiv – buss	273,4	274,4	-0,3
Kollektiv – skinnegående	79,2	79,3	-0,2
Varetransport	11003,3	11003,3	0,0
Sum	25345,8	22320,6	11,9



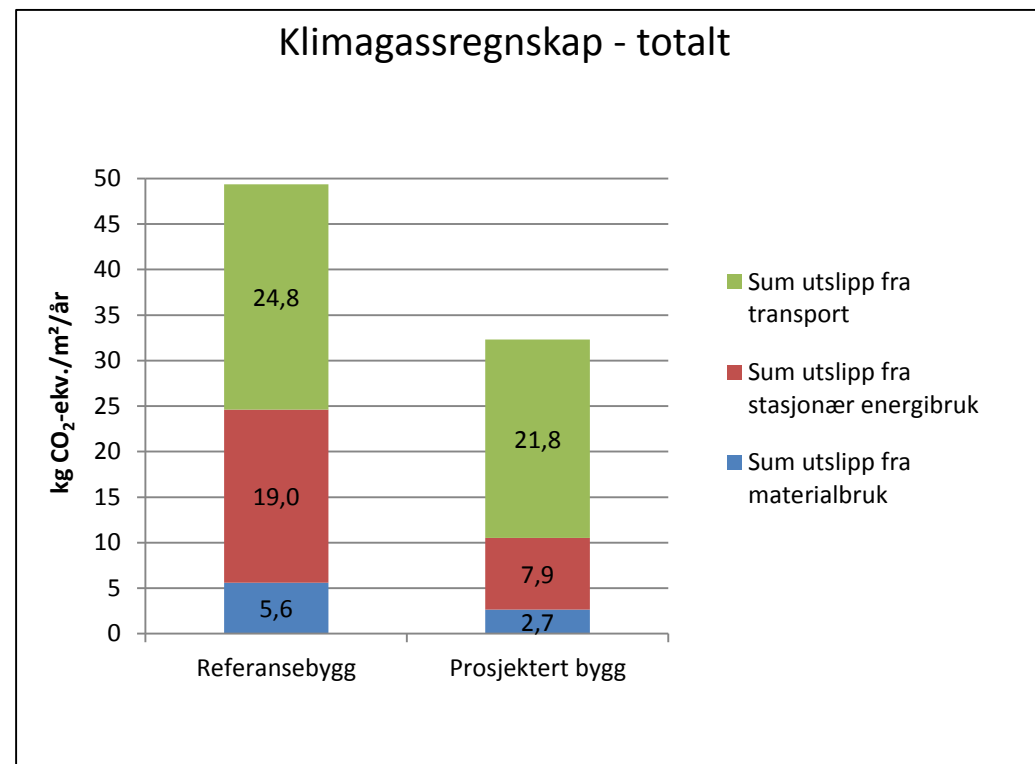
Resultater- Energi, materialer og transport

Samlet



- Samlet reduksjon i klimagassutslipp for bogruppe 1, 2 og 3 sammenlignet med referansebygg: 34,5 %

	Referansebygg [kg CO ₂ /år]	Prosjektet bygg [kg CO ₂ /år]	% red saml. med ref
Materialbruk	5736	2724	53
Stasjonær energi	19462	8044	59
Transport	25346	22321	12
Total	50543	33088	34,5



Resultater versjon 1- versjon 2

- Bytte av beregningsverktøy
 - *Usikkert hva som utgjør denne store forskjellen*
- Nytt referansebygg, iht. Statsbyggs referansebygg og norsk byggepraksis for 2019
- Regnereglene for transport er endret iht. ny standard
- Bygningskategori for energi er endret fra kun boligblokk til boligblokk og sykehjem

21

	Referansebygg		Prosjektert bygg	
	[kg CO ₂ /år]		[kg CO ₂ /år]	
	Opprinnelig	Oppdatert	Opprinnelig	Oppdatert
Materialbruk	8958	5736	3356	2724
Stasjonær energi	13741	19462	4444	8044
Transport	10733	25346	10050	22321
Total	33432	50543	17850	33088
Reduksjon ifht. <u>opprinnelig</u> referansebygg [%]			46,61	1,03
Reduksjon ifht. <u>oppdatert</u> referansebygg [%]			64,68	34,53



Takk for meg!

Oda Kyllingstad
wsp.com