

KORSVEIEN 68

TIDLIGFASE KLIMAGASSBUDSJETT OG ANBEFALT AMBISJONSNIVÅ



Oppdrag	Hyen skule
Oppdragsgiver	Drammen KF
Ansvarlig enhet	Aase Teknisk AS
Fag	Klimapåvirkning
Oppdragsleder	Julie Lyslo Skullestad
Utarbeidet av	Helene Jortveit Lauvland og Julie Lyslo Skullestad
Versjon	v.02
Dato	01.november 2023

INNHold

1	INNLEDNING	3
2	FORUTSETNINGER FOR BEREGNET KLIMAGASSBUDSJETT	3
2.1	Datagrunnlag	3
2.2	Omfang for beregninger	3
2.3	Forutsetninger for materialvalg (A1-A3)	4
2.4	Beregning av transportutslipp (A4)	6
2.5	Levetider og utskiftingsintervaller (B4-B5).....	7
3	REFERANSENIVÅ TIL SAMMENLIGNING	7
4	BEREGNET KLIMAGASSBUDSJETT FOR KORSVEIEN 68	8
4.1	Alternativ 1: Klimagassbudsjett for Korsveien 68 med massivtre i 2.etg	8
4.2	Alternativ 2: Klimagassbudsjett for Korsveien 68 med hulldekker og stålsøyler	9
5	SAMMENLIGNING MOT REFERANSE	9
6	MÅL FOR KLIMAGASSUTSLIPP FRA MATERIALBRUK FOR KORSVEIEN 68.....	10

1 INNLEDNING

Drammen kommune planlegger å bygge et bofelleskap i Korsveien 68. Bofelleskapet skal bestå av åtte tilrettelagte leiligheter, fellesarealer for beboere og arealer for de ansatte. I forbindelse med skisseprosjektet er det satt opp et estimert klimagassbudsjett for prosjektets klimagassutslipp knyttet til materialbruk. Budsjettet viser forventet størrelsesorden for klimagassutslipp som følge av prosjektets geometri, konstruksjonsprinsipp og andre hoved-materialvalg som er vurdert så langt i prosjektet. Hensikten med budsjettet i denne tidlige fasen av prosjektet er å sammenlikne prosjektets utgangspunkt med nasjonale referansenivåer, slik at det kan settes et realistisk ambisjonsnivå for prosjektets klimafotavtrykk fra materialbruk.

Budsjettet bør videreutvikles og oppdateres i forprosjektet, for å reflektere ulike valg som tas og sikre at dette er i tråd med klimagassmålet. På denne måten kan klimagassberegningene brukes som et styringsverktøy og være en beslutningsstøtte for å ta riktige material- og løsningsvalg som ivaretar klimagassmålet i tillegg til arkitektoniske, økonomiske og funksjonelle hensyn.

Faktiske klimagassutslipp forårsaket av materialbruk i prosjektet vil avhenge av endelige løsnings- og produktvalg for ferdig bygg. Derfor bør prosjektets klimafotavtrykk til slutt dokumenteres med et klimagassregnskap som er basert på detaljprosjektert eller «Som Bygget»-informasjon om materialmengder og faktisk valgte produkter.

Dette notatet presenterer det foreløpige klimabudsjettet for Korsveien 68, og sammenligner budsjettet mot DFØs referansenivå (v.2.) for en typisk norsk boligblokk. Fordi prosjektet er i tidlig fase, er det usikkert om det skal benyttes massivte og limtre i 2. etg, eller om hele bygget skal utformes med betongdekker og stålsøyler. Det er derfor estimert klimagassutslipp for to alternativer. I tillegg presenteres forutsetninger og hovedgrepene som bidrar til reduksjon i utslipp. Forutsetningene kan anses som retningslinjer til videre arbeid for å redusere klimagassutslipp i prosjektet.

Basert på klimagassbudsjettene for de to alternative løsningene, er det satt et mål for utslippsreduksjon sammenliknet med DFØs referansenivåer. Dette gir en utslippsramme for materialbruk i prosjektet.

2 FORUTSETNINGER FOR BEREGNET KLIMAGASSBUDSJETT

2.1 Datagrunnlag

Klimagassbudsjettet er i stor grad basert på erfaringstall for materialbruk for et bygg med gitt størrelse og geometri. For de viktigste materialene er det benyttet mengdeestimerer fra arkitekt i prosjektet. Materialmengdene og materialtypene anses som representative for bygget, men usikkerheten vil naturlig nok være vesentlig da bygget ikke er detaljprosjektert. Det er etter beste evne tatt hensyn til alle kjente forhold som kan påvirke kravet til materialbruk og -typer, som grunnforhold og ulike tekniske og funksjonelle krav til prosjektet.

2.2 Omfang for beregninger

Klimagassbudsjettet for Korsveien 68 er beregnet iht. metodikken i *NS 3720 Metode for klimagassberegninger for bygninger* og inkluderer klimagassutslipp fra estimert materialbruk i Korsveien 68 over levetiden. Beregnede klimagassutslipp er dessuten sammenliknet mot DFØs referansenivåer, versjon 2 (som var gjeldende versjon på beregningstidspunktet). For å kunne sammenlikne klimagassbudsjettet for Korsveien 68 mot disse referansenivåene er beregningen

basert på samme systemgrenser og analyseperiode som versjon 2 av referansenivåene. Dette innebærer en analyseperiode på 60 år iht. NS 3720. Dette er ikke i tråd med det nye kravet til klimagassberegninger i TEK17, der analyseperioden skal være 50 år. Vi presenterer derfor her resultater kun i kg CO₂-ekv/m²/år. Senere når prosjektets faktiske klimagassutslipp skal dokumenteres med et klimagassregnskap, må derfor klimagassregnskapet både rapportere totale utslipp i tonn CO₂-ekvivalenter for en 50 års analyseperiode, og utslipp i kg CO₂-ekv/m²/år for å sammenlikne mot referansenivået.

Beregnete klimagassutslipp for materialbruk i bygget omfatter livsløpsfasene:

- **A1-A3:** Materialproduksjon
- **A4:** Transport til byggeplass
- **B4/B5:** Utskifting av materialer i løpet av analyseperioden

Klimagassbudsjettet er foreløpig begrenset til disse livsløpsfasene for å være sammenliknbart mot nasjonale referansenivåer. Dette er omtalt nærmere i avsnitt 3. Senere i prosjektet kan det vurderes å også inkludere flere livsløpsfaser, men samlet resultat for A1-A3, A4 og B4/B5 må uansett rapporteres for seg for å kunne sammenlikne mot referansenivået.

Ettersom referansenivået ikke omfatter grunn og fundamenter (se avsnitt 3), er utslipp fra fundamentering heller ikke medregnet i dette tidligfase klimagassbudsjettet for Korsveien 68. Hovedhensikten med dette klimagassbudsjettet er å sammenlikne prosjektets utgangspunkt mot nasjonale referansenivåer, for å kunne sette et realistisk mål for klimagassutslipp fra materialbruk i prosjektet. Klimagassutslipp knyttet til grunn og fundamenter kan imidlertid utgjøre en stor post i byggets klimafotavtrykk fra materialbruk, spesielt dersom det er behov for mye peling. Grunn og fundamenter må derfor medregnes senere, når grunnforhold er kjent og valgt fundamentingsløsning er valgt. Endelige resultater må imidlertid rapporteres separat med og uten grunn og fundamenter, for å kunne sammenlikne prosjektet mot referansenivået.

2.3 Forutsetninger for materialvalg (A1-A3)

Prosjektet er for tidlig i prosessen til at det finnes tilstrekkelig underlag til å detaljere beregningene med faktiske materialvalg. Det er derfor satt opp et klimagassbudsjett for prosjektet basert på informasjonen som foreligger på dette stadiet, og dette er brukt for å estimere hvor store klimagassutslipp prosjektet vil få sammenlignet med et referansebygg.

På grunn av usikkerheten om konstruksjonsprinsipp, er det satt opp to alternative beregninger: Ett alternativ med massivtre og limtre i 2. etg, og ett alternativ med konstruksjon av stål/betong i hele bygget. De viktigste løsningene som ligger til grunn for de to alternativene er vist i Tabell 1 (Tabellen viser ikke alle detaljer i oppbygging av hver bygningsdel, kun de viktigste forutsetningene. Dvs. at vanlige bestanddeler som vindspærre, dampspærre, stenderverk, bygningsplater o.l. som ikke er nevnt i tabellen er fortsatt medregnet).

Tabell 1: De viktigste løsningsvalgene som ligger til grunn for klimagassbudsjettene for de to alternativene

Bygningsdel	Løsning	
	Alternativ 1: Massivtre	Alternativ 2: Stål/betong
Gulv på grunn	300 mm betong + 250 mm EPS	300 mm betong + 250 mm EPS
Yttervegg mot terreng i 1. etg.	200 mm betong + 250 mm XPS	200 mm betong + 250 mm XPS
Klimavegger	Bindingsverk av tre + resirkulert glassull med lambdaverdi 0,032	Bindingsverk av tre + resirkulert glassull med lambdaverdi 0,032
Utvendig kledning	Behandlet trekledning	Behandlet trekledning
Søyler og bjelker i 1. etg.	Stålsøyler + miks av betongbjelker og stålbjelker	Stålsøyler + miks av betongbjelker og stålbjelker
Søyler og bjelker i 2. etg.	Hovedsakelig limtresøyler og bjelker, noen få stålsøyler	Stålsøyler + miks av betongbjelker og stålbjelker
Dekke over 1. etg.	Massivtredekke med 50 mm påstøp	Hulldekke 265 mm + 50 mm påstøp
Innvendige stendervegger	Stålstenderverk, resirkulert glassull med lambdaverdi 0,034, 2 lag gips på hver side	Stålstenderverk, resirkulert glassull med lambdaverdi 0,034, 2 lag gips på hver side
Tak	Sperretak i tre med stålplate	Sperretak i tre med stålplate

I Tabell 2 vises de viktigste forutsetningene for materialvalg i klimagassbudsjettene. Utslippsfaktorene som er brukt for de ulike materialtypene kan ha stor påvirkning på beregnet klimafotavtrykk. Dette gjelder spesielt de tunge materialene som det brukes mye av som stål, betong, glass og massivtre.

Tabell 2: Forutsetninger for materialvalg i estimert klimagassbudsjett for Korsveien 68

Bygningsdel/materiale	Forutsatt materialtype	Forutsatt utslippsfaktor (A1-A3)
Betong	Lavkarbon klasse B for all betong	B30: 230 kg CO ₂ -ekv/m ³ B35: 280 kg CO ₂ -ekv/m ³ B45: 290 kg CO ₂ -ekv/m ³ (Utslippsfaktorer gjelder for selve betongen ekskludert armering)
Armeringsstål	90% resirkulert stål	0,4 kg CO ₂ -ekv/kg
Massivtre i dekker (gjelder kun for alternativ 1 med massivtredekker)	Massivtre fra Norsk produsent eller produsent med tilsvarende lavt klimafotavtrykk	90,3 kg CO ₂ -ekv/m ³
Stålsøyler og -bjelker	60 % H-profiler og 40 % HSQ-profiler, det er lagt til grunn produkter med høyest mulig resirkulert innhold	H-profiler: 0,557 kg CO ₂ -ekv/kg (ca. 100 % resirk) HSQ-profiler: 1,24 kg CO ₂ -ekv/kg (ca. 50 % resirk)
Limtresøyler- og bjelker	Limtre fra norsk produsent eller produsent med tilsvarende lavt klimafotavtrykk	53 kg CO ₂ -ekv/m ³
Isolasjon i yttervegger over bakken	Glassullisolasjon basert på resirkulert glass (Glava Extreme 32) (steinullisolasjon eller plastbasert isolasjon vil gi høyere utslipp)	0,77 kg CO ₂ -ekv/kg
Isolasjon i innervegger	Glassullisolasjon basert på resirkulert glass (Glava Proff 34)	0,72 kg CO ₂ -ekv/kg
Isolasjon i yttertak	Glassullisolasjon basert på resirkulert glass (Glava robust topplate)	0,76 kg CO ₂ -ekv/kg
Gipsplater 12,5 mm		2,3 kg CO ₂ -ekv/m ²
Vinduer	Trerammevindu med aluminiumsbeslag	72,5 kg CO ₂ -ekv/m ²
Glassdører		63,4 kg CO ₂ -ekv/m ²
Innvendige dører		33,7 kg CO ₂ -ekv/m ²
Vinyl		6,8 kg CO ₂ -ekv/m ²

2.4 Beregning av transportutslipp (A4)

Det er forutsatt at materialene som kjøpes inn er en blanding av norske og utenlandske produkter, tilsvarende vanlig praksis i gjennomsnittlige prosjekter. Det er beregnet A4-utslipp basert på følgende transportavstander fra fabrikk til byggeplass.

Tabell 3: Transportavstander benyttet til beregning av A4-utslipp i klimagassbudsjettet

Transportkategori	Distanse (km)	Typiske materialgrupper
Norge	150	Prefabrikkerte betongelementer, treprodukter
Norden	500	Massivtre, armeringsstål, gipsplater, glassull, vinduer
Europa	1000	Plast, øvrige stålprodukter, dører, flis

Siden dette er et klimabudsjett som er satt opp før faktiske materialvalg er tatt, er det mulig at ikke alle EPD-ene som er valgt nødvendigvis korresponderer med transportavstandene for disse produktene. Usikkerheten er foreløpig så stor at det ikke er ansett som hensiktsmessig å detaljere transportberegningene ytterligere i denne fasen. Det er imidlertid viktig at materialvalg i detaljprosjektet baseres på en helhetlig vurdering av produksjonsutslipp og transportavstander.

2.5 Levetider og utskiftingsintervaller (B4-B5)

Det er lagt til grunn samme levetider som gjelder for DFØs referansenivå for klimagassutslipp fra materialbruk i bygg. Dette sikrer at bygget blir sammenlignet med referansebygget på riktig og rettferdig grunnlag. Levetidene definert av DFØ som er benyttet kan ses i Vedlegg 1.

3 REFERANSEnivÅ TIL SAMMENLIGNING

Prosjektet Korsveien 68 er sammenlignet med versjon 2 av DFØs referansenivå for boligblokk¹. Det finnes foreløpig ingen referanse for omsorgsbygg, men boligblokk er vurdert til å være den mest representative bygningskategorien for dette prosjektet.

Referansenivået er beregnet for prosjektet basert på bruttoareal og bygningskategori ved hjelp av DFØs verktøy for referansenivåer. Nivåene er utviklet av Asplan Viak og Aase Teknikk for DFØ, og er basert på norske modellbygg som følger standard praksis for byggeskikk for en rekke bygningskategorier. Modellbyggene representerer skoeseformede bygg. Beregnede klimagassutslipp for disse modellbyggene er basert på *NS 3720 Metode for klimagassberegninger for bygninger*, men begrenser seg til visse livsløpsfaser knyttet til materialbruk som det er grunnlag å sette en referanse for.

Referansenivået omfatter følgende livsløpsfaser for materialbruk:

- **A1-A3:** Materialproduksjon
- **A4:** Transport til byggeplass
- **B4-B5:** Utskifting av materialer i løpet av analyseperioden

Utslipp knyttet til avfallshåndtering (C1-C4) er holdt utenfor referansenivåene, fordi disse utslippene er svært usikre da de avhenger av scenarier langt frem i tid. Det er derfor vanlig praksis å basere klimagassreducerende tiltak på klimagassutslipp som kan påvirkes i dag. Referansen inkluderer dessuten ikke materialbruk til grunn og fundamenter utover gulv på grunn. Årsaken til dette er at variasjon i grunnforhold vil ha svært mye å si for behov for fundamentering, og det vil være vanskelig å sette en felles referanse for fundamentering som er representativ for alle prosjekter. Det betyr ikke at fundamentering ikke bør medregnes i et klimagassregnskap, men at denne posten bør holdes utenfor sammenlikning mot referansen. Bakgrunnsinformasjon om referansenivåene og begrunnelse for systemgrenser er nærmere omtalt i vedlegg² og veileder³ tilknyttet referansenivåene.

Beregnet referansenivå for Korsveien 68 ligger på 8,0 kg CO₂-ekvivalenter per m² BTA/år. Tabell 94 viser hvordan dette fordeler seg på bygningsdeler iht. *NS 3451 Bygningsdelstabellen*.

¹ <https://anskaffelser.no/nn/verktoy/analyseverktoy/klimagassutslipp-bygg>

² https://anskaffelser.no/sites/default/files/bakgrunnsinformasjon_verktoy_1.docx

³ https://anskaffelser.no/sites/default/files/veileder_for_klimagasskriterier_i_anskaffelser.docx

Tabell 4: Resulterende referansenivå for Korsveien 68

		kg CO ₂ -ekv/m ² /år			
	Bygningsdel	A1-A3	A4	B4-B5	Total
22	Bæresystemer	1,0	0,1	0,0	1,1
23	Yttervegger	0,9	0,3	0,3	1,5
24	Innervegger	1,2	0,2	0,7	2,0
25	Dekker	1,6	0,3	0,5	2,3
26	Yttertak	0,6	0,1	0,2	0,9
28	Trapper og balkonger	0,2	0,0	0,0	0,2
	Total	5,4	1,0	1,6	8,0

4 BEREGNET KLIMAGASSBUDSJETT FOR KORSVEIEN 68

Her presenteres estimerte klimagassutslipp for Korsveien 68 basert på foreløpig informasjon om prosjektet. Det er beregnet to alternativer: Ett alternativ med massivtredekker og noe bæring i massivtre og et alternativ med hulldekker og kun betong/stål i bærekonstruksjonen.

Resultatene vises her kun i kg CO₂-ekv/m²/år, som er et normalisert tall som kan sammenliknes mot referansenivået. Årsaken er at versjon 2 av DFØs referansenivåer er basert på 60 års analyseperiode iht. NS 3720, mens de nye kravene i TEK17 tilsier en analyseperiode på 50 år. For å sammenlikne Korsveien 68 mot referansenivåene, må vi derfor benytte resultater på dette formatet.

4.1 Alternativ 1: Klimagassbudsjett for Korsveien 68 med massivtre i 2.etg

Estimerte klimagassutslipp for Korsveien 68 med massivtre-løsningen er vist i Tabell 5. Denne løsningen gir et klimafotavtrykk på omtrent 5,4 kg CO₂-ekv/m²/år samlet for livsløpsfasene A1-A3, A4 og B4-B5.

Dekker utgjør den største utslippsposten, og dette er mye på grunn av betong og armering som brukes i gulv på grunn. Det er i denne beregningen kun medtatt massivtre i dekket mellom 1. og 2.etg basert på foreløpig informasjon. Det bidrar til å holde utslippene for dekker lavere enn hvis betong var brukt for alle dekker, men betongen i gulv på grunn og i påstøp over massivtredekket utgjør en stor andel. De største bidragene etter dekker kommer fra yttervegger, innervegger og yttertak. Betong og armering i nordvendt yttervegg mot terreng sammen med vinduer og dører gir de største bidragene til utslipp fra yttervegger.

Tabell 5: Beregnede klimagassutslipp fra materialbruk over 60 år fordelt på bygningsdel og livsløpsfase for Korsveien 68 med massivtre i 2.etg

		kg CO ₂ -ekv/m ² /år			
	Bygningsdel	A1-A3	A4	B4-B5	Totalt
22	Bæresystemer	0,3	0,0	0,0	0,3
23	Yttervegger	0,7	0,1	0,3	1,1
24	Innervegger	0,5	0,0	0,4	1,0
25	Dekker	1,5	0,2	0,2	1,9
26	Yttertak	0,6	0,0	0,2	0,8
28	Trapper og balkonger	0,2	0,0	0,0	0,2
	Totalt	3,8	0,4	1,1	5,3

4.2 Alternativ 2: Klimagassbudsjett for Korsveien 68 med hulldekker og stålsøyler

Estimerte klimagassutslipp for Korsveien 68 for løsning med hulldekker og bæring i stål/betong er vist i Tabell 6. Denne løsningen gir et klimafotavtrykk på omtrent 5,8 kg CO₂-ekv/m²/år samlet for livsløpsfasene A1-A3, A4 og B4-B5.

For dette alternativet er også dekket de største bidraget, og utslippene er enda høyere enn alternativet med massivtre i dekkene mellom 1. og 2.etg. I dette alternativet er all bæring forutsatt til å være stål og betong, og derfor er utslippene fra bæresystemer også høyere. Ellers er utslippene stort sett like for de resterende bygningsdelene ettersom det er valgt like løsninger for disse.

Tabell 6: Beregnede klimagassutslipp fra materialbruk over 60 år fordelt på bygningsdel og livsløpsfase for Korsveien 68 med hulldekker

Bygningsdel		Tonn CO ₂ -ekvivalenter			
		A1-A3	A4	B4-B5	Totalt
22	Bæresystemer	0,6	0,0	0,0	0,6
23	Yttervegger	0,7	0,1	0,3	1,1
24	Innervegger	0,5	0,0	0,4	1,0
25	Dekker	1,7	0,2	0,2	2,1
26	Yttertak	0,6	0,0	0,2	0,8
28	Trapper og balkonger	0,2	0,0	0,0	0,2
	Totalt	4,2	0,4	1,1	5,7

5 SAMMENLIGNING MOT REFERANSE

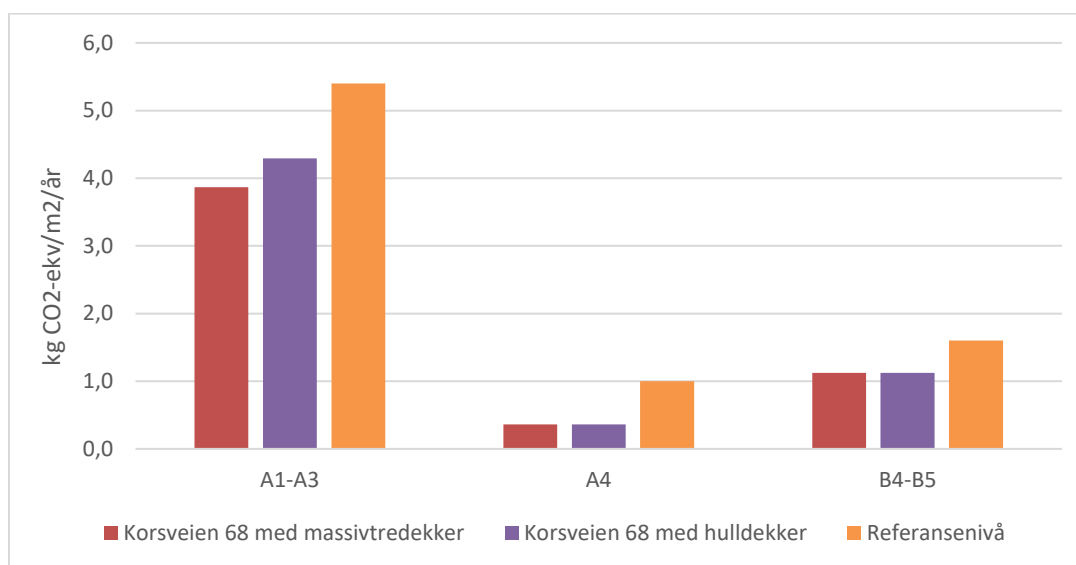
Sammenlignet med referansen er estimerte klimagassutslipp fra materialbruk i Korsveien 68 ca. 34% lavere hvis det benyttes massivtredekker og 29% lavere hvis det benyttes hulldekker, se Tabell 7 og Tabell 8. Siden beregningen er gjennomført i tidlig fase er usikkerheten for beregnede klimagassutslipp høy. Dette må derfor sees på som et anslag for sannsynlig klimagassbesparelse som følge av konstruksjonsprinsipp og hoved-materialvalg som er gjort så langt i prosjektet. Innenfor hver materialgruppe vil det likevel finnes produkter med stort sprik i klimafotavtrykk. Derfor vil faktiske klimagassutslipp for ferdig bygg kunne variere stort basert på hvilke produkter/leverandører som velges, det må påregnes en usikkerhet på minimum +/- 10 %.

Tabell 7: Sammenlikning av Korsveien 68 med massivtredekker mot referansenivå for boligblokk

	Referanse	Klimabudsjett Korsveien 68	
Livsløpsfase	kg CO ₂ -ekv/m ² /år	kg CO ₂ -ekv/m ² /år	Sammenlikning
A1-A3	5,4	3,8	-29%
A4	1,0	0,4	-65%
B4-B5	1,6	1,1	-31%
Totalt	8,0	5,3	-34%

Tabell 8: Sammenlikning av Korsveien 68 med hulldekker mot referansenivå for boligblokk

	Referanse	Klimabudsjett Korsveien 68	
Livsløpsfase	kg CO ₂ -ekv/m ² /år	kg CO ₂ -ekv/m ² /år	Sammenligning
A1-A3	5,4	4,2	-21%
A4	1,0	0,4	-65%
B4-B5	1,6	1,1	-31%
Totalt	8,0	5,7	-29%



Figur 1: Sammenlikning av estimerte klimagassutslipp for Korsveien 68 og referansenivå

Resultatene for begge alternativene viser at Korsveien 68 ligger an til å oppnå en betydelig reduksjon i klimagassutslipp sammenlignet med referansenivået. Dette er i tråd med kommunens klimastrategi for nye bygg som bygges i kommunen.

6 MÅL FOR KLIMAGASSUTSLIPP FRA MATERIALBRUK FOR KORSVEIEN 68

Basert på de to klimagassbudsjettene, er det besluttet å sette mål om 30% reduserte klimagassutslipp fra materialbruk sammenlignet mot referansenivået på 8,0 kg CO₂-ekv/m²/år. Dette gir en utslippsramme på 5,6 kg CO₂-ekv/m²/år totalt for livsløpsfasene A1-A3 + A4 + B4-B5.

Referansenivå for materialbruk: 8,0 kg CO₂-ekv/m²/år

Utslippsramme for materialbruk: 5,6 kg CO₂-ekv/m²/år

Referansenivå og utslippsramme omfatter livsløpsfasene A1-A3, A4 og B4-B5

De foreløpige beregningene viser at dette målet er oppnåelig med ulike løsningsvalg. Det er imidlertid lagt til grunn en del lavutslippsmaterialer i begge alternativer. De viktigste utslippsfaktorene som er forutsatt for materialer oppgitt i Tabell 2 i avsnitt 2.3. **For å holde**

prosjektet innenfor klimagassbudsjettet bør forutsetningene i Tabell 1 og Tabell 2 så langt som mulig følges, eller det bør velges løsninger og materialer med enda lavere klimafotavtrykk.

Dersom det velges materialer med høyere utslipp enn de forutsatte utslippsfaktorene for de viktigste materialene, så vil påfølgende utslipp bli høyere og oppnådd klimagassreduksjon vil bli mindre. **Det er spesielt valg av stålprodukter, betongprodukter og andel trevirke i konstruksjonen som er utslagsgivende på klimafotavtrykket.** I begge alternativer har vi forutsatt at det for stålsøyler- og bjelker benyttes profiler med høyest mulig resirkulert innhold som er mulig å få tak i for de gitte profiltypene på markedet. Dette gir et stort utslag for resultatet.

Det er vanskelig å si noe generelt om eventuelle merkostnader knyttet til redusert klimafotavtrykk for materialbruk. For det første endres markedet raskt, og lavutslippsmaterialer som var vanskelige å få tak i (eller dyre) for noen år siden, kan være standard i dag. I tillegg vil tilbud og etterspørsel ha stor innvirkning på priser. Kostnader bør derfor vurderes nærmere for mer detaljerte materialmengder. Det kan eventuelt bes om opsjonspriser fra entreprenører for ulike løsninger.

Dersom det viser seg at det blir vanskelig å overholde prosjektets økonomiske rammer ved valg av materialer iht. forutsetningene for klimagassbudsjettet, kan det likevel være mulig å hente inn klimagassbesparelse for andre materialer. For eksempel er det forutsatt *lavkarbon klasse B* for all betong, som anses som standard i dagens marked. Hvis bruk av stålprofiler med angitt klimafotavtrykk blir for dyrt, kan det undersøkes om bruk av *lavkarbon klasse A*, *lavkarbon Pluss* eller *lavkarbon Ekstrem* for betong kan veie opp for dette. Tidligere prosjekter har rapportert en merkostnad for lavkarbon betong klasse A på 50 kr/m³ sammenliknet mot standard betong, og 100-200 kr/m³ for lavkarbon betong Pluss og Ekstrem.

Hvorvidt bruk av massivtre vil være dyrere enn betong/stål, er også vanskelig å si på generell basis. Massivtre har blitt brukt i mange offentlige prosjekter i Norge, noe som tyder på at det er konkurransedyktig mot stål og betong. Det er imidlertid viktig å være klar over at massivtre-elementer kun bør brukes fremfor standard trekonstruksjon der det er nødvendig på grunn av bæreevne/spennvidde o.l. Massivtrekonstruksjoner er som regel både dyrere og har høyere klimafotavtrykk enn standard trekonstruksjoner. Derfor har vi forutsatt en standard tretakkonstruksjon, og standard bindingsverksvegger av tre i klimaskallet. Ved eventuell bruk av massivtre, er det dessuten viktig å være klar over at massivtre fra Øst-Europa både har høyere klimafotavtrykk fra materialproduksjon (A1-A3), og fra transport (A4) enn massivtre fra Norge/Norden. Dersom dette vurderes, må det tas hensyn til i klimagassberegningene for å sjekke om klimagassmålet nås.

Generelt er det også slik at jo mer aktivt prosjektet bruker klimagassberegninger som et styringsverktøy, desto større sannsynlighet er det for å finne løsninger som både overholder klimagassmålet og det økonomiske budsjettet. Ved å bruke klimagassberegninger aktivt som beslutningsstøtte videre i prosjektet, bør det være mulig å oppnå 30% reduksjon med lave eller ingen merkostnader.

Vedlegg 1

Tabell 9: Levetider definert av DFØ som skal brukes i klimagassberegninger

Bygningskomponent	Levetid (år)		
	Teknisk	Kommersiell	Brukt i beregninger
Asfaltpapp på tak	20	10	20
Fasadeplater	60	35	60
Keramisk flis	30	25	25
Innerdør (klimadør)	40	25	40
Dampsperre i plast	30	20	60
Murpuss	60	45	60
Gipsplater i vegg og himling, generisk	60	40	40
Høvellast, tre	60	40	60
Mørtel	60	45	60
Tregulv/parkett	60	40	40
Ytterdør (ståldør)	30	25	30
Vinduer inkl rammer, karm og beslag	35	12	35
Avrettingsmasse over dekker	60	45	60
Terrasebord og utvendig kledning av trevirke,	60	40	40
Flislim	60	45	25
Vindsperre av gips, (GU-X)	60	40	60
Vinyl gulvbelegg	25	20	20
Vinylbelegg, vegg, bad	25	20	20
Linoleum gulvbelegg	25	20	20
Innvendig maling	15	15	12
Utvendig maling	15	6	10
Membran, plast	20	15	25
Gulvteppe	15	8	8
Glassfasade	30	30	30