

Klimagassberegning for kontorbygninger – en oppfordring til å utvikle innovative løsninger for å redusere klimagassutslipp uavhengig av materialvalg

Arcon Prosjekt AS har utført materialberegningene. De teoretiske beregningene omfattet materialmengder for ekvivalente funksjoner (dekke, lyd, brann etc.) for kontorbygninger med en grunnflate på 50,4 x 15,9 m² i 4, 8 og 16 etasjer. Analysen omfattet ikke klimaskall og fasadesystem, ikke-bærende skillevegger (cellestruktur i kontorarealene, skillevegger etc.) eller tekniske fag (ventilasjon, varme, sanitær og elektro) da dette ansees å være uavhengig av type bærende konstruksjon. Konstruksjonene med deres byggevarer er dimensjonert for like lang levetid, å være vedlikeholdsfrie i levetiden og vil ikke påvirke andre driftsmessige forhold.

Østfoldforskning utført klimagassberegningene basert på Arcon Prosjekts masseberegninger. Man valgte to lokasjoner (Kristiansand og Trondheim) for å ta høyde for ulike transportdistanser.

Norsk Standard NS 3720 krever at ved sammenligning av resultater for objekter på lavere nivå enn hele bygninger, skal objektene være sammenlignbare med hensyn til funksjon, ytelse og andre egenskaper som kreves for at objektene kan anvendes på samme plass i bygningen. Aas-Jacobsen har foretatt en tredjeparts uavhengig verifisering av beregningene.

Datagrunnlag for beregninger av klimagassutslipp var miljødeklarasjoner (Environmental Product Declarations – EPD) for de ulike materialene som inngikk i konstruksjonene. For KL-tre ble det valgt EPD for den produsenten med lavest klimagassutslipp (Martinsons Såg i Sverige).

Da det var et mål å anvende eksisterende data i form av EPD, ble det ikke utført beregninger der data manglet for en eller flere moduler (dvs. faser i livsløpet). EPD for betongvarene og flere andre byggevarer har ikke deklart utslipp knyttet til modul C (end-of-life). Det ble derfor valgt å begrense studien til å inkludere modulene A1-A5 fra råvareuttak til oppføring av bærekonstruksjonene. Dette medfører at det ble valgt å beregne biogent karbon i treproduktene som umiddelbar oksidasjon der en ikke får synliggjort tidsaspektet ved karbonlagring i trekonstruksjonen. Det presiseres at beregningene er foretatt ved at biogent karbon deklart i EPD som opptak i A1 (negativ verdi, altså positiv klimaeffekt) og som er deklart i C3 som utslipp ved forbrenning (positiv verdi, altså negativ klimaeffekt) er inkludert i det som her benevnes som umiddelbar oksidasjon. Dette er i henhold til dagens praksis ved beregninger som ikke inkluderer alle livsløpsmodulene.

Resultatene fra klimagassberegningene viser at

- For de lave konstruksjonene (4 etasjer) er utslippsnivået knyttet til trekonstruksjonene lavere enn for betongkonstruksjonene, men forskjellene avtar med byggehøyde.
- Ved 16 etasjers konstruksjoner er utslippsnivået å anse som relativt likt. Dette er med utgangspunkt i gjennomsnittsdata fra EPDer for betongprodukter fra fire produsenter.
- Hvis en derimot sammenligner med de beste betongproduktene med hensyn på lave klimagassutslipp, har den beste betongkonstruksjonen lavere utslipp enn trekonstruksjonen på 16 etasjer lokalisert både i Kristiansand og Trondheim.
- For byggehøyde 8 etasjer er utslippsnivået til den beste betongkonstruksjonen lavere enn utslippsnivået for trekonstruksjonen lokalisert i Kristiansand og tilnærmet likt nivå for konstruksjonene lokalisert i Trondheim.

- For byggehøyden 4 etasjer er utslippsnivået for trekonstruksjonen lavere enn for den beste betongkonstruksjonen lokalisert hhv. i Kristiansand og Trondheim.

Det presiseres at de beregningene som er foretatt ikke dreier seg om klimagassutslipp fra treprodukter og betongprodukter isolert, men om konstruksjoner der KL-tre og prefabrikkert betong er hovedmaterialer. I begge konstruksjonene vil nødvendigvis også andre byggematerialer inngå og således bidra til klimagassutslipp. For eksempel bidrar KL-tre med 43%, ferdigbetong med 28% og stålprodukter med 11% til klimagassutslippene for trekonstruksjonen på 4 etasjer lokalisert i Kristiansand.

Tre-konstruksjonene	Prosentvis bidrag til fossile klimagassutslipp fra ulike materialer av total mengde fossile klimagassutslipp		
	4 etasjer	8 etasjer	16 etasjer
KL-tre	43%	34%	25%
Ferdigbetong og nettarmering	28%	15%	26%
Branntiltak (gips)	0	25%	19%
Stålprodukter	11%	12%	16%

I rapporten vises mengde klimagassutslipp fra de ulike byggevarer som inngår i de ulike betongkonstruksjonene.

Rapporten er basert på metodeanbefalinger i norsk standard og norsk praksis for klimagassberegninger for bygg. Likevel kan det påpekes at fossile klimagassutslipp fra materialproduksjon og transport, som er fokus i denne rapporten, ikke alene er tilstrekkelig for å konkludere på hva som er mest klima- og miljøvennlig av byggematerialer. Forutsetningene i livsløpsvurdering kan slå mye ut på resultatene. For å finne klimaeffekt av materialvalg vil det derfor både være viktig at man sammenligner på tilsvarende krav til konstruksjoner, men også at man har et helhetlig perspektiv til klimaeffekten av materialvalg.

Kan man trekke noen generelle konklusjoner basert på denne studien? Det er viktig å merke seg at resultatene i denne rapporten ikke er generaliserbare til alle typer bygningsformål eller bygningsdeler. Hva som regnes som de mest miljøvennlige valgene avhenger bl.a. av konteksten for hvert enkelt bygg. I studien ble det valgt et høyt og slankt bygg (relativt sett) der grunnflaten er utformet slik at forskjellen mellom byggehøyde og minste bredde er stort. Det ga igjen klare føringer for de dimensjonerende parametre som ble lagt til grunn (løft som dimensjonerer), og som stilte gitte krav til bl.a. fundamentering og igjen betongmengder. Bygg som er bredere enn de er høye, vil ikke være like utsatte for vind. Fundamentet for et slikt bygg vil hovedsakelig kun overføre trykkrefter til grunn, og løftekrefter vil ikke være relevante. De vertikale kreftene bestemmer nødvendigvis bredde på fundamentet, og i et slikt tilfelle vil økt egenvekt føre til bredere fundament (trykk som dimensjonerer). Det får igjen konsekvenser for materialvalg- og mengder. Dette viser at et kontorbygg med et gitt areal og gitt høyde nødvendigvis ikke kan sammenlignes med et hvilket som helst bygg med samme areal og høyde.

Basert på forutsetninger og data anvendt, viser beregningene i denne studien at det ikke er grunnlag for å hevde generelt at trekonstruksjoner er mer miljøvennlig enn betongkonstruksjoner, og heller ikke omvendt. Det viktigste poenget vi ønsker å fremme i rapporten er at avhengig av

kontekst og ulike løsninger en finner i konkrete prosjekter, vil en kunne redusere klimagassutslippene uavhengig av materialvalg. Dette kan fremmes ved å la produsenter og andre utførere få større frihet til å benytte sin kompetanse og praktiske kunnskap for å utvikle innovative løsninger.