

Målt inneklima i ny trebygning

Å bygge med lave (null) klimagassutslipp krever nye og innovative materialer. Men hvordan slår dette ut på luftkvaliteten? Våre målinger av inneklimate i ZEB-laboratoriet gir et betryggende bilde av luftkvaliteten 14 måneder etter ferdigstilling av bygget.

Maria Justo Alonso

Institutt for energi og prosesseteknikk

Mye bruk av limt trevirke

Nullutslippsbygningen ZEB-laboratoriet er et fullskala kontor- og undervisningsbygg med en ZEB-COM-ambisjon. Det betyr at fornybar energiproduksjon på bygget i løpet av 60 år skal kompensere for klimagassutslipp fra produksjon av bygningsmaterialer, bygging og drift av bygget. Viktige grep for å klare dette er å ta ned materialbruken samt å velge bygningsmaterialer med lite CO₂-fotavtrykk og lang levetid. Gunstig CO₂-bidrag gjør at nullutslippsbygninger bygges med utstrakt bruk av trevirke, gjerne i form av krysslaminerte massivtre-skiver og -dekker og limtresøyler og -bjelker.

Tilrettelagt for forskning

ZEB-laboratoriet er et levende laboratorium hvor vi kan prøve ut og utvikle nye løsninger samtidig som bygningen er i full drift som kontor- og undervisningsbygg. Stor innebygd fleksibilitet gjør at vi har mulighet for å prøve ulike løsninger. Vi har blant annet mulighet for å prøve ulike ventilasjonsstrategier, noe som gjør at vi kan studere systemenes effekt på inneklimate og energibruk.

Bygget er utstyrt med 1 500 sensorer, 150 styrte objekter og genererer 17 000 datapunkter. Dette gir oss en unik kontroll på alle relevante bygningsparametere.

Inneklimatemålinger

Tørr luft er en kjent utfordring om vinteren i norske kontorer, men noen hevder at tre har positive effekter på den relative luftfuktigheten innendørs. Imidlertid avgir tre flyktige organiske forbindelser (TVOC) som aldehyder, terpen og organiske syrer, noe som kan utgjøre en bekymring angående ugunstige helseeffekter. Formaldehyd er det enkleste oppbygde aldehyd, mens terpen er en gruppe organiske forbindelser som lages i bartrær, og som gir gran og furu karakteristisk lukt.

Når man ser på emisjoner fra materialer, skjer mye av emisjoner i den første måneden. For eksempel i en studie av stoler beregnet man at 14 % av emisjoner skjed-



Nullutslippsbygninger bygges typisk med bærekonstruksjon i limt trevirke, noe som kan påvirke inneklimate spesielt i den første tiden etter ferdigstillelse. Foto: Lindbak.

de i den første måneden og 50 % innen det første året [1].

Vi har utført målinger i ZEB-laboratoriet, som altså er bygd i tre og møblert med stor sett tremøbler. Målingene ble utført i desember 2021, 14 måneder etter bygget var ferdigstilt. Da prøvene foregikk var bygget tomt for folk for å skille den delen av emisjoner som kommer fra materialer fra menneskers aktiviteter. Prøvene ble tatt i alle byggets 4 etasjer og ble gjennomførte med hjelp av Oscar Espeland fra SINTEF Norlab og Rikke B. Jørgensen og Therese Nitter ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse.

Akseptable inneklimateverdier

Normalnivåer av TVOC i inneklimate pleier å være mellom 20 og 300 µg/m³. Verdens helseorganisasjon (WHO) definerer målte verdier under 300 µg/m³ som lave. Målte nivåer i ZEB-laboratoriet var

generelt lave. 165 µg/m³ i første etasje, 103 i andre etasje, 263 i tredje etasje og 228 i fjerde etasje.

For å se etter helseproblemer må man se detaljert på sammensetningen av de flyktige organiske forbindelsene (VOC'ene). I ZEB-Laboratoriet var de karakteriserte VOC'ene innenfor normalområdet unntatt for noen terpen. Formaldehyd som WHO anbefaler at eksponering må være under 100 µg/m³ over 30 minutter, var målt til å være 6.0 µg/m³, 5.8 µg/m³, 6.3 µg/m³ og 6.1 µg/m³ i de respektive etasjene første til fjerde.

Alt i alt kan vi konkludere med at etter 14 måneder var emisjonene av VOC fra materialene i ZEB-laboratoriet så lave at de ikke utgjør noen helsefare. Målinger skal gjentas i sommer for å se om mulig flyktige stoff er lagret i materialer og «fordampes» ved høyere temperaturer og/eller fukt.



Møbler av malt trevirke kan påvirke inneklimate gjennom emisjoner fra materialene. Foto: Lindbak.

1. Skaar & Jørgensen: "Integrating human health impact from indoor emissions into an LCA: A case study evaluating the significance of the use stage," Int. J. Life Cycle Assess., 2013.