Forenklet behovsstyrt klimatisering av kontorbygg med svært lavt oppvarmingsbehov

SINTEF Byggforsk

Kari Thunshelle, Sofie Mellegård, Mads Mysen

INTRODUKSJON

Passivhusnivå fra 2015 er offentlig politikk, og det er i 2012 utarbeidet en ny passivhusstandard for yrkesbygg.

I Norge finnes det få yrkesbygg med passivhus standard. Høsten 2012 åpnet Miljøhuset GK, norges største passivhus kontorbygg til nå. Bygget ligger i Oslo på Ryen med dimensjonerende vintertemperatur på -20°C.

Godt isolerte bygningskropper har svært lavt oppvarmingsbehov, som muliggjør en forenkling av dagens klimatiseringsløsninger med lavere investerings- og driftskostnad. Basert på løsninger utviklet i Miljøhuset GK er det startet et forskningsprosjekt med byggeiere, rådgivere, produktutviklere og forskere for å evaluere og forbedre tekniske løsninger for denne type bygg.

MÅL

Prosjektet skal etablere retningslinjer for prosjektering, kravspesifikasjon, bygging og drift av forenklede klimatiseringsløsninger der oppvarming av ventilasjonsluft dekker en betydelig del, eller alt av det lokale varmebehovet. De anbefalte løsningene skal gi godt inneklima, lavt energibehov, lave investeringskostader og fornøyde brukere.

METODE

Målene oppnås gjennom flere trinn og starter med å se på utvalgte kontorbygg utformet som passivhus med svært lavt varmebehov. Basert på erfaringene herfra vil det bli utført teoretiske beregninger og CFD- simuleringer for optimalisering av designparametre.

Ulike kombinasjoner av tilluftstemperatur, luftmengder og spredningsmønstre i forhold til oppvarmings- og kjølebehov vil bli evaluert ved hjelp av brukerundersøkelser og fysiske målinger i Miljøhuset GK.

State-of-the-art rapporten vil foreligge høsten 2013. Feltstudier gjennomføres vinteren 2013/14, med mulighet for tilleggs-studier vinteren 2014/15

CASE

Miljøhuset GK er et moderne kontorbygg på Ryenstubben i Oslo. Resultatet viser et godt samarbeid mellom aktører med samme mål om å oppføre en bygg i passivhus-standard basert på allment aksepterte krav til bedriftsøkonomiske vurderinger og avkastninger. Et delmål var å benytte eksisterende teknologi, men samtidig optimalisere og videreutvikle både produkter og metoder der dette var mulig. Miljøhuset GK er et signalbygg hvor lavt energibruk og total miljøbelastning settes i naturlig sammenheng med arealeffektivitet, arkitektoniske kvaliteter og god totaløkonomi. Bygget er på 13 619 m² BRA og består av 6 etasjer inkludert kjeller.

TEKNISK BESKRIVELSE

Ventilasjons – og klimaanleggene er basert på behovsstyrt ventilasjon med aktive tilluftsventiler og optimal vifteregulering for lavest mulig energibruk til oppvarming, kjøling og transport av luft (vifteenergi). Klima- og ventilasjonsanleggene er utstyrt med høyeffektive roterende varmegjenvinnere med en virkningsgrad på 88%. Spesifikk vifteeffekt er <1,2 kW/(m3/s).

Luft/vannvarmepumper er benyttet og optimalisert med ute-kompensert turtemperatur. Overskuddsvarme fra datarommet benyttes.

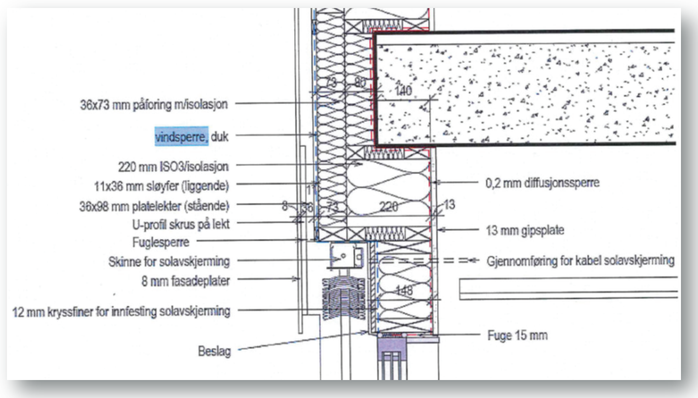
Ventilasjonssystemet kan styre temperaturen og redusere behovet for annen lokal varme. Det skal vurderes om løsningen er godt egnet for den normale, norske vinteren.

Små varmeelement i grenstavene gjør det mulig med individuell temperaturtilpasning og er "backup" på svært kalde dager (<-15°C).

Aktive ventiler styrer både tilførsel av friskluft og temperatur i bygningen. Bevegelsessensorer registrerer om det er aktivitet i lokalene. Lufttilførselen minimeres når lokalet er tomt og lyset slås av.

KONSTRUKSJONER OG MATERIALER

Bunnplate og kjellervegger er utført i vanntett betong med underliggende isolasjon. Yttertak er utført med hulldekkelementer, som er isolert og tekket med membran. Bygningens primærkonstruksjon er stål og hulldekkelementer. Ytterveggen er utført som en "Curtain wall" med gjennomgående dampsperre og målt lekkasjetall på n_{50}=0,23. Sekundærkonstruksjon bruker isolerte stendere som medfører at isolasjonstykkelsen i ytterveggskonstruksjonen kun blir 290 mm. Ytterveggene oppfyller kravene til passivhusstandarden på U-verdi 0,15 W/ m²K og normalisert kuldebroverdi på 0,03 W/m²K. Vinduer og dører har U-verdi på 0,78 W/(m²K).



NØKKELINFORMASJON

Behov for levert energi: 49 kWh/m2/år **Netto energibehov:** 67 kWh/m2/år **Prosjektperiode:** 2010 - 2012	**Miljøstandard:** Passivhusstandard (NS3700/3701) BREEAM Very Good	**Bygningstype:** Kontorbygg **Prosjekttype:** Nybygg **Oppvarmet areal:** 13619 m2	**Rådgivere:** SJ-arkitekter (ARK), BundeByggg AS (RIB), GK Norge AS (RIV), Lys og Varme AS (RIE), GK Norge AS (energi)

BYGGEKOSTNADER

De totale byggekostnadene var 225 MNOK. Merkostnaden for økt energi-standard i forhold til kravene i TEK 10 var ca. 8 MNOK. ENOVA støttet prosjektet med 4 MNOK. Det ble totalt 4 MNOK dyrere å gå fra et gjennomsnittsbygg til å bli best i klassen.

BYGGEKOSTNAD/M2
Total byggekostnad: 16293 kr/m2
Merkostnad før støtte: 615 kr/m2

Bygningen er beregnet å bruke 1,1 GWh mindre en tilsvarende bygning med energiklasse C. En årlig besparelse på ca. 900.000 NOK innebærer at investeringen er nedbetalt i løpet av 4-5 år. Deretter utgjør besparelsene en årlig nettogevinst.

PROSJEKTINFORMASJON

"Forenklet behovsstyrt klimatisering av kontorbygg med svært lavt oppvarmingsbehov" (FOR KLIMA) er et pågående forskningsprosjekt med oppstart i 2013 og varighet 3 år. FOR KLIMA er finansiert av næringslivspartnerne og Norges Forskningsråd.

For mer informasjon om prosjektet, kontakt:

Espen Aronsen
Fagsjef, GK Energi/GK Norge AS
+47 22 97 47 00
Espen.aronsen@gk.no

Mads Mysen
Seniorforsker, SINTEF Byggforsk
+47 93 86 27 00
Mads.mysen@sintef.no