

«Myter» om passivhus

Passivhus-konseptet ble utviklet tidlig på nittitallet, og har fått stor utbredelse spesielt i Tyskland og Østerrike. Konseptet fokuserer på reduksjon av behovet for energi, slik at behovet for levert energi med tilhørende tekniske installasjoner blir lavest mulig. Hovedgrepene er passive tiltak med lang levetid; god varmesisolering, lave luftlekkasjer, høyisolerte vinduer og dører, og eliminering av kuldebroer.

Tor Helge Dokka
Anne Gunnarshaug Lien
 SINTEF Byggforsk

Dette er en av to artikler i denne utgaven av Byggeindustrien som omhandler passivhus. I denne artikkelen diskuteres noen "myter" eller påstander om passivhus, med bakgrunn i den debatten som nå pågår i Norge.

«Passivhus er lite utprøvd»

Det første passivhuset ble bygget i Darmstadt i 1991, det er ca. 20 års erfaring med passivhus som konsept. Per i dag er det bygget ca. 21 000 passivhus i Europa, mange i Tyskland og Østerrike, men også et betydelig antall i andre land. Blant annet er det nå bygget ca. 1500 passivhus i Sverige. Innen utgangen av 2012 er antallet passivhus forventet å nå ca. 70 000. Det har i 15 år blitt holdt årlige internasjonale- og regionale passivhuskonferanser med presentasjoner av passivhus som er evaluert og dokumentert både når det gjelder energibruk, innneklima og bygningsfysiske ytelser. Det er også gjennomført mange EU- og IEA-prosjekter der passivhus har blitt evaluert og dokumentert.

Selv om passivhus-konseptet er

utprøvd og dokumentert i andre land, betyr ikke det at byggenæringen i Norge ukritisk kan bruke resultatene og løsningene som er utviklet i for eksempel Tyskland og Østerrike. Delvis er klimaet i Norge både annerledes og ekstremt variert, delvis er også byggetradisjonene og tilgjengelige byggematerialer og systemløsninger annerledes. Det kreves derfor en tilpasning og utvikling av konseptet før det kan bli vanlig standard i Norge. Tilpasningen er allerede startet, og krever innsats fra myndighetene, forskingsinstitusjonene og byggenæringen selv. Dette er synliggjort i rapporten: "Kunnskapsbehov for å innføre passivhus som standard"¹.

«Passivhus er en fuktteknisk risiko»

Etter å ha deltatt i flere EU og IEA-prosjekter og en god del passivhuskonferanser², samt å ha besøkt relativt mange passivhus i Sverige, Tyskland og Østerrike, er vår erfaring at passivhus har få problemer med fukt- eller andre bygningsfysiske utfordringer, og er også bedre enn konvensjonelle bygg. I Tyskland er mange passivhus bygget i mur/betong, med uorganiske materialer i



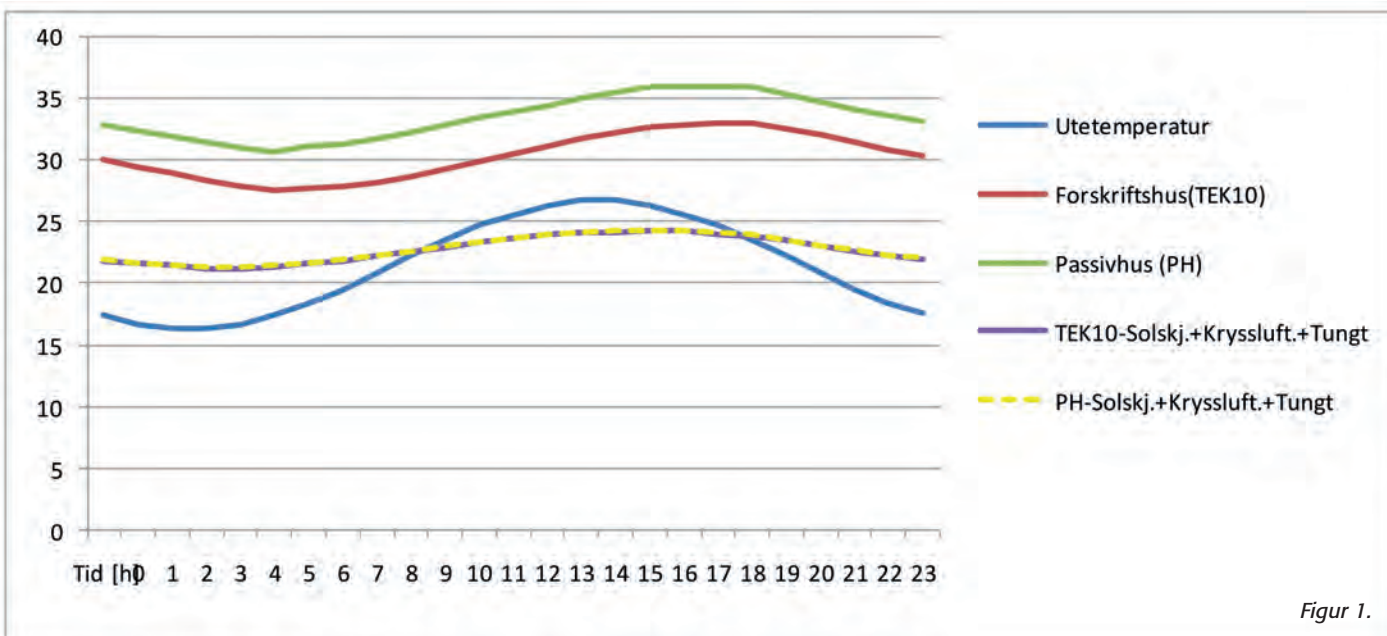
Tor Helge Dokka.

isolerende- og bærende konstruksjoner. Slike bygg har lav risiko for fuktproblemer. I deler av Tyskland og i Østerrike er trehus utbredt også for passivhus. Her er det vanlig at byggene blir prefabrikkert under kontrollerte fukt og temperaturforhold, og montering på byggeplass skjer raskt i perioder uten nedbør. Slik unngås oppfukning av konstruksjoner i byggefasen, som på sikt kan gi byggskader og innneklimaproblemer.

I Norge er det kun en liten del av trehusbebyggelse/bygg med trekon-

struksjoner som bygges prefabrikkert, frem til nå er det heller ikke vanlig å være nøye med kontinuerlige innvendige lufttettestjikt. Ønsker vi stor utbredelse av passivhus i Norge er det derfor helt nødvendig å se på nye og bedre byggeprosesser og utvikle byggetekniske løsninger tilpasset norsk byggetradisjon. Blant annet ser vi nasjonalt at bygging under telt blir mer og mer utbredt – dette er et behov som gjør seg gjeldende ikke bare for passivhus.

I passivhus med trekonstruksjoner



Figur 1.

må det være et skarpt fokus på å få et kontinuerlig innvendig lufttettstjikt, slik at ikke varm og fuktig luft trenger inn og kondenserer i de kalde ytre delene av konstruksjonene. Dette gjelder i hele byggets levetid.

«Det blir for varmt i passivhus»

Det kan bli for varmt i passivhus, som i andre hus og boliger. Intuitivt kan vi tro at den ekstra godt isolerte bygningskroppen i passivhus fører til at det blir mye varmere om sommeren enn i mer vanlig isolerte bygg - som om huset beholder vinterklæne på om sommeren. Slik er det ikke.

Når utetemperaturen er tilnærmet lik innnetemperaturen, slik den er i de varmeste periodene, betyr varmetap gjennom veggene lite - det er det naturlige luftskiftet gjennom åpne vinduer og dører som dominerer. I figur 1 er det simulert to i utgangspunktet like bygg, ett passivhus og ett hus bygget etter dagens byggeforskrifter (TEK10). Figuren viser at isolasjonstykkelsen i praksis har lite å si. Det som er avgjørende for å unngå høye temperaturer om sommeren er stort sett fire forhold:

1. Gode muligheter for utlufting (helst mulighet for kryssløfting).
2. Effektiv solavskjerming på utsatte vinduer og glassfelt.
3. God kontroll på utstyr som avgir varme (husholdningsutstyr, ulike apparater, belysning)
4. Bygget må helst ha en viss termisk masse, dvs. innvendig varmelagrende materialer som demper temperatursvingninger inne.

Det finnes metoder og beregningsverktøy som kan brukes til å forutsi om det blir for varmt i et bygg, noe som det også er krav for i passivhus (NS3700).

Det finnes eksempler på passivhus der det er for varmt om sommeren³, men det er også gjort målinger av passivhus som har komfortable temperaturer inne selv i varmebølger med 35 grader ute midt på dagen⁴.

Vi har i dag tilgjengelig løsninger, metoder og verktøy som kan brukes for å oppnå meget god sommerkomfort i både passivhus, lavener giboliger og bygg etter dagens forskrift (TEK10) uten aktiv kjøling.



Illustrasjonsbilde.

Foto: Kim A. Johnsen, Husbanken

Figur 1: Simulering av en enebolig på 160 m² med vanlig forskriftsnivå (TEK10) og en med passivhusstandard (NS3700), der den termiske tyngden, luftskifte og solskjerming er variert for begge utførelser. Figuren viser at det vil bli et par grader varmere i et passivhus sammenlignet med et dårligere isolert bygg hvis man ikke har effektiv solskjerming eller lufter ut varmen. Med effektiv solskjerming, kryssløfting og et noe tyngre bygg vil temperaturforholdene (operativ temperatur) i både passivhuset og forskriftshuset i praksis bli lik og ikke overstige 25 grader.

«Passivhus er for teknisk kompliserte»

Passivhus er primært basert på passive tiltak som meget godt isolerte konstruksjoner og vinduer, minimerede kuldebroer og luftlekkasjer. Alt dette er tiltak som ikke krever teknisk innsikt eller vedlikehold utover det normale, og det er tiltak med normalt lang levetid.

En meget viktig del av konseptet er også ventilasjon med høy effektiv varmegjenvinning, dvs. at varmen fra avtrekksluften brukes til å forvarme tilført friskluft. Selv om slik varmegjenvinning i teorien kan gjøres passivt (naturlige drivkrefter), forutsetter det i praksis et ventilasjonsaggregat med tillufts- og avtrekksvifter. Disse viftene kan ofte styres på tre trinn, normal, høy eller lav for å ta høyde for behovsvariasjon i byg-

get. Aggregatene har også luftfiltere som minimum må skiftes en gang i året, noe som på småhusaggregater tar noen få minutter. På store sentrale aggregater gjøres dette av driftspersonell/vaktmestere. Dette er rutiner som må innarbeides (som at pipa må feies hvert år), men selve passivhus-konseptet er lite komplisert, sett i forhold til det meste av teknologien vi omgir oss med i dag - f.eks. moderne biler eller mobiltelefoner. Passivhus og andre bygg kan selvsagt utstyres med all slags mulig ny elektronikk og avansert teknologi, men det er ikke nødvendig for å tilfredsstille kravene til konseptet.

«Passivhus er for dyrt»

Vanlige nye boliger i Norge omsettes fra ca. 10 000 kr til over 100 000 kr per kvm. I de store byene ligger vanlige leiligheter på en salgspris på ca. 30- 50 000 kr per kvm. Det er vanskelig å måle/regne ut merkostnader uten en omfattende analyse og oppfølging av konkrete byggeprosjekter, men sammenlignet med forskriftsstandard (TEK07/TEK10) ligger merkostnad på 500-1500 kr per kvm⁵.

Enova gir i dag betydelig støtte til bygging av passivhus, for nybygg i henhold til passivhusstandard ca. 450 kr per kvm. For leilighetsbygg i de store byene der salgspris er høy vil de ekstra kostnadene for passivhus være en relativt beskjeden ekstrakostnad i forhold til salgspris. For småhus i utkantstrøk der den rene

byggekostnaden ofte er nære omsetningspris, kan merkostnad for passivhus være en prosentvis betydelig økning av boligprisen, og i en markedsintroduksjonsfase vil det være nødvendig med økonomiske incentiver for å få et volum i dette markedssegmentet.

Over tid, med forventet utvikling av teknologi, produkter og løsninger er det forventet at merkostnadene vil bli redusert.

«Byggenæringen i Norge har for dårlig kompetanse til å bygge passivhus»

Byggenæringen har i dag mangelfull kompetanse til å bygge passivhus i stort omfang. Likevel, det finnes foregangsbedrifter som har tilstrekkelig med kompetanse og systemer på plass til å bygge passivhus i dag. Dersom passivhus skal bli standard kreves det imidlertid tiltak for opplæring internt hos de store entreprenørene og ikke minst alle de små aktørene i næringen, samt også en målrettet kompetanseoppbygging hos rådgivende ingeniører og arkitekter. Vi trenger også ordninger for garanti, kontroll og sertifisering. Skal passivhus (eller passivhusnivå) innføres som forskriftkrav fra utgangen av 2015 som foreslått av Arnstadutvalget⁶, må det gjennomføres et omfattende kompetanseløft der myndighetene, byggenæringen og forsknings- og undervisningsinstitusjonene jobber sammen - koordinert og målrettet.

¹ Denne rapporten er utarbeidet av en arbeidsgruppe bestående av representanter fra byggenæringen, SINTEF Byggforsk og myndighetene, og vil bli utgitt som en Enova-rapport. Følg med på www.enova.no eller www.sintef.no/byggforsk.

² IEA SHC Task 37 og Task 28 (IEA, det Internasjonale energibyrået, www.iea-shc.org), EU-prosjektene: Promotion of European Passivhouses (<http://erg.ucd.ie/pep/>), Northpass (<http://northpass.vtt.fi/>), den internasjonale passivhuskonferansen: www.passivhaustagung.de, den nordiske passivhuskonferansen: www.passivhusnorden.org

³ Larsen T, Bruunsgaard C, "Komforthusene - utvikling af passivhuskonseptet i en dansk kontekst", 3. Passivhus Norden konferansen, Aalborg, 2010.

⁴ Climate Neutral Passive House Estate in Hannover-Kronsberg: Construction and Measurement Results, CEPHEUS 2001. http://www.passiv.de/07_eng/PEP/PEP-Info1_Kronsberg.pdf

⁵ TH Dokka m. flere, "Energieeffektivisering i bygninger - mye miljø for pengene", SINTEF Byggforsk Prosjektrapport 40, Oktober 2009. <http://www.sintef.no/Byggforsk/Publikasjoner/Prosjektrapporter/Energieeffektivisering-ring-i-bygninger--mye-miljo-for-pengene/>

⁶ Rapport kan lastes ned fra: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/krd/aktuelt/nyheter/2010/Rapport-fra-arbeidsgruppa-for-energieffektivisering-av-bygg.html?id=612776>