

Små forskjeller

Tekst: Christer Harrysson, professor i byggteknikk ved Örebro universitet.

– Praktiske erfaringer fra drift av passivhus viser at den totale energibruken ligger ubetydelig under lavenergiboliger med avtrekksvarmepumpe, skriver professor Christer Harrysson i denne artikkelen.

Hus bygges på mange ulike måter. Noen av disse er bedre enn andre med tanke på innemiljø, energianvendning og livssyklus kostnader. Energisparingspotensialet i boliger er betydelig, omtrent 50 prosent i så vel nye som eksisterende hus. Erfaringer viser at man spesielt bør unngå:

- Store glassflater som medfører komfortforstyrrelser samt økede varme- og kjølebehov med høyere effekt- og energianvendelse.
- Kompliserte løsninger for varme og ventilasjon, for eksempel balansert ventilasjon med liten energibesparing og forurensningsfare, samt gulvvarme som kan være både energisløsende og svakt regulert.
- Kollektiv måling og debitering av energi- og vannanvendelse i boligblokker.

Nye svenske hus oppføres som hovedalternativ: passivhus og lavenergihus med avtrekksvarmepumpe for boligoppvarming og varmekvann. Tabell 1 viser noen tekniske forskjeller mellom de to alternativene.

FAKTA: Avtrekksvarmepumpene

Avtrekksvarmepumper for bygningsoppvarming og varmtvann er undersøkt. Pumpene som inngår i dataene er fra midten av åttitallet fram til ca 2007. De vanligste fabrikatene er Nibe, IVT, Elektrostandard og CTC. Fra 2008 tillater svenske forskrifter (BBR) elvarme i hus i klimasone III maks 4,5 kW for 130 kvadratmeter store hus, + 25 W/m² utover dette. Fra 2010 har blant andre Nibe produkter som klarer disse effektkravene

Utføringskrav

Passivhusene krever spesiell utdanning av prosjektører, byggere og brukere. Dette gjelder spesielt for å bygge tett. Så vel talsmenn som større hus- og byggforetak er skeptiske til at man generelt kan oppfylle så høye kvalitetskrav i en stor og geografisk spredd organisasjon.

Lavenergihus med avtrekks-varmepumpe har i prinsippet blitt brukt siden midten av 1980-tallet og vist seg å være fabrikuavhengige og ikke stille særskilte krav til prosjektører, byggere og brukere.

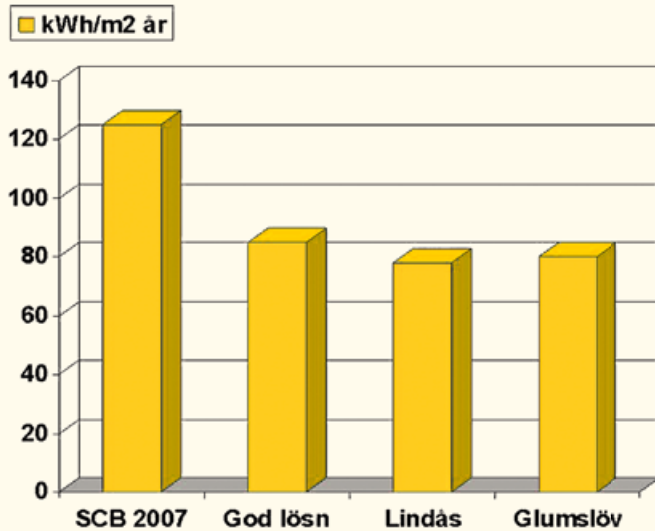
Energibruk

Bygningers totale energibruk i driftsfasen utgjøres av delposter for bygningsoppvarming, varmekvann, bygningselektrisitet og husholdningselektrisitet. Vanskeligheter foreligger ofte med å tolke og sammenligne ulike opplysninger når det ikke er tydelig angitt om man angir den totale energibruken eller bare noen av delpostene, figurene 1 og 2.

Vanlige serieproduserte småhus har i gjennomsnitt en total energibruk på 120-130 kWh/m² år og boligblokker omtrent 50 prosent høyere. Praktiske erfaringer viser imidlertid at begge hovedalternativene, passivhus og lavenergihus med fralufts-varmepumpe, har omtrent samme totale energibruk i driftsfasen beløpende til cirka 80 kWh/m² år. Subtraherer man husholdningselektrisiteten med 25 kWh/m² år står 55 kWh/m² år igjen til bygningsoppvarming, varmekvann og bygningselektrisitet, som er på nivå med Bovärkets krav for eloppvarmede boliger.

Tilleggsenergi med el eller fjernvarme?

De fleste nye småhus har elvarme og de fleste nye boligblokker har fjernvarme. Et visst motsetningsforhold råder mellom energisparende hus og energisparende



FIGUR 1: Totalt energiforbruk for vanlige småhus ifølge SCB, lavenergihus (god løsning) med avtrekksvarmepumpe i forhold til passivhusområdene Lindås og Glumslöv.

tilførselssystem. Stor uenighet råder om hva som er best, el eller fjernvarme. En del anser passivhus som upassende i fjernvarmeområder av økonomiske grunner, som blant annet skyldes betydelige kulverte tap med flere titalls prosent i området med sparsom bebyggelse. Andre mener at vindkraftbasert elvarme er en holdbar løsning. Boligoppvarming medfører uansett et temperaturavhengig effektbehov og vindkraften har utilstrekkelige effektressurser for å kunne klare oppvarming ved lave utetemperaturer. Dessuten er elenergi den mest høyverdige energiformen.

Flere risikofaktorer

- Passivhus har større risiko for byggskader og problemer med innemiljø. Risikoer og ulemper med passivhus er blant annet:
- Høyere effekt- og energibehov samt kraftig økning i innetemperaturer om våren, sommeren og høsten på grunn av store glassflater. Økt energiforbruk på grunn av større distribusjonstap med installasjoner plassert i klimaskallet.
- Kombinert varme- og ventilasjonssystem. Større innetemperaturvariasjoner og minsket gratisvarmeutnytting med en sentralt plassert termostat i ventilasjonsaggregatet, som ikke har muligheter for å oppnå en individuell temperaturfordeling verken i ett- eller toetasjeshus.
- Helseproblemer for beboerne med kanalisert tilluft og luftvarme på grunn av forurensende kanalsystem og vekslere samt lavfrekvent støy. Vedlikeholdskostnadene er betydelige for kanalrensning, filterbyte etc.
- Økt risiko for fukt og muggproblem i klimaskallets ytre partier på grunn av større isolasjonstykkelse på grunn av økt risiko for overtrykk inne ved balansert ventilasjon.
- Minsket uttørkingseffekt av klimaskallet ved tykkere isolering.

FAKTA: Referanser

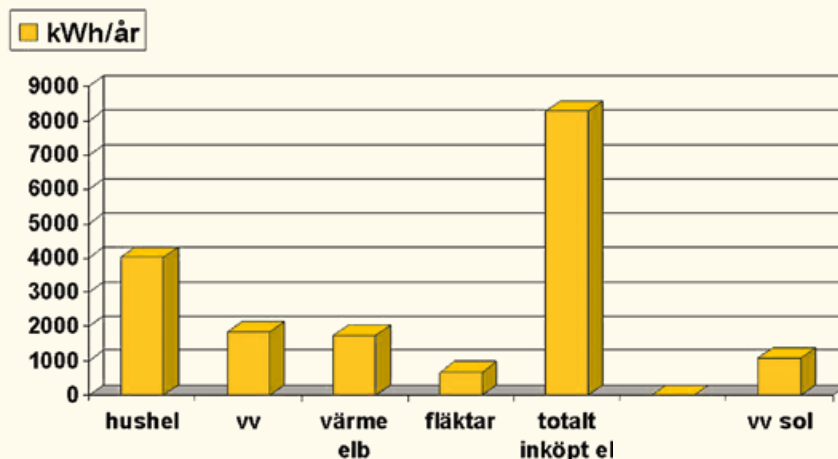
Harrysson, C (2009). Variationer i energianvändning och innemiljö kvalitet hos flerbostadshus med olika tekniska lösningar. Erfarenheter och rekommendationer. Örebro universitet, Akademin för Naturvetenskap och Teknik, Nr 5, Juni 2009, Örebro (Rapporten finns som pdf-fil: www.oru.se/nt under Nyheter).

Jansson, U (2008). Nya passivhus i Sverige. Väg- og Vattenbyggaren nr 5/2008, Stockholm.

Ruud, S & Lundin, L (2004). Bostadshus utan traditionellt uppvärmningssystem - resultat av två års mätningar. Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, SP Rapport 2004:31, Borås. ISBN 91-85303-07-0, ISSN 0284-5172.

SCB (2007). Bostads- og bygnadsstatistisk årsbok 2005. Statistiska Centralbyrån, Örebro. ISBN 0349-4713.

FIGUR 2: Lindås energiforbrukets delposter og total innkjøpt el for toetasjes rekkehus på 120 m². Kilde: Ruud, S & Lundin, L (2004).



- Økt fuktbelastning av klimaskallet på grunn av utførelsesbrister.
- Jo tykkere isoleringen er desto mindre er energibesparingen av den siste centimeteren, det vil si at marginalnyten minsker.

Økt isolasjonstykkelse

Livssyklusanalyse av yttervegger med trepanel og mineralullsisolering med tykkelsene 290 og 490 mm viser at forskjellen i total energianvendelse for bygningers hele livslengde (50 år) er mindre enn 2 prosent. Det oppveier trolig ikke for de ulemper som ytterligere 200 mm mineralullsisolering medfører. Større veggtykkelser gir økt risiko for byggskader og problemer med innemiljø, som nevnt ovenfor, mindre inneoverflate eller større ytteroverflate med økt tomt, og grunnleggingskostnader samt høyere transportkostnader, hovedsakelig på grunn av større materialmengder og fraktvolumer ved fabrikkproduksjoner som store blokker eller væskeelement etc. Dessuten er produksjonen av mineralull ikke fri fra miljøpåvirkning. Ikke minst avgis store mengder CO₂ når for eksempel diasas smeltes med koks for å kunne spin-

nes til steinull.

Kostnader

Data finnes som sier at passivhus koster cirka 100 000 SEK mer per leilighet/småhus med tiltak som sparer cirka 5000 kWh/år sammenlignet med tradisjonelt utførte hus. Annen data som nevnes er cirka 10 prosent høyere produksjonskostnad. Det er usikkert om alle merkostnader inngår i disse dataene.

Små forskjeller

Passivhus stiller spesielle krav til prosjekterende, byggere og brukere for at man i praksis skal nå beregnede kvaliteter. Praktiske erfaringer viser at den totale energibruken i driftsfasen ligger rundt 80 kWh/m² år, ubetydelig under lavenergialternativet med avtrekks-varmepumpe. Livssyklusanalyse for økning av isoleringen i yttervegger fra 290 til 490 mm viser en energigevinst med drøyt en prosent ved livslengde på 50 år. Nevnte energigevinster oppveier ikke de økede risikoene for byggskader, problemer med innemiljø og den miljøpåvirkning som produksjonen gir opphav til.

HOVED-ALTERNATIV	PARAMETER					
	VEGGISOLERING MINERALULL MM	VENTILASJON	VARMESYSTEM	GJENVINNING	REGULERING AV VARMETILFØRSEL	KRAV TIL UTFØRELSE
PASSIVHUS	430	FT ^c	Mangler	vvx ^b	En sentral termost	Spesielle, særlig for tetthet
LAVENERGIHUS	300	F ^d	radiatorer ^a	FVP ^e	Radiatortermostat	Fabrikatuavhengig

Anm.

a. Golvarme øker den totale energibruken i driftsleddet med 20 - 30 %.

b. vvx = ventilasjonsvarmeveksler

c. FT = balansert ventilasjon (fralufts-/tilluftsventilasjon)

d. F = avtrekksventilasjon

e. FVP = luft til vann-varmepumpe for oppvarming og varmtvann

Er du på jakt etter fagfolk i VVS-bransjen?

Stilling ledig-annonser fungerer i Norsk VVS!



Blant 12750 lesere finner du fagpersoner som rådgivende ingeniører, driftsingeniører, konsulenter og ventilasjon-entreprenører.

Alle stillingsannonser i bladet legges ut på www.norsk-vvs.no og er inkludert i prisen.



Ønsker du å få med en stillingsannonse i Norsk VVS, ta kontakt med
Vigdis Melin Thoresen
Telefon: 22 70 83 12
e-post: vigdis@skarland.no

NORSK **VVS**

Små forskjeller: Lavenergihus med avtrekksvarmepumpe bruker omtrent like lite energi som passivhus, her fra Glumslöv, hevder svensk professor. Foto: Paroc.

Skeptisk til balansert ventilasjon



Det er grunn til å tvile på både balansert ventilasjon og byggebransjens evne til god utførelse av passivhus, mener Christer Harrysson.

Tekst: Hilde Kari Nyland

Professoren kommer med flere påstander om risikofaktorer ved passivhus, og Norsk VVS utfordret ham på flere av dem:

– Høyere effekt- og energibehov på grunn av store glassflater: Det er vel for det første ikke unikt for passivhus? For det andre krever jo passivhus ekstremt gode vinduer, som skal hindre store energitap?

– Jo større glassareal, desto større effekt- og energibehov. Passivhus utformes vanligvis med ekstremt store glassflater. Passivhusforkjempere har en overdreven tro på vinduets betydning for bygningsoppvarmingen. Det er riktig at også andre hus kan ha store glassareal, men kanskje ikke like vanlig. I de siste årene har til og med noen forkjempere innsett ulempene ved store glassareal, for eksempel Hans Eek, svarer Christer Harrysson.

– Helseproblemer knyttet til kanalisert tilluft: Nå har det i praksis blitt påbudt med balansert ventilasjon i alle nye boliger i Norge, så hva skiller passiv- og lavenergihus fra andre typer boliger med ventilasjon?

– Er ikke energikravene funksjonskrav, det vil si at det er mulig å utforme husene på ulike måter? Slik er det i Sverige. Passivhus har vitterlig alltid balansert mekanisk ventilasjon, mens lavenergihusene ofte har avtrekksventilasjon og radiator eller gulvvarme. Mange fagfolk innen boligforvaltningen så vel som forskere har i media fram-

hevet betydelige risikofaktorer ved balansert ventilasjon og store vedlikeholdskostnader, sier Harrysson.

– Hva skiller passivhus fra andre boliger med balansert ventilasjon i forhold til økt risiko for fukt- og muggproblemer?

– Større risiko for overtrykk inne relativt ute for balansert ventilasjon sammenlignet med avtrekksventilasjon. Avtrekksventilene tilsmusses raskere (luftmengden avtar raskere) enn tilluftsventilene. Med andre ord er risikofaktorene for overtrykk og fuktkonvensjon i klimaskjermen større.

– Mange poengterer jo nettopp at passivhus gir godt innneklima, selvfølgelig forutsatt at de er riktig utført. Mener du at byggebransjen ikke har kompetanse til å bygge passivhus?

– Flere store bedrifter oppgir at man har vanskeligheter med å garantere en bra utførelse på ulike steder i en stor organisasjon. Spesielle kontroller og utdanning må til.

– Stiller ikke lavenergihus også strengere krav til utførelse?

– Jo, spesielt når man har balansert ventilasjon og luftvarme. Det er jo veldig vanskelig å "styre" luft. Passivhus med luftvarme er en løsning med større risiko enn vanlige hus.



– Du henviser til at total energibruk ligger rundt 80 kWh/m²år fra praktisk erfaring. Hvor mange boenheter er disse tallene fra? Og hvor mange driftsår?

– 2-3 års driftsdata, ca 100 boenheter. Tallene er basert på informasjon fra SP, Hans Eek, Glumsløv, Ulla Janssons licenciatavhandling.

– Hvor stort er datagrunnlaget for lavenergihusene?

– Et par hundre. Alle energidataene er gjennomsnittsverdier, det vil si de inkluderer både høy- og lavforbrukere/beboervaner.

– Hvilke distribusjonstemperaturer for luft gjelder for løsningene du beskriver som fordelaktige?

– «Lavtemperatur»-system ifølge svenske forskrifter maksimalt 50 grader framtemperatur.

– Har du vurdert andre typer tekniske installasjoner enn du de du beskriver som fordelaktige?

– Min og flere andres oppfatning er at man bør velge avtrekksvarmepumpe i nye hus, bergvarme og jordvarme i eldre hus. Et annet hovedspørsmål er, som jeg skriver, om man skal velge elektrisk varme eller fjernvarme.

– Kommentar til studier av innemiljø?

– Dessverre finnes ingen ordentlige studier av innemiljøet i passivhus. Det er i Sverige nettopp som Jørn Stene i Cowi sier i Norsk VVS: «alle» vil ha passivhus, men ingen vil evaluere de husene som er bygget, sier Harrysson.



L'ISOLANTE K-FLEX
A NEW GENERATION OF INSULATION MATERIALS



K-Flex Skandinavia AS er et selskap eiet av L'Isolante K-FLEX, Italia. Selskapet er en ledende global aktør innen isolasjon av elastomer og har i dag 12 fabrikker verden over. Vi er i stadig vekst og trenger flere nøkkelpersoner.

I første omgang er vi ut etter en oppsøkende salgs- og informasjonsmedarbeider i Norge for salg av teknisk isolering. Har du kremmerånd og bakgrunn fra VVS-sektoren, eller fra øvrig byggebransje, er dette kanskje din store mulighet. Du vil bli en sentral del av organisasjonen med arbeidsoppgaver som hovedsakelig vil innebære salg og presentasjon av våre hovedprodukter.

Vi er ute etter en målrettet og resultatorientert person, som kan møte våre kunder med profesjonalitet og en positiv holdning. Hvis du allerede har arbeidet noen år i bransjen, men ønsker større utfordringer og suksessmuligheter, er det absolutt en fordel. Alternativt har du en annen relevant bakgrunn kombinert med salgserfaring fra VVS-sektoren. Vi holder til på Ulven i Oslo, men stillingen er å betrakte som landsdekkende.

Høres dette interessant ut så ta kontakt med Stein Pettersen på telefon **23 05 27 52** for en uforpliktende samtale.



K-FLEX SKANDINAVIA AS

K-Flex Skandinavia AS Ulvenveien 92 B 0581 Oslo Tlf +47 23 05 27 50 post@k-flex.no