

Oväntat hög energianvändning i nya småhus och passivhus

Teoretiskt kan hus byggas hur energisnåla som helst. Verkligheten talar dock ett helt annat språk, vilket såväl Energimyndigheten som Boverket har kunskap om. En ny undersökning i 10 grupphusområden byggda under åren 2006-2011 och 1973-1997 på västkusten säger precis detta.

Nya tekniska lösningar som sänker värmebehovet till nästan noll finns inte. Undersökningen visar i stället att noggrant byggda serieproducerade hus är bäst. De är billigare, okomplicerade och energisnåla. De omskrivna passivhusen visar extremt dåliga resultat och de är mycket dyrare att bygga. Konstruktionen ökar risken för fukt- och mögelskador. Luftvärmerna ger inte heller de utlovade energi- och komfortvinsterna.

Teorin stämmer inte med verkligheten!

Praktisk undersökning, Harrysson (2015)

Energi- och vattenanvändningen samt inomhusmiljön har undersökts i 10 grupphusområden på västkusten. I detta ingår mätningar av de för energianvändning och komfort mest betydelsefulla parametrarna. Olika tekniska lösningar, det vill säga kombinationer av isolering, täthet, värme och ventilation med respektive utan

värmeåtervinning, har undersökts. Dessa har rangordnats med avseende på energianvändning, komfort och livscykelkostnad med mera.

Av de 10 områdena har 6 byggts under 2006-2011 och övriga 4 under 1973-1997. Områdena har 9-51 nominellt lika småhus/lägenheter. Jämförelser mellan områdena har gjorts på medelvärdesnivå för att på bästa sätt beakta skillnader i till exempel boendevanor. Dessutom har jämförelser gjorts med offentlig energistatistik, byggbestämmelser och branschrekommendationer för passivhus, Feby-12. Slutligen har bedömning gjorts av praktiskt nåbara energinivåer.

Några resultat: Energianvändning

Energianvändningens medelvärde, summan för byggnadsuppvärmning, varmvatten och hushållsel, för respektive område, och för samtliga 10 områden sammanfattas i det följande för bostadshusen. Fakta om energianvändning för fastighet-

sel respektive ackumulatortank och kulvertar redovisas också. De ges dels per lägenhet/småhus dels per kvadratmeter boarea, det vill säga specifik total energianvändning, figurerna 1 och 2.

Medelvärdet för specifik total energianvändning i de 10 husområdena är 109 kWh/m² och år. Variationerna ligger mellan 82 och 126 kWh/m² och år, för respektive områdes medelvärde. Medelvärdet för den totala energianvändningen uppgår till 11 662 kWh/år. Variationerna ligger mellan 6 322 och 15 664 kWh/år för respektive områdes medelvärde. Den totala energianvändningen är självklart starkt beroende av husets boarea, antalet våningar med mera. Energimyndigheten (2012) uppger att elvärmda småhus byggda efter 1970 genomsnittligen har en total energianvändning på cirka 120 kWh/m² och år, oavsett byggår! Skärpta byggbestämmelser har uppenbarligen inte påverkat energianvändningen.

Fastighetsel/värmeförluster utanför bostadshusen

Medelvärdet för specifik fastighetsel i områdena 1, 2, 5 och 11 har uppmätts till 12 kWh/m² och år med variationer mellan 9 och 17 kWh/m² och år för respektive områdes medelvärde, figur 3. Förluster från ackumulatortank i sidobyggnad och kulvert mellan sidobyggnad och bostadshus i områdena 1 och 2 uppskattas motsvara 5 kWh/m² och år. Det är tydligt att energianläggningen och värmesystemet ska finnas inne i bostadshuset som ska värmas. Då försvinner kulvertförluster och värmeförluster från ackumulatortank. Allt värmeläckage från detta kommer då bostadshuset till godo. Sidobyggnader är dessutom ofta dåligt isolerade.

Hushållsel

Hushållselen har uppmätts i de nya områdena 1, 2, 3 och 5 byggda under 2000-talet. Medelvärdet för dessa områden uppgår till cirka 40 kWh/m² och år. Det stämmer väl överens med offentlig statistik, Energimyndigheten (2012). Medelvärdet för respektive område varierar mellan 33 och 51 kWh/m² och år. Hushållselen kan uppgå till 30-40 procent av småhusens totala energianvändning och till mycket stor del nyttjas för byggnadsuppvärmning, åtminstone under uppvärmningssäsongen.

Jämförelser med BBR19 och Feby-12

Enligt gällande byggbestämmelser BBR19, Boverket (2011), tillåts i zon III vid elvärme den specifika energianvändningen, summan för byggnadsuppvärmning, varmvatten och fastighetsel, 55 kWh/m² och år, och vid övriga uppvärmningssätt 90 kWh/m² och år. Energianvändningen för hushållsel antas ligga inom intervallet 30-40 kWh/m² och år där inte särskilda mätningar gjorts av hushållselen.

Samtliga områden, utom område 5 (saknar värmeåtervinning), klarar kraven i BBR19 för övriga uppvärmningssätt. Av passivhusområdena 1, 2 och 11 är det *endast* område 11 som klarar kraven i BBR19 för elvärmezonen III medan övriga båda endast klarar kraven för övriga uppvärmningssätt. Än mindre klarar passivhusområdena rekommendationerna i Feby-12.

Lågenergihus/passivhus klarar inte energimålen

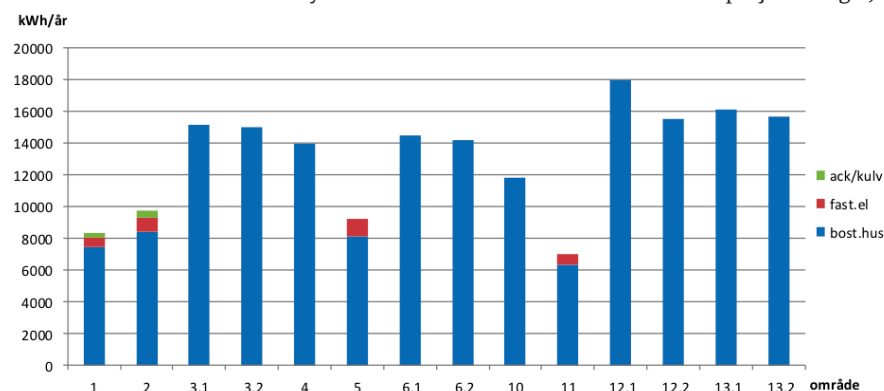
Det genomförda projektet liksom Boverket (2014) visar bland annat att ju energisnålare huset i sig teoretiskt utformas desto svårare verkar det vara att i verkligheten nå beräknade energinivåer. Av 56 energideklarerade hus byggda under 2007-2010 klarar bara 1/4 kraven på lågenergihus. En av Boverket fördjudad uppföljning av 17 lågenergihus/passivhus visar att endast cirka hälften uppfyller energinivåerna för aktuella uppvärmningssätt enligt BBR19 och att endast cirka 1/3 klarar 25 procent lägre energinivåer. Ännu svårare är det att klara de betydligt strängare rekommendationerna enligt Feby-12.

Undvik

Resultaten visar att man bör undvika följande:

Trögreglerade värmesystem som golvvärme, som medför högre energianvändning och komfortproblem. Stora glasytor som ger fler komfortstörningar, större effekt- och energibehov samt ökade byggkostnader. Flera områden med luftvärme har måst kompletteras med elradiatorer under fönstren för att uppnå tillräcklig komfort.

Kombinerade värme- och ventilationssystem typ luftvärme bör undvikas då de regleras med en centralt placerad termostat, som har lågt gratisvärmeutnyttjande med stora temperaturskillnader inom och mellan olika rum. Därtill ska läggas ökade ohälsorisker på grund av föroreningar via kanalsystemet. Luftvärme är dessutom ett underhållsintensivt system.



Figur 1. Total energianvändning, summan för bostadshus, fastighetsel och ackumulatortank/kulvertar. Medelvärdet för respektive område.

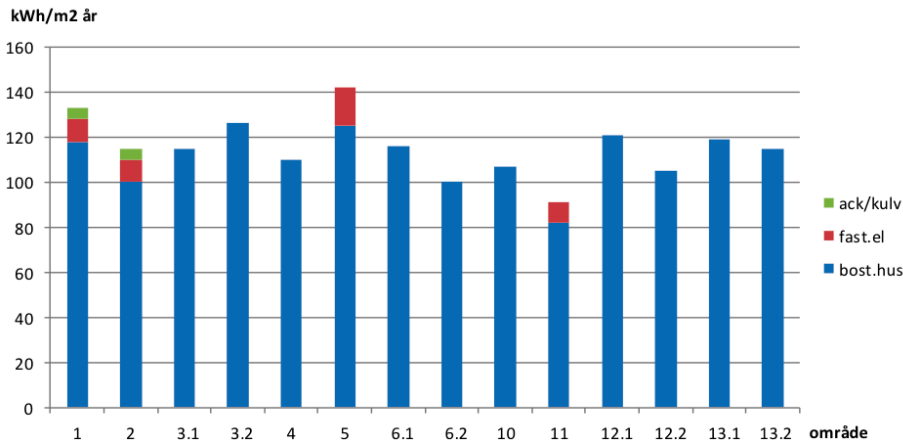
Extremt tjocka isoleringar ger ”på marginalen” liten energibesparing med låg lönsamhet samt ökar riskerna för fukt- och mögelproblem i klimatskärmen. Skaderiskerna förstärks av utförandebrister, tryckskillnader och fuktkonvektion. Fukt och i förlängningen mögel kan få fäste i byggnaden och göra huset ohälsosamt att bo i samt extremt svårt och dyrt att renovera.

Passivhus med luftvärme och extremt tjock isolering. Passivhusen måste tillföras värmeenergi redan vid utetemperaturer på cirka 5 plusgrader. Byggkostnaden ökar med 10-20 procent. Men också livscykelkostnaden. Riskerna för fukt- och mögelskador ökar. Därtill ska läggas ökade kostnader för kompletterande utbildning och extremt noggrant arbetsutförande inklusive injustering av värme- och ventilationssystem samt tryckprovning och termografering.

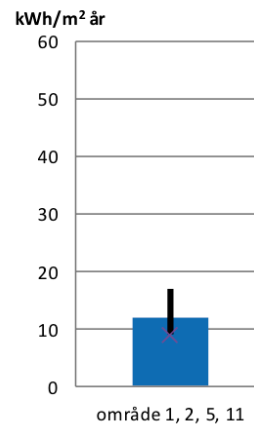
Fjärrvärme, som blir mindre intressant ju energisnålare huset i sig är, bland annat beroende på att kulvertförlusterna då blir allt större procentuellt sett. Energisnåla hus i slutet på ledningen ökar risken för att fjärrvärmeföretaget måste öka sina intäkter genom att höja de fasta avgifterna.

Skärpta värmehushållningskrav kräver bättre samverkan

Samspelet mellan byggnad, installationer och boende måste beaktas i större utsträckning än hittills. Det är nödvändigt med förbättrad samverkan över skrågränserna mellan bygg-, vvs och el under projekterings-



Figur 2. Specifik total energianvändning, summan för bostadshus, fastighetsel och ackumulatortank/kulvertar. Medelvärde för respektive område.



Figur 3. Fastighetselens specifika energianvändning, medelvärde samt max.- och min.-värden för områdena 1, 2, 3, 5 och 11.

bygg- och förvaltningsskedena. Utan detta uteblir i hög grad den nytta man efterfrågar.

Vid projektering och systemval är det viktigt att ha ett kritiskt förhållningssätt. Alltför många ägnar sig åt teorier och beräkningsvisioner. Beräkningsmetoder och laboratorietester av olika slag måste valideras och återkopplas mot verkliga förhållanden som råder i bebodda hus. Situationen liknar den för bestämning av bilars bränsleåtgång, det vill säga ett standardiserat körsätt med delvis avstängd elektronik och apparater.

Uppföljning och systematisk erfarenhetsåterföring sker sällan och är dessutom många gånger bristfälligt utförd. Dokumentation med uppmätta värden måste krävas för olika tekniska lösningar innan de sätts i serieproduktion.

Satsa på

Erfarenheter visar att det är nya småhus i serieproduktion med en god teknisk lösning och noggrant utförande som bäst kan åstadkomma en total energianvändning. Summan för byggnadsuppvärmning, varmvatten, fastighetsel och hushållsel, på 80 kWh/m² och år, varav hushållseln utgör 30-40 kWh/m² och år, det vill säga något strängare än kraven för elvärme enligt BBR19, zon III. De rekommendationer som ges i Feby-12, särskilt för elvärme, får i verkligheten betraktas som mer eller mindre utopiska – omöjliga att uppnå – för lågenergihus och passivhus såväl från teknisk som ekonomisk synpunkt.

Hus ska vara väl isolerade och så täta som praktiskt är möjligt. Optimala isolertjocklekar är cirka 300 mm mineralull i väggar och golv samt cirka 500 mm i tak. För att få god komfort och hög energieffektivitet bör värme- och lufttillförseln kunna rums- och behovsstyras. Ju mindre husets värmebehov är, desto mer snabbreglerat måste värmesystemet vara. Detta för att en allt större andel av värmeförlusterna täcks med gratisvärme främst från hushållsel, personer och solinstrålning. Därför är frånluftsventilation, radiatorer och frånluftsvärmepump för byggnadsuppvärmning och varmvatten mest intressant. Ju energisnålare huset i sig är desto mindre intressant är det med fjärrvärme bland annat eftersom kulvertförlusterna i allt högre grad påverkar ekonomin.

Hur uppfylla skärpta värme-hushållningskrav i praktiken?

Skärpta värmehushållningskrav utöver BBR19 kräver för ett tillförlitligare energisparande i verkligheten systematisk uppföljning och återföring av erfarenheter. Möjligheterna att komma ner till ännu lägre energinivåer än kraven i BBR19 synes i verkligheten vara mycket små med nuvarande inställning till hur bra hus ska byggas och gällande regelverk.

I större utsträckning än hittills måste samspelet mellan byggnad, installationer och boende beaktas. Det vill säga att välja delsystem som fungerar optimalt tillsammans. En ventilation som inte fungerar tillsammans med valt värmesystem eller tvärtom, saboterar målet med låg energi-

användning. Strategierna för energiforskning och FoU-arbeten måste också ändras och inriktas på helhetsgrepp och systemtänkande samt systematisk uppföljning och erfarenhetsåterföring till exempel genom termografering och tryckprovning samt injustering av värme- och ventilationssystemen. Först då har man möjlighet att bygga bättre hus, byggnader som har bättre komfort, är energisnåla, billigare och med mindre reparationskostnader.

Byggnader måste utformas med helhetsgrepp och systemtänkande för optimal samverkan mellan gestaltning (arkitektur), byggteknik och installationer. Dessutom och självklart med noggrant arbetsutförande för isolering och tätningar samt injustering av värme- och ventilationssystemen. Alla faktorer måste räknas med. Rätt teknisk lösning kan minska energianvändningen med 30 procent. Det kan ge bibehållen eller bättre inomhusmiljö till oförändrad eller rentav lägre produktionskostnad. Individuell mätning och debitering av energi- och vattenanvändningen kan minska energianvändningen med upp till 30 procent jämfört med kollektiv. Spar-samt boende kan ha upp till 70 procent lägre energianvändning än slösaktigt. Noggrant byggda hus kan ha 30 procent lägre energianvändning än slarvigt byggda och så vidare.



TEXT: CHRISTER HARRYSSON, PROFESSOR ÖREBRO UNIVERSITET byggochenergiteknik@swipnet.se