

# Energieffektiva hus med god innemiljö

Sedan den första oljekrisen i början av 1970-talet har det skett en hel del med energianvändningen i bostäder i Sverige. Genom bland annat skärpta krav i byggreglerna har köpt energi i villor successivt sänkts från en nivå på cirka 25 000 kWh/år till cirka 15 000 kWh/år. Genom åren har ett antal olika experimentbyggnader genomförts, en hel del av dessa med SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut som utvärderare. Erfarenheterna av dessa utvärderingar har varit blandade. Utmaningen är inte att bygga lågenergihus, utan att bygga energieffektiva hus med god innemiljö.

Utformning och energianvändning i dagens småhus kan sägas vara en konsekvens av rådande byggregler och energipriser. Det vill säga de är relativt optimerade till de förutsättningar som har gällt under de senaste åren. Däremot är de troligen inte optimerade för den nya högre nivån på elpris som uppkommit under den senaste vintern. En förväntad "EU-anpassning" av de svenska elpriserna inne-

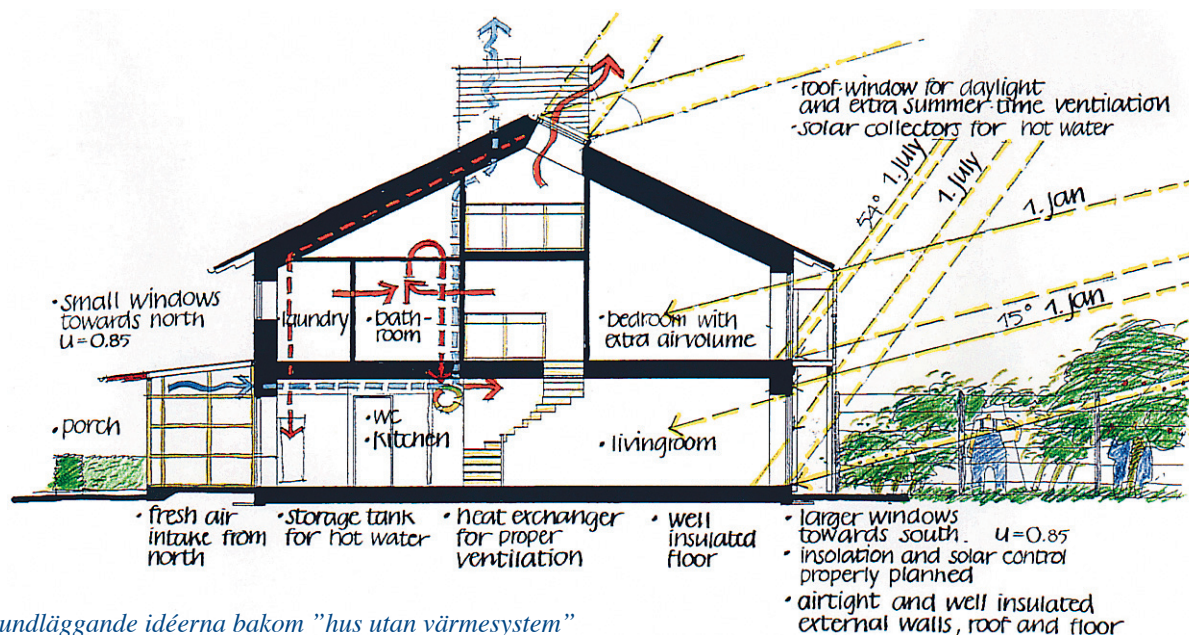
bär att vi även framöver får räkna med högre elpriser än vad vi hade fram till förra hösten. Dessutom är dagens nivå på energianvändning *inte tillräcklig låg* för att uppnå samhällets mål på en långsiktigt hållbar energianvändning. För att nå hit borde man åtminstone komma ned till det så kallade "fjärdedelshuset". Detta innebär en total användning av köpt energi på en fjärdedel av den i ett hus från början av 1970-talet. Ur denna synvinkel kan den senaste tidens utveckling av elpriset ses som något positivt och teknikdrivande.

## Erfarenheter från olika experimentbyggnader

Erfarenheterna av experimentbyggnader har som sagt varit blandade. I början var det en hel del "ingenjörstekniska julgranar" med mycket *komplikerad teknik*. Erfarenheten är att detta inte fungerar i en bostad, där den boende själv förväntas sköta de tekniska installationerna. Till viss del var man för tidigt ute med teknik som inte var färdigutvecklad och anpassad till *användarens förutsättningar*. En annan sak som teknikutvecklare haft svårt med är att förutse den *boendes beteende* och hur det påverkar husets energianvändning. Reglerande termostater på varje radiator är till exempel teoretiskt det mest optimala, men i praktiken kan hela energivinsten och lite till försvinna genom den boendes beteende i form av överdriven vädring. Den andra grenen av experi-

mentbyggnader har varit den där man haft bristfälliga eller *saknat installationer som kan säkerställa en bra innemiljö*. Självdragsventilation kan till exempel vintertid inte tillföra tillräckligt med uteluft på ett energieffektivt sätt. Ibland har det även varit *brist på grundläggande kunskap i byggnadsfysik*. Välisolerade men otäta hus leder inte bara till risk för fukt och mögel i byggnadsskalet, utan omöjliggör också en effektiv användning av värmeåtervinningsteknik. Många experimentbyggnader var därför ofta inte mycket energisnålare än de standardhus som byggdes vid samma tidpunkt, samtidigt som innemiljön i många fall var sämre. (Byggnormen SBN 80 innebar en avsevärd förbättring av standardhusen under 1980-talet). I slutet av 1980-talet och början av 1990-talet byggdes ett antal mindre spektakulära "experimenthus" där man genom erfarenhetsåterföring från tidigare experimentbyggnader och *förfining av befintlig teknik* fick fram hus som hade ungefär halva energianvändningen jämfört med ett hus från början av 1970-talet, samtidigt som man uppnådde en god innemiljö. Under andra halvan av 1990-talet har man i några fall ytterligare förfinat detta koncept och i några "experimenthus" börjat närma sig "fjärdedelshuset". Man kan säga att byggnadsfysiken och installationerna rent tekniskt har motsva-

Artikelförfattare är **Svein H. Ruud**,  
Sektionen för Ventilation och  
Inneklimat, och **Eva Sikander**,  
Sektionen för Innemiljö och  
Fuktsäkerhet. Enheten för  
Energiteknik vid SP Sveriges  
Provnings- och Forskningsinstitut i  
Borås.



rat förväntningarna, men att användningen av hushållsel har varit mycket högre än förväntat.

En annan erfarenhet man kan dra av experimentbyggande är att den är teknikdrivande. Det vill säga att en hel del av det som var bra i 1970- och 1980-talets experimentbyggnader är standard i dagens nybyggnader. Man kan då också utgå ifrån att mycket i dagens experimentbyggnader kommer att kunna vara framtidens standard. Bättre isoleringsstandard kom redan tidigt på 1980-talet. Riktigt bra energi- och kostnadseffektiva fönster kom först på 1990-talet. Bra ventilationsvärmväxlare för villor har tagits fram och användes en hel del i slutet av 1980-talet. I 1990-talshusen har man istället huvudsakligen använt sig av frånluftsvärmepumpar. Högre krav på energieffektivitet kan innebära att ventilationsvärmväxlare åter kommer i användning. Dessa finns nu med ännu bättre verkningsgrad än för 15 år sedan. Andra typer av värmepumpslösningar kan då vara ett alternativ att kombinera med. Solvärme är ett annat.

### **Krav på god inomhusmiljö är en förutsättning**

Om man inte måste ta hänsyn till kravet på god inomhusmiljö vore det inte svårt att bygga hus med låg energianvändning. I en välisolerad låda utan fönster och ventilation kan man vintertid med ett relativt

litet energitillskott uppnå en temperatur på 20 °C, men vem vill bo där. God inomhusmiljö innebär mycket mer än så. Det innefattar bland annat frisk luft, god termisk komfort, god ljudmiljö och ljusmiljö. Utmaningen är alltså inte att bygga "låge-energihus", utan att bygga energieffektiva hus med god inomhusmiljö.

En grundläggande förutsättning är givetvis att såväl byggnadsskal som fönster och dörrar är välisolerade. Det minskar transmissionsförlusterna samtidigt som det håller upp yttemperaturen på ytterväggar och fönster. Detta förhindrar termisk diskomfort i form av "kallstrålning" och temperatursymmetri. Vid fuktdimensionering av klimatskalet kommer man att behöva rikta extra uppmärksamhet till de yttre delarna i konstruktionen. De blir vid ökad värmeisolering kallare och därmed ökar relativa fuktigheten och risken för skador. En annan förutsättning är bland annat ett säkerställt ventilationsflöde samt värmeåtervinning i ventilationens frånluft. Detta uppnås idag på energieffektivaste sättet med någon form av mekanisk ventilation. En tredje förutsättning är att man har ett lufttätt byggnadsskal. Detta för att säkerställa att ventilationsflödet huvudsakligen passerar värmeåtervinnaren, för att undvika drag, för att undvika att lukter, smuts eller partiklar kommer in i ineluften och för att förhindra fukt och mögelbildning i byggnadsskalet. En annan aspekt är materialval

för olika konstruktioner och ytor i huset. Fuktsäkra konstruktioner är i detta sammanhang mycket viktiga. Kvalitetssäkring av byggprocessen är nödvändig för att säkerställa god funktion.

### **"Fjärdedelshuset" är inom räckhåll**

De så kallade "hus utan värmesystem" i Lindås söder om Göteborg och en tekniktävling som genomförts på senare år visar att man med rätt användning av dagens teknik kan komma väldigt nära "fjärdedelshuset". För att detta på sikt även ska kunna bli standard vid svenskt husbyggnade krävs viss teknikutveckling, systemoptimering samt fortsatt helhetstänkande. Det är framför allt följande tre komponenter som måste samverka för att nå målet:

● **Byggnadsfysik**; Ännu högre krav på isolering och täthet samt bättre kvalitets-säkring i byggprocessen/slutmonteringen.

● **Installationer/styr- och regler**; Vidareutveckling, anpassning och optimering till byggnader med låga energi- och effektbehov.

● **Effektiva hushållsapparater**; Förutom låg energianvändning vid användning, så ska de helst också stängas av helt när de inte används.

För att öka kunskapen om hur man ska bygga energieffektiva hus med god inomhusmiljö planerar SP att den 27 november 2003 hålla en endagskurs i ämnet. ■