

INNEMILJÖ En ökad helhetssyn och en samordning under projekterings-, produktions- och förvaltningsskedena, i kombination med enkla lösningar som kan produceras av olika företag, kan ge god innemiljö till låga livscykelkostnader.

Helhetssyn sänker kostnad och ger bättre innemiljö

Av **CHRISTER HARRYSSON**, professor, Örebro universitet

BYGGBRANSCHEN MÅSTE förnyas och gamla kunskaper tillvaratas. Kunskap finns i många fall men används inte. Därigenom upprepas många fel gång på gång. Om man använder känd kunskap i ökad utsträckning behöver man inte så ofta säga "det var bättre förr". Dagens "Lort-Sverige" är farligare än när Lubbe Nordström (1938) berättade om bostadssituationen i landet i slutet av 1930-talet. Skillnaden mellan då och nu är att vi idag oftast inte ser föroreningarna, men känner av dem i form av astma och allergier.

Byggnaders livscykelkostnader påverkas av många olika faktorer under projekterings-, produktions- och förvaltningsskedena. Det går att bygga effektiva, billiga och långsiktigt bra bostadshus. Ökad helhetssyn och förbättrad samordning över skrägränserna under byggnadens livslängd kan sänka bygg- och driftkostnaden, bland annat för energi, med

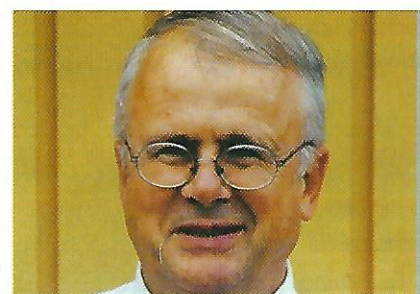
vardera cirka 30 procent. Detta är möjligt till exempel genom minskat slöseri i byggprocessen, rätt val av entreprenadform och teknisk lösning samt med ett fungerande kvalitetssäkringssystem.

Exempel på ytterligare kostnadseffektiviseringar är att välja gruppbyggda småhus i stället för flerbostadshus, upplåtelseformen äganderätt, import av byggmaterial och arbetskraft, bättre inköp och mer industrialiserat byggande.

Upprätta kunskapsbank

Byggbranschen står inför stora problem när det gäller sjuka hus, miljögifter och forskningsetik, Cajdert med flera (2000). Denna referens visar vägen till ett bättre, billigare och hälsosammare byggande, något som kan ske genom ökad helhetssyn samt fokusering på ett antal fenomen och orsaker till konstaterade problem.

Informationsflödet ökar kraftigt liksom svårigheterna att strukturera och



FÖRFATTAREN

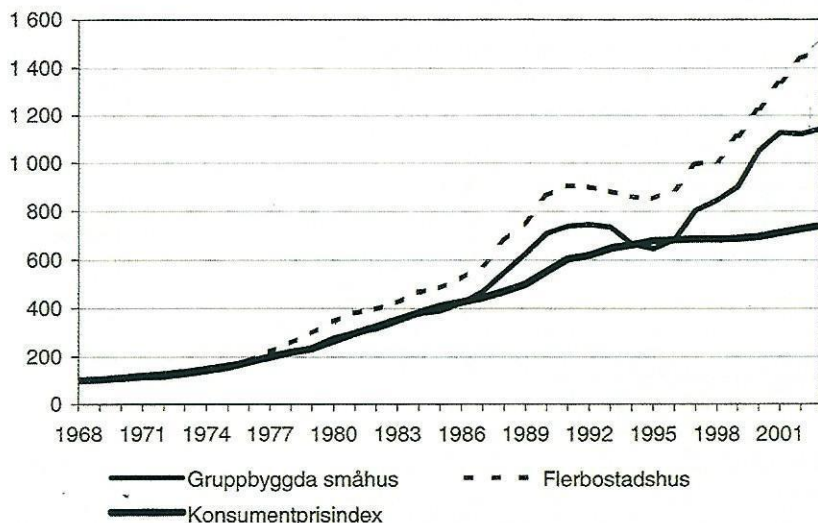
Christer Harrysson är sedan år 2004 professor i byggt teknik vid Örebro universitet. Han är också rådgivande ingenjör med det egna företaget Bygg- och energiteknik AB sedan år 1981. Under åren 1992–1998 genomförde Christer Harrysson projekt för Boverket, Energimyndigheten, Kommunförbundet Skåne, Vattenfall och Sydkraft med flera. Projekten handlade om innemiljö och energianvändning i småhus, flerbostadshus, barnstugor och skolor.

tillämpa kända kunskaper. Det är angeläget att föra fram och dokumentera lösningar för ett mindre riskfyllt byggande. Erfarenhetsåterföringen måste intensifieras och systematiseras. Forskning och utveckling måste ske i nära samarbete mellan samhället, byggbranschen och användarna. Vi lider primärt inte av brist på kunskap utan av brist på tillämpning av känd teknik och erfarenheter.

Baskunskaper behövs alltid liksom ett byggande med ökad helhetssyn. Ingen kan idag utforma och bygga ett hus enbart genom att läsa byggbestämmelserna – Boverkets byggregler. Dessa ställer ökade krav på kunskap och dokumentation till exempel i form av handböcker.

IT-utvecklingen ger större möjligheter att till rimliga kostnader upprätta en nationell kunskapsbank på internet. Denna kan betraktas som en handbok och avses innehålla etablerade och tillförlitliga lösningar. En förebild till kunskapsbasen

Byggnadsprisindex
1968=100



Figur 1. Byggnadsprisindex 1968–2003 (1968=100). Källa: SCB (2005).



Figur 2. Passivhusen i Glumslöv har luftvärme med frånlufts- och tilluftsventilation, ventilationsvärmväxlare och elbatteri. Solavskärmning den 23 september 2005 kl 13.15. Foto:

Torbjörn Klittervall

skulle kunna vara NBI-Bygghandboken, som just är en för byggbranschen i Norge allmäntäckande handbok, vilken ständigt uppdateras med nya kunskapsrön från forskning samt praktiska erfarenheter från till exempel skadeutredningar.

En dylik internetbaserad kunskapsbas har fördelen att man har full kontroll på vad som hamnar i basen och att rätt information på så sätt kan föras ut. Även Boverkets Byggekostnadsforum verkar i denna riktning.

Har blivit mer komplicerat

Kostnaderna för bostadsbyggandet har kraftigt skjutit i höjden särskilt relativt kostnadsutvecklingen inom andra områden som livsmedel och bilar, figur 1. En vanlig nybyggd villa kostade år 1975 mellan 150 000 och 200 000 kronor mot idag mellan två och tre miljoner kronor.

Byggssektorn svarar för 40 procent av Sveriges energianvändning. Därför är det viktigt att öka ansträngningarna för att spara energi. Problem föreligger ofta med hög energianvändning och dåligt inneklimat orsakat till exempel av luftvärme, golvvärme och stora fönsterytor.

Byggandet har blivit allt mer komplicerat och påkostat med många nya och oprövade material, konstruktioner och komplicerade lösningar, som testats i otillräcklig omfattning innan de börjat användas i serieproduktion. Allt för ofta är valet av lösning inriktat på att minska produktionskostnaderna utan vederbörlig hänsyn till drift- och underhållskostnader.

På många orter och områden pågår ett

experimenterande med byggande av nya och exklusiva hus. Exempel på detta är trenden mot allt större glasfönster som Bo 01 och konceptet "hus utan värmesystem", som de facto har ett värmesystem, figur 2.

Problem med inomhusmiljö

Larmrapporterna duggar tätt om dålig inomhusmiljö med hälsoproblem för de boende och byggskadorna. Ett med tiden allt mer komplicerat byggande med många nya material och konstruktioner, kortare byggtider och bristfällig erfarenhetsåterföring har lett till ökad frekvens av inomhusmiljöproblem och byggskadorna med uppgifter om onödiga fördröjningar med drygt 30 procent. Tillsammans med kraftigt höjda bygg- och driftkostnader samt höjda energipriser accentueras behovet av förnyelse av byggbranschen som måste vidareutvecklas och förbättras för att kunna bygga bättre och billigare.

De vanligaste inomhusmiljöproblemen och byggskadorna har i tur och ordning koppling till grundläggning, tak- och vindsutrymmen, energisparåtgärder, värmesystem, ventilation, fasader inklusive fönster (färger, tilläggsisolering) samt installationer (vattenskador, våtutrymmen).

Byggskadorna i Sverige kostar mer än 20 miljarder kronor per år eller 5–10 procent av byggbranschens omsättning. Cirka 80 procent av skadorna är fuktrelaterade och kan orsaka hälsoproblem i form av astma och allergier, luktproblem, mögel och röta (hållfasthetsnedsättning, deformationer), större värmeförluster, med mera.

Man anser vidare att var fjärde villa är fuktskadad. Kostnaderna för rena vattenskador är tack vare försäkringsbolagen relativt väldokumenterade och uppgick år 2004 till cirka fem miljarder för cirka 80 000 skador.

Valmöjligheter ökar risker Rangordna olika lösningar

Det finns en mångfald lösningar, något som försvårar valet att välja goda lösningar för såväl villaägare som för branschfolk. Några av lösningarna är självfallet bättre än andra och det finns därför ett stort behov av att rangordna olika lösningar, till exempel med hänsyn till livscykelkostnader, inomhusmiljö och energianvändning.

Använd känd kunskap!

Förbättrad samordning över skrägränserna under projektering, produktion (överbyggnad, grund, med mera) och förvaltning gör det möjligt att kunna betrakta hela byggprocessen med ökad helhetsyn på allt från råvaror till färdig byggnad. Kunskap om miljövänligt och kostnadseffektivt byggande finns, men används inte, bland annat beroende på bristfällig erfarenhetsåterföring. De främsta hindren för ett kostnads- och energieffektivt byggande är:

- Låga produktionskostnader prioriteras framför livscykelkostnader.
- Otydliga beställarkrav ger dålig projektering.
- Byggföretaget är utpräglad "försäljningsbyggare" i stället för "förvaltningsbyggare". Man har valt delad entreprenad i stället för totalentreprenad.
- Husen har arkitektur med allt större glasfönster.
- Uppställda krav på energianvändning kontrolleras varken i projekteringsskedet eller i det bebodda huset.
- Energipriserna är fortfarande låga.

Produktionskostnader kan minskas

Slöseriet i byggprojekt är omfattande och i storleksordningen 30–35 procent av produktionskostnaden. Exempelen på slöseri kan sorteras och delas in i fyra huvudgrupper:

- Fel och kontroller, mer än 10 procent (synliga och dolda fel, kontroller, försäkringar, stölder och skadegörelse).

Fortsättning s. 32 ►



Figur 3.1 1/2-planshus förtillverkat som två volymelement och yttertak med mera som storblock. Foto: Christer Harrysson

- ▶ Den dolda felkostnaden är större än den synliga.
- Resursanvändning, mer än 10 procent (väntan, stillastående maskiner och materialspill).
- Hälsa och säkerhet, cirka 12 procent (arbetsrelaterade skador och sjukdomar belastar projekten indirekt via skattebetalningar).
- System och strukturer, cirka 5 procent (utdragen detaljplaneringsprocess, omfattande upphandlingsprocess och mycket dokumentation). Denna grupp av slöseri är den mest underskattade. Det finns en tendens till att förbättringsarbete utmynnar i alltmer omfattande projektledningssystem.

Fyra hinder för utveckling är:

- Byggsektorn är unik och konservativ.
- Bristande insikt om vad som är värdeökande arbete.
- Paradoxen att förbättringsarbete leder till ökat slöseri.
- Byggsektorns struktur motverkar utveckling.

Ett realistiskt långsiktigt mål är en reduktion av produktionskostnaderna med en tredjedel. För närvarande sker en omfattande utveckling av tekniska lösningar, av inköpsprocesser och inom industrialiserat byggande. Företagsledare påstår i fackpress att de kan sänka byggkostnaderna med 20–30 procent genom bättre inköp och mer industrialiserat byggande.

Två vanliga entreprenadformer

Småhus uppförs på många olika sätt. De två vanligaste entreprenadformerna är

totalentreprenad och delad entreprenad.

Möjligheterna att få ett välbyggt hus är störst om företaget har alla anställda och all kompetens, såväl under projekterings- som produktionsskedet inklusive bygglärdare. Det som skenbart förefaller bli billigt, delad entreprenad, kan genom allt för pressade priser på olika delentreprenader leda till kvalitetssänkningar, osäkerheter, merkostnader och allehanda problem för husköparen. Vid delad entreprenad blir det gärna så, att när det blivit fel, så skyller de olika företagen på varandra.

Ett betydligt säkrare, tryggare och problemfriare alternativ är totalentreprenad visar undersökningar bland annat av Konsumentverket.

Konsument skyddas i tio år

För att få ett välbyggt hus och tryggt husköp är det, utöver entreprenadformen, väsentligt att företaget har ett bra kvalitetssäkringssystem och ett tioårigt konsumentskydd innefattande produktionsgaranti och ansvarsutfästelse. Vidare ska kvalitetssäkringssystemet omfatta egenkontroll av produktionen och stickprovsmässig extern kontroll enligt någon väletablerad modell.

Det är viktigt att få fram enkla metoder för att verifiera projekterade värden till exempel för isolering, täthet och energianvändning.

Kvalitetssäkringen av dagens byggproduktion är bristfällig. Införandet av PBL och Nybyggnadsreglerna år 1988 innebar att ansvaret överfördes på byggherren enligt följande skrivning i PBL, avsnitt: 9 "Byggnadsarbeten, tillsyn och kontroll".

Byggherren (villabyggaren/privatpersonen) är i praktiken ansvarig medan myndighetskontrollen är ringa. Det praktiska ansvaret är delegerat på kvalitetsansvarig och besiktningsman, vilka ofta är utsedda av eller har koppling till husföretaget. De kvalitetsansvarigas roll har begränsats till att övervaka så att samhällskraven uppfylls.

Som det ursprungligen var tänkt skulle byggherren utse kvalitetsansvarig som endera hade riksbehörighet eller godkänts av byggnadsnämnden. Vid byggsamråd före arbetenas påbörjande skulle en kontrollplan för bygget fastställas. I verkligheten har det blivit så att hustillverkare och entreprenörer "tillhandahåller" en anställd som kvalitetsansvarig och byggherren får finna sig i valet.

Det är inte bara kvalitetsansvariga som i praktiken utses av hustillverkare. För styckebyggda småhus tillhandahåller hustillverkarna via dotterföretaget Garbo även besiktningsmän. Dessutom fokuserar besiktningsmännen vanligen på utseendebriter i stället för på den tekniska funktionen. Ökad fabrikstillverkning och om byggherren dessutom är lekman försvårar en god kontroll och kvalitetssäkring. Den kvalitetsansvariga eller besiktningsmannen kan då endast göra en begränsad insats.

Industrialiserat byggande Byggsystem och produktionsmetoder

Byggbranschen är en av de sista branscherna att industrialiseras. Entreprenörer har ett allt större behov av att köpa in olika komponenter. Detta i sin tur talar för större flexibilitet och ett ökat industrialiserat byggande som även kan ge fördelar som:

- bygga torrt genom tillverkning inomhus/väderskydd
- högre kvalitet
- mindre skaderisker
- ökad tillgång på kvalificerad arbetskraft
- lägre kostnader

Trähusindustrin består av många och små företag med varierande ekonomi och kompetens. Hittills har man ofta inriktat sig på att välja material, konstruktioner och installationer utan att tillräckligt beakta konsekvenserna för byggprocessen som helhet.

Fortsättning s. 34 ▶



Figur 4. Passivhusen i Glumslöv. Solavskärmning den 23 september 2005 kl 13.15. Glasytor i bottenvåningen är helt oskärmda. Foto: Torbjörn Klittervall



Figur 5. Sammanbyggt bostadshus och sidobyggnad. Foto: Christer Harrysson

- torrt och rent byggande, gärna inomhus
- noggrant arbetsutförande för isolering och tätningar
- injustering av värme- och ventilationssystem
- så rena och så korta tilluftskanaler som möjligt

Byggnadens utformning

Byggkostnader, energibehov och inomhusmiljö påverkas kraftigt av valda material, konstruktioner och installationer. Som framgår av det följande är valet av teknisk lösning (kombination av isolering, tätningar, fönster, dörrar, värme- och ventilationssystem) av stor betydelse. Fler och fler larmrapporter kommer om besvärande hög solinstrålning. Det är därför angeläget att glasyornas storlek begränsas och förses med passande anordningar för solavskärmning, figur 4.

Byggkostnaderna kan sänkas utgående från arkitektoniska och planlösningsmässiga åtgärder som att minska ytorna, välja yteffektiva husformer, dubbelutnyttja rum, till exempel vardagsrum och allrum, koncentrera installationer, bygga ihop bostadshus och sidobyggnad med mera, figur 5. Det är viktigt att husen anpassas till omgivningen och närliggande bebyggelse. Gynnsam placering med hänsyn till sol, vind och temperatur kan betyda en 25 procentig energibesparing.

En god lösning

Olika metoder för industrialiserat byggande har granskats. Ett exempel på en god lösning är projektet Kärnhem. Arbetet har styrts hårt både när det gäller projektering och produktion. Projektet kännetecknas av god förberedelse, noggrann och genomtänkt projektering, konsekvent tänkande, erfarenhetsåterföring från början till slut, möjligheter till kundanpassning, väl genomarbetade gemensamma ritningar för arkitekt- och konstruktionshandlingar, figur 6. Dessutom infördes, figur 7, begränsningar och hård standardisering.

Man har valt beprövad teknik och industriell tillverkning med fabrikstillverkade ytterväggar, takstolar och bjälkar med spikplåtar. Monteringen har skett snabbt med tät klimatskärm på en dag. Kringkostnaderna är låga.

Avsikten har varit att välja god design

Fortsättning s. 36 ►

► Detta har lett till suboptimeringar med fördyringar som följd. Många olika lösningar existerar, eftersom så gott som varje småhusföretag hittills, har ett mer eller mindre unikt bygg- och installationssystem. Bra systemlösningar är nödvändiga för att nå låga livscykelkostnader. Systemtänkandet ska inte bara omfatta projekteringen utan även produktionsmetoden, det vill säga från råvaror till färdig byggnad inkluderande drift, underhåll och eventuell ombyggnad.

- Småhus kan byggas som styckehus eller grupphus med olika grader av *förtillverkning och leveransåtagande*. Man kan med hänsyn till graden av förtillverkning indela branschens företag i fyra grupper: platsbygge, småblock, storblock och volymelement.

Mellanformer och kombinationer av de olika produktionstyperna kan förekomma även inom ett företag och för olika hustyper, figur 3.

Energieffektiva hus

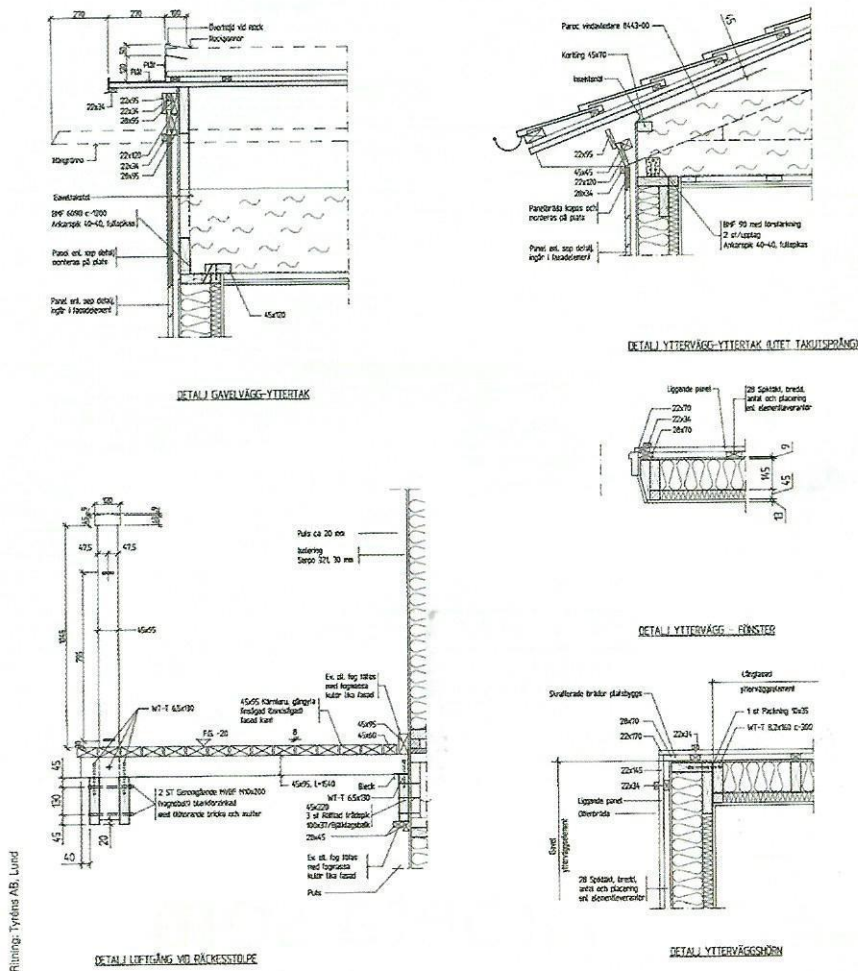
Nya och högisolerade konstruktioner har

helt andra och delvis okända fukt- och värmetekniska egenskaper än äldre. Skärpta värmehushållningskrav med större isolertjocklekar som följd ställer högre krav på produktionsförutsättningar och konstruktionsutformning. Konstruktionerna är ofta mer känsliga för utförandebuster med mera.

Produktionsförutsättningarna måste ändras för att minska människans inverkan på arbetsutförandets kvalitet. Högisolerade konstruktioner fordrar ofta speciell tillverkningsgång eller särskilt utformade produkter för att det ska vara möjligt att i praktiken nå avsedd energieffektivisering.

Ett välbyggt hus ger utöver lågt energibehov också högre komfort inne, vilket i sin tur kan leda till ytterligare besparingar genom sänkt innetemperatur. Arbetsutförandets kvalitet bestäms av konstruktionernas utformning och produktionsförhållandena inklusive tillverkningskontroll.

För att man ska uppnå ett energieffektivt hus med god inomhusmiljö måste bland annat följande förutsättningar vara uppfyllda:



Samordnade A- och K-ritningar.

Figur 6. Samordnade A- och K-ritningar. Källa: Boverket (2005)



Figur 7. Sektion av system med samma husbredd för att optimera antalet varianter av takstolstyper, väggelement och bjälklagsbalkar.

Källa: Boverket (2005)

och kvalitet, samt att göra rätt från början, för att minska reklamationskostnaderna. Rutiner har utvecklats för inköp, logistik och produktion på byggsplatsen. Produktionsstyrningen har utgått från genomarbetade handlingar som möjliggör och kräver engagemang av alla inblandade i byggprocessen. Arbetet med ständiga förbättringar är tydligt och viktigt.

Produktionskostnaden i Växjö uppgår totalt inklusive mark och moms till 12 500 kronor per kvm lägenhetsarea, vilket är mycket lågt, jämför med figur 8. Som jämförelse kan nämnas likartade hus i Örebro Näsby som år 2005 byggts för 14 000 kronor per kvm. Flerbostadshus i motsvarande lägen i Örebro kostar cirka 19 000 kronor per kvm. Det går således att bygga med god kvalitet till låga kostnader.

Sparar energi

Orsaker till hög energianvändning i nya hus är:

- boendevanor (vattenförbrukning, innetemperatur, utomhusel, med mera)
- dåligt arbetsutförande för isolering och täthet
- otillräcklig isolering i väggar, golv, tak, fönster och ytterdörrar
- stora glasytor
- köldbryggor
- luftläckning
- dåligt utförda och injusterade värme- och ventilationssystem
- hög innetemperatur (den kallaste lägenheten eller rummet bestämmer)
- avsaknad av eller brister i värmeåtervinning
- komplicerade tekniska lösningar speciellt avseende installationer, till exempel golvvärme och luftvärme
- hög elanvändning (golvvärme i våtrum, handdukstorkar, värmekablar, utebelysning, energislösande sidobyggnader, med mera)
- dåligt utförda sidobyggnader

Småhus byggda sedan mitten på 1980-talet har normalt i medeltal den totala energianvändningen 13 000–15 000 kWh per år eller cirka 130 kWh per kvm och år. Energianvändningen är ofta fördelad på 3 000–5 000 kWh per år till värmesystemet, 5 000 kWh per år till varmvatten och 5 000 kWh per år till hushållsel.

Det finns också goda lösningar som lig-

ger avsevärt lägre, cirka 10 000 kWh per år eller cirka 90 kWh per kvm och år. Energianvändningen anses då vara fördelad på 5 000 kWh per år till värmesystem och varmvatten samt 5 000 kWh per år till hushållsel.

Boendevanor påverkar

Energianvändningen varierar kraftigt mellan såväl nominellt lika som olika hus. Detta beror främst på:

- Skillnader i boendevanor, som kan medföra variationer på mer än 10 000 kWh per år mellan identiska hus.
- Kvalitetsvariationer i arbetsutförande, som kan medföra skillnader på cirka 5 000 kWh per år mellan identiska hus.
- Val av tekniska lösningar.
- Individuell energiförsörjning eller kollektiv (fjärrvärme).

Det är således möjligt att utan ökade

byggkostnader, men med rätt teknisk lösning spara 30 procent energi och samtidigt få ett gott inneklimat. Det finns goda lösningar som har en total energianvändning (hushållsel, varmvatten och värme) på 70–80 kWh per kvm och år. En sådan väl dokumenterad god lösning karaktäriseras bland annat av:

- frånluftsventilation med väggventiler och radiatorer
- frånluftsvärmepump för värme och varmvatten

Detta är en god lösning som inte ställer speciella krav på projektörer, byggare, förvaltare och brukare.

Enkel lösning bäst

Enkla beprövade och lättskötta lösningar för projektörer, byggare, förvaltare och brukare och boende är ofta att föredra. Ju energisnålare byggnaden i sig är desto

större relativ betydelse har gratisvärmen. Svårigheter att hålla en jämn innetemperatur ökar därmed, liksom risken för övertemperaturer. I täta och välisolerade småhus föreligger därför ett större behov av att kunna variera luft- och värmeförseln i och mellan olika rum.

Hustyp och upplåtelseform

Slutsatsen av detta är bland annat att reglerutrustningen och värmesystemet i energieffektiva byggnader måste reglera snabbare och ha mindre värmeförlust. I första hand bör man därför satsa på enkel ventilation (frånluft) och ett enkelt värmesystem (radiatorer). Luftvärme och energislösande golvvärme bör undvikas. Radiatorer med termostater ger jämnare innetemperaturen. Värmesystemet ska självklart vara placerat inomhus för att uppnå hög energieffektivitet.

Fortsättning s. 38 ►

Joma ab

JOMA GF KOMBIPLÅT
ett glidskikt kombinerat med fuktspärr



glidskikt, vattenutledare och fuktspärr i samverkan

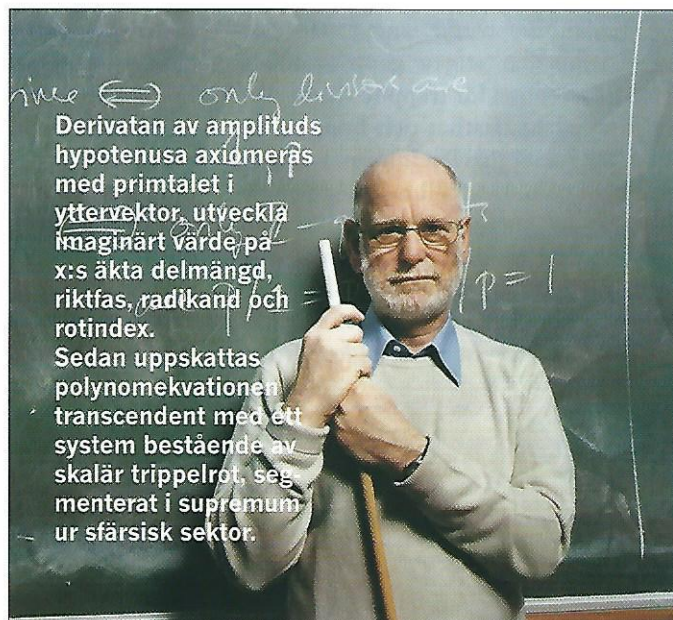


- fungerar som glidskikt
- fungerar som vattenutledare och fuktspärr
- ger möjlighet till att förlänga avstånd mellan vertikala rörelsefogar
- förhindrar uppkomst av rörelsehindrade tvångsrelaterade dragsprickor

För mer information kontakta:

Joma ab

Målskog • 335 91 Gnosjö
tel. 0370 - 32 52 50 • fax. 0370 - 32 51 25
mail: info@joma.se
hemsida: www.joma.se



Trevlig helg?

Att sätta igång med så 'nt här en fredagseftermiddag är det inte många som gillar. Hör av dig till oss istället så hjälper vi dig med de värden som behövs för en bergsäker grundläggning. Vi är nog lite halvknäppa här på firman för vi tycker faktiskt att detta är väldigt kul. Även på fredagskvällar.

Välkommen in på www.bergsaker.se och läs mer om hur vi skapar värden som tryggar ditt byggprojekt.

Värden som tryggar
Bergsäker



Figur 9. Exempel på miljövänligt och kostnadseffektivt småhus. Foto: Christer Harrysson

Det finns stora kostnadsskillnader mellan gruppbyggda småhus och flerbostadshus respektive mellan olika områden och upplåtelseformer, figur 8. Gruppbyggda småhus jämfört med flerbostadshus har i allmänhet per kvm lägenhetsyta:

- 30 procent lägre produktionskostnad
- 50 procent lägre energianvändning

Orsakerna till den lägre produktionskostnaden är bland annat att flerbostadshus har större gemensamhetsytor till exempel för trapphus samt större krav på hållfasthet och brandskydd. Den lägre energianvändningen beror till exempel på individuell mätning och debitering av energi- och vattenanvändningen. Slutligen inverkar tomtkostnaden. Äganderätt har i allmänhet lägre kostnader än andra upplåtelseformer.

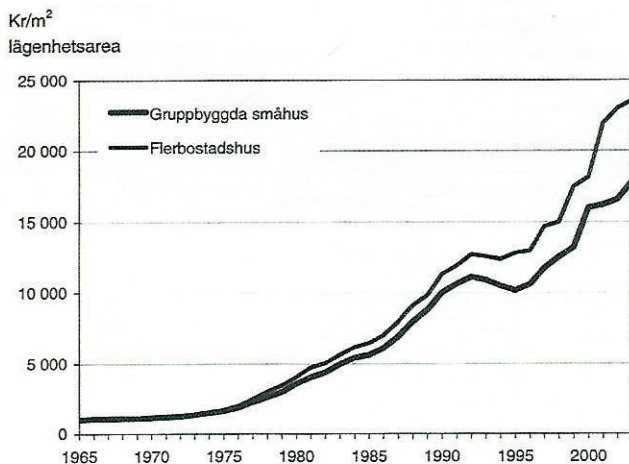
Sammantaget visar genomgången ovan

att det är möjligt att sänka:

- Produktionskostnaderna med 30 procent genom åtgärder som minskar slöseriet under byggprocessen.
- Den totala energianvändningen med 30 procent genom rätt teknisk lösning och god innemiljö, utan att öka byggkostnaden.

Ett bättre och billigare bostadsbyggande åstadskoms i första hand med ökad helhetssyn och samordning över skrågränserna under projekterings-, produktions- och förvaltningsskedena.

Fördyringar och suboptimeringar beror ofta på ett alltför snävt synsätt under byggprocessen. Det är viktigt att välja enkla lösningar som kan produceras av olika företag och som inte ställer speciella krav på projektörer, byggare, förvaltare och brukare, samt ger god innemiljö till låga livscykelkostnader, figur 9. □



Figur 8. Produktionskostnader, kronor per kvm lägenhetsarea, åren 1965-2003. Källa: SCB (2005)

Referenser

- Cajdert, A red (2000). Byggande med kunskap och moral. En debattskrift om sjuka hus, miljögifter och forskningsetik. Örebro universitet. Nr 1, Örebro. ISBN 91-7668-246-3.
- Harrysson, C (2006). Husdoktor går ronden. En bok om sjuka hus och drabbade människor. Bygg- och Energiteknik AB. Falckenberg. ISBN 91-631-9272-1. Beställs via <http://home.swipnet.se/byggochenergiteknik/>.
- Nordström, L (1938). Lortsverige. Kooperativa förbundets bokförlag. Stockholm. Faximilutgåva 1984. Tidsspeglern. Sundsvall. ISBN 91-86790-00-5.

Fotnot:

Boken "Husdoktor går ronden" (2006) handlar om sjuka hus och drabbade människor. Boken beskriver olika praktikfall och utredningar. Enligt författaren beror problemen ofta på slarviga husföretag och entreprenörer, samt mäklare som hellre tänker på snabba klipp än på kundens bästa, samt på partiska och slarviga besiktningsmän, förorenande luftvärme och dyrbar golvvärme, skattesubventionerad energi- och kostnadslösande fjärrvärme med mera. "Självpuppvärmda hus", glättade huskataloger, mögelhundar och media får också sin beskärda del av kritiken.

Ett syfte med boken är att informera och utbilda husköpare och husägare till kritiskt tänkande. Boken innehåller goda råd till dem som planerar att bygga småhus, köpa begagnat eller funderar på att bygga om. En röd tråd genom boken är rådet att välja opartiska rådgivare och besiktningsmän, som inte går i mäklarnas eller byggföretagens ledband utan genomför sina uppdrag med kundens och husköparens bästa för ögonen.

