

Fokusera energisparandet på de befintliga husen!

Halverad energianvändning i bostadssektorn realistiskt mål

Den sista babyn får alltid störst uppmärksamhet. Det är inget fel i det men man får för den skull inte glömma de andra barnen. Detta gäller även energifrågorna. Visionära marknadsinriktade projekt, passivhus och skärpta regler för nybyggnader presenteras gärna i media utan att någon uppföljning har gjorts. Men när det gäller det befintliga beståndet och praktiska erfarenheter från serieproducerade bebodda hus är man lite mer tystlåten. De tio senaste årens nyproduktion motsvarar cirka fem procent av det befintliga bostadsbeståndet. Efter 1974, då energihushållningskraven skärptes första gången genom SBN 1975, har cirka tjugo procent av Sveriges bostadsbestånd byggts.

En mycket stor andel av landets totala bestånd är alltså byggt före 1974 och då med en standard som är anpassad till det låga energipris som gällde vid tiden för uppförandet. För produkter med så lång livslängd som hus, det vill säga 50 till 100 år, är det naturligtvis olyckligt att kostnaden för uppvärmning ökat så dramatiskt och att dessutom påverkan av olika miljöbelastningar inte har beaktats. Därför är det mycket angeläget att finna ett lämpligt förhållningssätt till energifrågorna och byggandet.

Boverkets byggregler (BBR) och kravnivåer gäller numera även vid ombyggnad av befintliga hus. Begreppet ombyggnad måste snarast definieras på ett entydigt sätt. I annat fall kan BBR leda till att

husägarna i stället frestas att välja renoveringsåtgärder.

Bostadssektorn

Bostadssektorn svarar för cirka 40 procent av Sveriges totala energianvändning. Det finns ungefär 2,4 miljoner lägenheter i flerbostadshus och 2 miljoner i småhus. Såväl energianvändning som produktionskostnad är flera tiotal procent högre i flerbostadshus än i gruppbyggda småhus räknat per kvadratmeter boarea, *Harrysson* (2006) och SCB (2012). Möjligheterna att spara energi i flerbostadshus med bibehållen eller förbättrad innemiljö är stora, med en potential kring 50 procent, såväl i äldre som i nyare hus. Men den stora potentialen finns i de äldre husen. Kunskap finns om hur detta kan göras, men används inte i tillräcklig utsträckning.

Det är således energisparåtgärder i det äldre husbeståndet som huvudsakligen kan minska bostadssektorns energianvändning. Dessa hus är byggda enligt normer som inte är relevanta med dagens krav och förutsättningar. Dessutom är, i enskilda fallen, variationerna i material och tekniska lösningar stora. Med viss nödvändighet måste regler formuleras så

att de är generellt tillämpliga. Men när det gäller att vidta åtgärder för att reducera energianvändningen i äldre hus blir övergripande regler problematiska, då det ena fallet inte är det andra likt. För att angripa detta på ett konstruktivt sätt måste man börja med att inse att det inte finns något optimalt hus ur energisynpunkt när man talar om befintliga byggnader och i synnerhet de av äldre årgång.

Den optimala lösningen måste sökas för varje enskilt objekt. Varje hus är unikt med sin kombination av tekniska lösningar, upplåtelseform och boendevanor. Ett sätt att ändå försöka förenkla analysen är att dela in bostadsbeståndet i ett antal "modellhus" enligt nedan. Varje grupp har sina villkor och förutsättningar. Uppenbart är att dagens regelverk inte kan tillgodose alla. En annan typ av regelverk behövs som ger beställare, projektörer och byggare möjlighet att flexibelt välja lösningar som är bättre än vad som görs idag. Insatserna ska kunna anpassas till varje objekts specifika förutsättningar.

Exempel på "modellhus"

Sexvåningshus från 1900-talets början. Ett lite speciellt fall, men inte så ovanligt i våra storstäder, är sexvånings flerfamiljs-



Figur 1: Fasad från förra sekelskiftet. Det är svårt med utvändigt tilläggsisolering och insidan är nog lika känslig.

FOTO: SAMTLIGA - LEIF EKSTRÖM

hus från omkring 1900 byggt med massiva tegelväggar, tvåstens tjocka längst ner och enstens högst upp, *figur 1*. Fasaden är "konstmurad" med vackra detaljer och insidan putsad med stuckatur i tak och tak-smygar. Ventilationen är av självdragstyp med kanaler i murad skorsten. Den vattenburna värmen är idag oftast ansluten till fjärrvärmenätet. Energianvändningen är långt över vad som är acceptabelt. Hur kan energianvändningen minskas på ett realistiskt sätt? Tilläggsisolering av väggar är inte att tänka på av estetiska skäl, möjligtvis på vinden. Reglersystem med termostatventiler, framledningskännare och motorshunt kan spara 15 till 25 procent.

Vad återstår då? Att samla ihop ventilationen och återvinna värme ur frånluften kan vara möjligt, men är nog svårt att få lönsamt och beror bland annat på kanalernas dragningar. Energianvändningen kan minskas med värmepump eller ventilationsvärmväxlare. Enklast och med minst innemiljöproblem är en frånluftsvärmepump, om ventilationssystemet är lämpligt draget för detta. En egen bergvärmepump är också en bra lösning om tillstånd ges, men ökar elanvändningen. Alternativt kan man tänka sig att energiverket får motsvarande pengar och gör en energisatsning och sedan kan leverera energi till ett reducerat pris. Varför differentierar för övrigt inte energiverken sin taxa beroende på hur energin skapas. En möjlighet är att investera centralt i energiåtervinning hos energiverket mot att man då skulle få tillgodoräkna sig en lägre taxa. Detta skulle ge en utväg för de hus som svårigen kan reducera energianvändningen inom det enskilda huset.

Landshövdingehus från 1920- och 1930-talen. De göteborgska "landshövdingehusen" karakteriseras av trevåningshus byggda på 1920- och 1930-talen med

bottenvåningen av tegel och de två övre våningarna med trästomme och utvändigt träpanel. Husen har oftast källare och kallvind. De flesta har numera vattenburen värme ansluten till fjärrvärmenätet. Många hus har tilläggsisolerats och fått nya energieffektiva fönster, men åtskilliga finns kvar att åtgärda. För dessa hus sammanfaller många gånger olika behov. De ursprungliga ytterväggarna behöver tilläggsisoleras. Detta är en åtgärd med låg lönsamhet. Ofta är dock både fönster och fasadbeklädnad i så dåligt skick att ett utbyte kan motiveras även av underhållsskäl.

Husen har i de flesta fall en rymlig vind, vilket underlättar energibesparande åtgärder inom ventilationsområdet liksom förbättring av vindsbjälklagets isolering. Att komplettera med nya lägenheter på vinden för att förbättra ekonomin visar sig ofta vara svårt då bjälklagen av träkonstruktion har både dålig bärighet och ljudisolering. Ändå är dessa hus hanterliga att förbättra, så att man kan reducera energianvändningen genom konkreta byggnadstekniska åtgärder. Det finns dock risker för en del tekniska problem. Bland annat ökar riskerna för fukt- och mögelproblem på vinden efter tilläggsisolering av bjälklaget. På det hela taget är numera de flesta problemen identifierade.

Trevåningshus från 1940- till och med 1960-talen. Nästa exempel är den klassiska "trevåningslimpan" som byggdes under 1940- till och med 1960-talen. I de flesta fall har dessa hus stomme av betong eller gasbetong ("lättbetong"). Ofta har husen källare och vindsutrymme med låg höjd. Nästan alltid saknas hiss. Fasaderna har vanligen platsbyggt tegel eller lättbetong, men även fasadelement av olika slag förekommer. Ventilationskanalerna består av asbestcementskivor. Från

början var den vattenburna värmen ansluten till en egen värmecentral som ibland försörjde flera hus. Nu är de flesta anslutna till fjärrvärmenätet, men de egna värmekulvertarna är ofta stora energitjuvar och behöver bytas ut.

Den ursprungliga värmeisoleringen är i behov av förbättring. Balkonger som utgör förlängning av bjälklagen medför stora köldbryggor, något som idag medför kraftigt ökade uppvärmningskostnader. Isoleringen av ytterväggarna, in- eller utvändigt, kan verka relativt enkelt att göra, men hänsyn till olika förhållanden kan behöva tas. Tilläggsisolering av ytterväggar är mycket dyrbar och ger liten energibesparing. Om fasaden utgörs av putsad lättbetong kan ytbehandling vara problematisk och talar för utvändigt tilläggsisolering. Men om lättbetongen är av så kallad blåbetongtyp, som har hög radongashalt kan det vara bättre med en invändig tilläggsisolering. Vindsutrymmet har låg höjd, vilket gör att tilläggsisolering ovanpå vindsbjälklaget är svårt att montera och få plats med i efterhand. Att isolera invändigt i taket i översta våningen är ett alternativ om takhöjden räcker. Dessa hus är svåra att åtgärda och kostnaden för energiuppraderingen blir nästan alltid hög, även om man beaktar det underhållsmässiga lyft man får samtidigt. I stället för tilläggsisolering kan man investera i värmeåtervinning, i första hand med värmepump och i andra hand med ventilationsvärmväxlare och då troligen till högre lönsamhet än med de byggnadstekniska åtgärderna.

Miljöprogrammets höghus. En annan byggnadstyp är de lite högre husen som byggdes i slutet av miljöprogrammet 1965 till 1975, *figur 2*. Det är ofta stora enheter med sex till åtta våningar och stor horisontell utbredning. Stommen är av betong och ytterväggarna antingen platsbyggda eller av betongelement. Många av dessa hus är byggda helt prefabricerat med de krav på upprepning och standardisering detta ställer. Här finns gemensamma system för ventilation som kan utnyttjas för att ta till vara energin i frånluften. För att tilläggsisolera här gäller som i så många andra sammanhang nämligen att underhållsbehov i övrigt föreligger. Tilläggsisolering enbart för att minska energianvändningen har för låg lönsamhet.

Många av dessa hus har fasader av betongelement med ytskikt av frilagd ballast. Armeringen har på många av dessa element för små täckskikt och problemen med rostsprängning har visat sig på många hus och kommer att bli besvärligt att åtgärda. Att montera ned de gamla fasaderna och sätta dit nya element med isolering enligt dagens för att inte säga morgondagens normer låter kanske häftigt. Men med ett innovativt utvecklingsarbete och samordnade insatser på ett antal fastigheter känns det ändå inte helt



Figur 2: Stor 1960-talskoloss. Enhetlig och upprepande utformning. Huset var rationellt att bygga och borde även vara rationellt att bygga om med hög energibesparing.



Figur 3: Rationellt elementbygge. Är det lika rationellt att bygga om?

omöjligt, figur 3. Storleken på dessa hus medför bättre förutsättningar än vad mindre hus har. Det kan vara system för styrning och reglering av värme- och ventilationssystemen, som har en stor energisparpotential och även har betydelse för komforten inne. En annan möjlighet är att ta hand om värmeinnehållet i avloppsvattnet för att förvärma varmvattnet. Stammarna är ju gemensamma för många lägenheter så relativt gynnsamma förutsättningar föreligger.

Småhus. Småhus har det redan skrivits många spaltkilometrar om och behandlas därför summariskt här. En av fördelarna med småhus är att den boende här har en direkt koppling med sin egen ekonomi och effekten av gjorda åtgärder blir direkt utvärderade. Nackdelen med hustypen är att man är ensam och energisparkostnaden är högre än på större byggnader. En ytterligare nackdel är att fastighetsägaren som beställare normalt inte är kunnig i vare sig projektering eller upphandling.

Slutresultaten kan ofta bli en besvikelse både tekniskt och ekonomiskt.

Stora variationer i till exempel utformning, utförande och boendevanor föreligger mellan olika småhus och ger stora skillnader i energianvändning. Småhus som byggts före 1974 har stora variationer i teknisk lösning och utformning. Från det tidiga 1920-talet, hus med tunna väggar av plankstomme till 1960-talet med regelväggar och 95 till 120 mm mineralullsisolering i väggarna. Fram till mitten på 1970-talet byggdes det också lättbetonghus i ganska stor omfattning. Dessa hade sämre isolering (högre U-värde) än träregelhusen genom att kraven var lägre för "tunga stommar", men de var tätare. Störst skillnader i energianvändning ger olika boendevanor upphov till. Detta ger olika incitament för de boende i ett område med likartade hus. Motivationen att göra insatser för att spara energi är främst beroende av vem som för tillfället bor i huset, figur 4.



Figur 4: Småhus med variation. Husen var lika från början men de som bor i respektive hus har "satt sina spår".

Alternativ för energisparande i befintliga hus exempelvis miljonprogrammets byggnader. Energisparande i befintliga hus kan tekniskt och ekonomiskt göras på olika nivåer. Sabo (2009) anger fyra olika alternativ med ekonomiska uppgifter för en normal trerumslägenhet på cirka 77 m²:

Alternativ	kr/lgh	kr/m ²
1. Fullständig upprustning	925 000	12 000
2. Begränsad upprustning	460 000	6 000
3. Minimal upprustning	155 000	2 000
4. Rivning, nedskrivningsbehov	308 000	4 000

I alternativ 1 ingår bland annat åtgärder för miljöanpassning och energieffektivisering, i alternativ 2 mindre åtgärder för att förbättra resurshushållning samt i alternativ 3 mindre insatser av nämnda slag. Åtgärderna bör också ställas i relation till produktionskostnaderna för nybyggnad som 2010 i medeltal uppgår till 32 835 kr/m² lägenhetsarea för flerbostadshus och 26 011 kr/m² lägenhetsarea för gruppbyggda småhus enligt SCB (2012).

Fastigheternas belägenhet och attraktivitet påverkar möjligheterna att öka lönsamheten och driftnettot. Fullständig upprustning ungefärligen till nyproduktionsstandard kommer de flesta fastighetsägare inte kunna genomföra då detta leder till mycket stora ombyggnadskostnader med risk för att det egna kapitalet förbrukas.

Bostadsföretagens ekonomiska förutsättningar att rusta upp miljonprogrammets byggnader är inte särskilt goda. Upprustningarna kommer generellt sett att ske till de nivåer som fastighetsägarna kan finansiera och som innebär hyreshöjningar som hyresgästerna har råd med. Upprustningsåtgärderna kommer generellt sett att vara kraftigt begränsade och inte alls motsvara de krav som samhället idag ställer på moderna och hållbara bostäder.

Systemfel vid hyressättning efter ombyggnad. I samband med upprustning av det äldre beståndet uppstår alltid diskussion om hyresnivåer. För att en hyreshöjning ska kunna motiveras och även bli accepterad, gäller principen att man har gjort en standardhöjning. Att få övriga ingrepp hyresgrundande hur stora de än är, har ej godtagits. Resultatet av detta resonemang blir att fastighetsägaren letar efter möjliga standardökningar, vars kostnad sedan överdrivs för att kunna motiveras de hyreshöjningar, som övriga insatser kräver. Det leder många gånger till att åtgärder, som egentligen inte behövs eller efterfrågas, blir gjorda. Varför sätta en

balkong på en liten lägenhet när det inte funnits någon tidigare och alla varit nöjda med det? Varför sätta in tvättmaskin i lägenheter, när gemensam tvättstuga finns? Varför parkett i köken, istället för mer funktionella och billigare golv? Det finns naturligtvis välmotiverade standardhöjningar och till dessa hör åtgärder för att reducera husets energianvändning.

Resonemanget att det ska finnas fonderade pengar för att bekosta ombyggnader har ingen förankring i verkligheten. Förhandlingsmässigt driver hyresgästparten uppfattningen att man genom sin hyra i förväg betalat in vad framtida ombyggnad skulle kosta. Detta rimmar emellertid illa med de krav på låga hyreshöjningar som alltid ställs och där inget utrymme för avsättningar till ombyggnadsfonder uppstår. För övrigt finns inget incitament skattetekniskt att avsätta medel för framtida ombyggnader, vilket gör att det i de flesta fall inte finns några "gamla pengar".

Vid stora ombyggnader, då i princip alla installationer och inredning byts ut, liksom stora delar av stomkompletteringen, skulle man vinna på att inta ett annat synsätt är idag. Istället för den "maniska" kopplingen till hur huset såg ut innan ombyggnaden, skulle man se det som en nybyggnad med större frihet till rätta lösningar. Då skulle man inte taktiskt behöva göra åtgärder för att motivera hyresnivåer, utan kunde fokusera på att tekniskt och funktionellt göra optimala val. Detta gäller inte minst för energibesparande åtgärder, där man idag gör "så mycket man måste" istället för att på ett mer förutsättningslöst sätt söka den för det aktuella projektet rätta konceptet.

Hyressättningen efter en ombyggnad kommer även vid en ombyggnad, där man "släpper" vad som varit förhandlingsmässigt, bli besvärlig. Det man vinner är att man inte lagt pengar på onödiga standardhöjningar. Det man också borde kunna komma till, är att energisatsningar ska ge lägre energianvändning med genomslag på hyran. En öppen diskussion med hyresgästgruppen, om hur boendebehoven påverkar energianvändningen kan leda till att en del av hyran, påverkas av aktuell energianvändning. Potentialen att spara energi vid ombyggnadstillfällen är stor och det gäller att utnyttja den möjlighet, som naturligt uppstår.

Energivåer i flerbostadshus. Undersökningar av bland andra *Harrysson* (2009, 2010) och SCB (2012) visar att den specifika totala energianvändningen för byggnadsuppvärmning, varmvatten, fastighetsel och hushållsel är hög i flerbostadshus, i medeltal cirka 200 kWh/m² år. Det finns dock nyare flerbostadshus som ligger runt 100 kWh/m² år. Energistatistik visar också att flerbostadshus per kvadratmeter boarea har drygt 50 procent högre specifik total energianvändning än gruppbyggda småhus. Dessutom har fler-

bostadshusen cirka 25 procent högre produktionskostnad. Uppgifter finns i litteraturen, som visar att såväl produktions- som driftskostnaderna vardera kan sänkas med cirka 30 procent.

Under 1970-talet har energianvändningen för byggnadsuppvärmning och varmvatten sjunkit. Exempelvis har flerbostadshus med fjärrvärme byggda efter början på 1980-talet cirka 20 procent lägre energianvändning för byggnadsuppvärmning och varmvatten än äldre flerbostadshus, 140 kWh/m² år respektive cirka 170 kWh/m² år. Offentlig statistik visar vidare att energianvändningen i nya flerbostadshus inte har minskat sedan mitten på 1980-talet trots flera nya byggbestämmelser med mera. Orsakerna till detta är flera till exempel:

- Stora glasytor som medför komfortstörningar samt ökade värme- och kylbehov med högre effekt- och energianvändning.
- Komplicerade lösningar för värme och ventilation till exempel FTX-ventilation med liten energibesparing och föroreningsrisker samt golvvärme, som kan vara både energislösande och trögreglerad.
- Kollektiv mätning och debitering av energi- och vattenanvändning.
- Att många hus med fjärrvärme saknar värmeåtervinning.
- Nya hus har större ventilation än äldre.

Energisparåtgärder i befintliga hus. Energibesparingar med högst tillförlitlighet når man genom att se byggnaden som ett system och beakta samspelet arkitektur-byggnad-installationer-överbyggnad-grund-utförande-brukare och så vidare. Systembrister kan undvikas genom bättre utformning och regelbundet underhållsarbete. Mer komplicerade lösningar ställer högre krav på välutbildad personal och brukare än enkla lösningar.

Vid utformning av nya hus och ombyggnad måste man särskilt beakta byggnadens arkitektoniska utformning, klimatskärmens värmeförluster samt hushålls- och värmeapparaters energieffektivitet, så att tillförd energi bättre tas tillvara. Redan idag finns hus som är bättre än Boverkets energikrav. Det är viktigt att sprida kunskap om goda lösningar så att alla kan få kännedom om och välja dessa samt verka mot samma mål.

Energisparåtgärder ska genomföras vid ett och samma tillfälle och vara sådana att de ger optimal påverkan för nedlagda resurser, *Harrysson* (2009, 2010). Ett åtgärds paket, ett antal åtgärder, bör sättas in genom en koncentrerad insats som höjer huset till i det närmaste energimässig nybyggnadsstandard. Ytterligare insatser ska då inte behövas inom överskådlig framtid, vilket är en fördel för brukarna, eftersom man därigenom undviker återkommande störningar. Sparandet blir mer genomtänkt, lönsamheten högre och resultatet tillförlitligare.

Åtgärder inom energiområdet kan både samverka alternativt helt eller delvis motverka varandra, som exempelvis ökad isolering i kombination med värmepump. Åtgärder för att minska drift- och energikostnader kan indelas i tre grupper, *Harrysson* (2009, 2010):

- Energileverantör, till exempel för el och fjärrvärme
- Brukarvanor
- Byggnads- och/eller installationstekniska åtgärder
 - närliggande med hög lönsamhet
 - långtgående med låg lönsamhet.

Exempel på lämpliga kombinationer av närliggande åtgärder kan vara:

- Injustera värme- och ventilationssystem. Förse värmesystemet med termostatventiler samt motorshunt med utegivare och framledningskännare.
- Tilläggsisolering av vindsbjälklag och temperaturreglering enligt ovan.
- Noggrannare temperaturreglering av värme- och lufttillförsel.
- Individuell mätning och debitering av energi- och vattenanvändning.
- Tilläggsisolering av vindsbjälklag, tätning av byggnad samt injustering av värme- och ventilationssystem.
- Värmeåtervinning, i första hand med frånluftsvärmepump.

Olika energisparåtgärder värderas lämpligen i olika grupper enligt ovan eller analogt upprustningsalternativen enligt Sabo (2009).

ROT-bidrag även för konsultinsatser! När man tittar på vilka energisparåtgärder som görs i befintliga hus ser man tyvärr sällan bra helhetslösningar, utan ekonomiska stimulanser från tid till annan har styrt vidtagna åtgärder. Exempelvis gör inte tilläggsisolering med fasadbeklädnad av korrugerad plåt någon glad inte bara rent estetiskt. Ofta har man lagt det nya fasadmaterialet direkt utanpå den befintliga panelen så att det blir otätt mellan det gamla och det nya fasadmaterialet. Ett annat exempel är luft-luftvärmepumpar. Husägaren är priskänslig och väljer ofta billiga lösningar som värmepumpar av luft/luft-typ. Många av dessa lever tyvärr inte upp till vad som utlovats. Här efterlyser man bättre möjligheter att utvärdera produkterna och även att kvaliteten generellt höjs.

Inga energibesparade åtgärder får göras utan att en "allmänkonsult" har varit inkopplad. ROT-bidrag borde därför omfatta även konsultkostnader, så att "lekmannen"/villaägaren kan få oberoende teknisk rådgivning och besiktning till reducerad kostnad. Gör man, kanske på basis av en energideklaration, en plan över ett antal åtgärder som stöder varandra och genomförs dessa under en treårsperiod, kan man med hjälp av ROT-bidraget få en ansenlig subvention, som gör att åtgärder på marginalen kan bli klart lönsamma. Det man kan önska här är att ROT-bidrag även skulle omfatta konsultinsatser,



Figur 5: Ensam och liten är inte stark när det gäller energibesparingar.

vilket skulle stimulera till att engagera egna objektiva konsulter istället för att vara beroende av olika leverantörers och hantverkarens förslag.

Slutsatser

Energianvändningen i flerbostadshus är hög och kan halveras. Att åtgärda befintliga hus och spara energi på bästa sätt måste dock ske med systemtänkande och helhetsgrepp. Samspelet arkitektur-byggnad-värme-ventilation-reglersystem-utförande-brukare måste beaktas i ökad utsträckning för att förväntade besparingar ska

uppnås i praktiken. Varje hus är unikt och måste betraktas utifrån sina speciella förutsättningar. Åtgärderna kan med olika ekonomiska insatser ge energibesparingar med stora skillnader. Det är viktigt att tidigt i ombyggnadsarbetet på ett tillförlitligt sätt bedöma besparingens lönsamhet och eventuella negativa "effekter".

Det äldre bostadsbeståndet byggt före 1974 utgör 80 procent av totala beståndet. Den variation som förekommer i hustyper, teknikinnehåll, ålder med mera gör att enhetliga regler ofta försvårar nödvändiga åtgärder för att göra lyckade energibesparingar. Flexibla bestämmelser, som gör det möjligt att välja de åtgärder som för det enskilda objektet är effektivast, är mycket angeläget. Vid ombyggnader av flerbostadshus är det också viktigt att parterna inte missar möjligheten till energibesparingar genom att alltför ensidigt betona partsintressen.

Betydelsen av objektiva och kunniga rådgivare kan inte nog understrykas. Speciellt för de mindre projekten, som även de idag har hög teknisk nivå, är det viktigt att teknisk support anlitas, *figur 5*. Varför gäller inte ROT-avdrag även för konsulter? ■

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). *Husdoktorn går ronden. En bok om sjuka hus och drab-*

bade människor. Bygg- och Energiteknik AB, Falkenberg. ISBN 91-631-9272-1.

Harrysson, C (2009). *Variationer i energianvändning och inomhusmiljö. Erfarenheter och rekommendationer*. Örebro universitet, Studies from School of Science and Technology, Nr 5, June 2009, Örebro. Rapporten kan laddas ner som pdf-fil på www.oru.se/nt.

Harrysson, C (2010). *Erfarenheter och rekommendationer: Variationer i energianvändning och inomhusmiljö hos flerbostadshus med olika tekniska lösningar*. Bygg & teknik 2/10, Stockholm.

Sabo (2009). *Hem för miljoner. Förutsättningar för upprustning av miljonprogrammet – rekordårens bostäder*. Stockholm.

SCB (2012). *Bostads- och byggnadsstatistisk årsbok 2012*. Statistiska Centralbyrån, Örebro. ISBN 978-91-618-1560-9.