

MYTER & FAKTA OM PASSIVHUS

Välbyggda serieproducerade småhus med värmepumpar är bättre än passivhus visar uppföljande undersökningar i bebodda hus. Såväl vad gäller bygg- och energikostnader som inomhusmiljö. Passivhusdebatten pågår med en strid ström av nyhetsinslag och tidningsartiklar. Samtidigt träder allt fler boende fram och vittnar om problem med hus och hälsa. Marknadsföringen av passivhus har inte tillräckligt kritiskt granskats av media visar bland annat ett tv-program som fällts av Granskningsnämnden för radio och tv.

TEXT: CHRISTER HARRYSSON

Energisparandet i nya bostäder har inte kommit särskilt långt sedan oljekrisen 1973. Som framgår av offentlig statistik är besparingarna genomsnittligen av storleksordningen 10-20 %. En väg till framgång är att arbeta med helhetsgrepp och systemtänkande samt rangordna olika lösningar med hänsyn till kostnader, energianvändning och inomhusmiljö. Man måste ingående granska och utvärdera nya lösningar innan beslut fattas om att starta eventuell serieproduk-

tion. Detta för att främja goda lösningar som kan ha en sparpotential på ytterligare minst 20 %.

PASSIVHUSENS FÖREGÅNGARE:

LUFTVÄRMDA HUS PÅ 80- OCH 90-TALEN

Oljekrisen 1973 blev starten på en mängd FoU-arbeten och konstruktionsändringar av nya hus. Kunskapsnivån om byggfysik,

energi och inomhusmiljö i byggnader var låg. En mängd energisparåtgärder infördes men medförde olika inomhusmiljöproblem och byggsador. Många gånger uteblev energibesparingen helt eller delvis.

På 1980-talet började luftvärme med återluft marknadsföras i bostäder. Strategin var att värme- och ventilationssystemen kunde förenklas och slås samman till ett distribu-



tionssystem genom att husen gjordes avsevärt mer isolerade och tätare. De luftvärmade husen påstods ha lägre energianvändning och god inomhusmiljö även för allergiker. Marknadsföringen var ytterst aggressiv och argument som i figur 1 användes.

De luftvärmade husen visade sig snart ha helt andra egenskaper. Sanningen är att alla nya bostadshus måste värmas i nordiskt klimat. Redan vid ett par plusgrader ute måste energi tillföras via värmesystemet i småhus för att upprätthålla normal inomtemperatur 20°C! Många problem uppstod i de luftvärmade husen både i form av större effekt- och energibehov än beräknat, men allvarligast för de boende, hälsoproblem och en mängd inomhusmiljöproblem. Ett antal luftvärmade hus har näst kompletterats med elradiatorer för att vara beboeliga, däribland 28 småhus på Bo92 i Örebro.

Mer än 30 000 småhus byggdes med luftvärme och cirka 20 % av dessa hade allvarliga problem för de boende liksom högre energianvändning än utlovat. Till slut blev husen med problem så många att Boverket i de nya byggbestämmelserna 1994 förbjöd luftvärme med återluft. Ett förbud som senare successivt luckrats upp. Kring millennieskiftet återkom luftvärmen i nya passivhus, nu utan återluft.

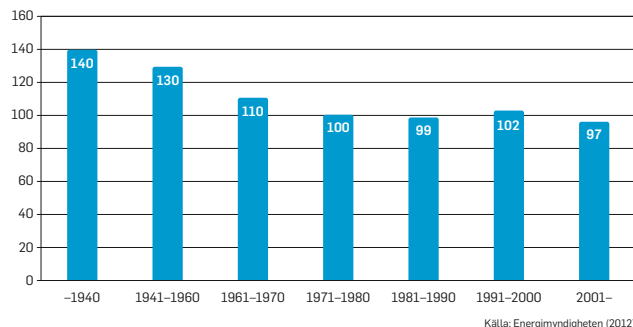
VAD ÄR PASSIVHUS?

Småhus kan byggas på många olika sätt. Ett av dessa sätt är passivhus som karaktäriseras av: extremt tjock isolering, hög täthet, ofta stora glasytor och ett kombinerat värme- och ventilationssystem, luftvärme dvs frånlufts-/tilluftventilation med ventilationsvärmeväxlare och elektriskt värmebatteri för värmning av tilluften. Klimat-skärmen ska vara så energisnål att ventilationsluften räcker för att värma huset. Några element/radiatorer under fönster ska inte finnas. De flesta passivhus är elvärmade med ett värmebatteri.

SKRÖNOR OCH MYTER OM PASSIVHUS

Det verkar fint att slippa synliga element/radiatorer och lika fint att ha skyltfönster ut mot naturen och grannarna. Men, vi lever i ett nordiskt klimat med andra krav på uppvärmning och komfort än i Sydeuropa. Det är det vi måste bygga efter. Annars får de boende hälso- och komfortproblem samt

kWh/m²



Figur 1. Genomsnittlig energianvändning per m², summan för byggnadsuppvärmning och varmvatten, exklusive hushållsel i 7 000 småhus under 2011, fördelat på byggår, kWh/m².

bygg- och energikostnaderna skjuter i höjden - vilket också har skett.

Förespråkarna påstår osakligt bland annat att:

- Inneluften är bättre än uteluften genom att den filtreras.
- Ingen köpt energi behövs. Husen är självvärmade/kroppsvärmade och har därför inget värmesystem.
- Stora och energieffektiva fönster spar energi.
- Passivhusen har obetydligt högre eller samma produktionskostnader och lägre energianvändning än vanliga hus.
- Passivhus minskar användningen av "marginalel" producerad med kolkraft jämfört med om man använder värmepumpar.

Få har tagit ett helhetsgrepp för att klarlägga passivhusens verkliga egenskaper och beaktat systemet boende-byggtknik-energi-innemiljö. Förespråkarna har därför hittills fått stå ganska oemotsagda i debatten och använt många osakliga argument.

	MWh/hus	kWh/m ²
Samtliga	17,4 ±0,5	128 ±4
-1940	18,8 ±1,6	149 ±15
1941-1960	17,8 ±2,0	138 ±14
1961-1970	18,4 ±1,6	132 ±11
1971-1980	17,4 ±0,9	120 ±6
1981-1990	15,9 ±0,8	121 ±5
1991-2000	16,0 ±1,2	125 ±8
2001-	16,8 ±1,5	116 ±10

Källa: Energimyndigheten (2012)

Tabell 1. Genomsnittlig elanvändning inklusive hushållsel per m² uppvärmd area inklusive biarea för småhus 2011, uppvärmda enbart med el, fördelat efter byggår. MWh/hus respektive kWh/m² (redovisad med 95 % konfidensintervall).

ENERGIANVÄNDNING, TOTALT OCH DELPOSTER

Trots stora ekonomiska satsningar för att spara energi under mer än 40 år har energianvändningen i nya småhus inte minskat så mycket visar offentlig statistik, Energi-myndigheten (2012, 2017), figur 1 samt tabellerna 1 och 2. Elvärmade småhus byggda under 1970-talet har 2011 genomsnittligen specifik total energianvändning för summa värmesystem, varmvatten och hushållsel med 120 kWh/m² eller 17 400 kWh medan "dagens" nyproduktion 2001 genomsnittligen visar cirka 118 kWh/m² eller 16 800 kWh.

För 2016 har energianvändningen i småhus byggda på 1970-talet genomsnittligen minskat till 112 kWh/m² eller 16 100 kWh medan småhus byggda 2001-2010 har energianvändningen 108 kWh/m² eller 16 300 kWh. Som framgår är energibesparingarna genomsnittligen mycket små trots de stora resurser som satsats på att minska energianvändningen. Det rör sig inte om mer än 10-20 % om man jämför hus byggda på 1970-talet med hus byggda under 2000-talet.

	MWh/hus	kWh/m ²
Samtliga	16,3 ±0,5	119,4 ±3,2
-1940	16,7 ±1,3	138 ±10
1941-1960	17,1 ±1,9	143 ±14
1961-1970	17,5 ±1,2	118 ±9
1971-1980	16,1 ±0,7	112 ±5
1981-1990	15,0 ±1,1	117 ±7
1991-2000	16,1 ±1,6	113 ±9
2001-2010	16,3 ±1,1	108 ±8
2011-2015	15,3 ±3,2	99 ±10
Uppgift saknas	9,9 ±3,2	135 ±51

Källa: Energimyndigheten (2017)

Tabell 2. Genomsnittlig elanvändning inklusive hushållsel per hus och m² uppvärmd area inklusive biarea för småhus uppvärmda med enbart el år 2016, fördelat på byggår, MWh/hus och kWh/m² (redovisad med 95 % konfidensintervall).

» NYA SMÅHUS

Elvärmda nya småhus har enligt Energi-myndigheten (2017) en genomsnittlig total energianvändning på cirka 15 000 kWh/år eller cirka 100 kWh/m² år (genomsnittlig yta cirka 150 m²) ungefärligen fördelat på 1/3 vardera för värmesystem, varmvatten och hushållsel.

Det finns emellertid goda lösningar som ligger nere kring 80 eller ca 10 000 kWh/år. Med frånluftsvärmepump uppgår den totala energianvändningen till cirka 10 000 kWh/år, ungefärligen fördelat med cirka 2/3 för summa energi till värmesystem och varmvatten samt 1/3 för hushållsel. Goda lösningar har således en avsevärd ytterligare energisparpotential och måste därför särskilt stödjas från samhällets sida. En sådan lösning karakteriseras av måttlig isolering och täthet, frånluftsventilation samt frånluftsvärmepump för värmesystem och varmvatten.

ÄLDRE BYGGBESTÄMMLER OCH NUVARANDE

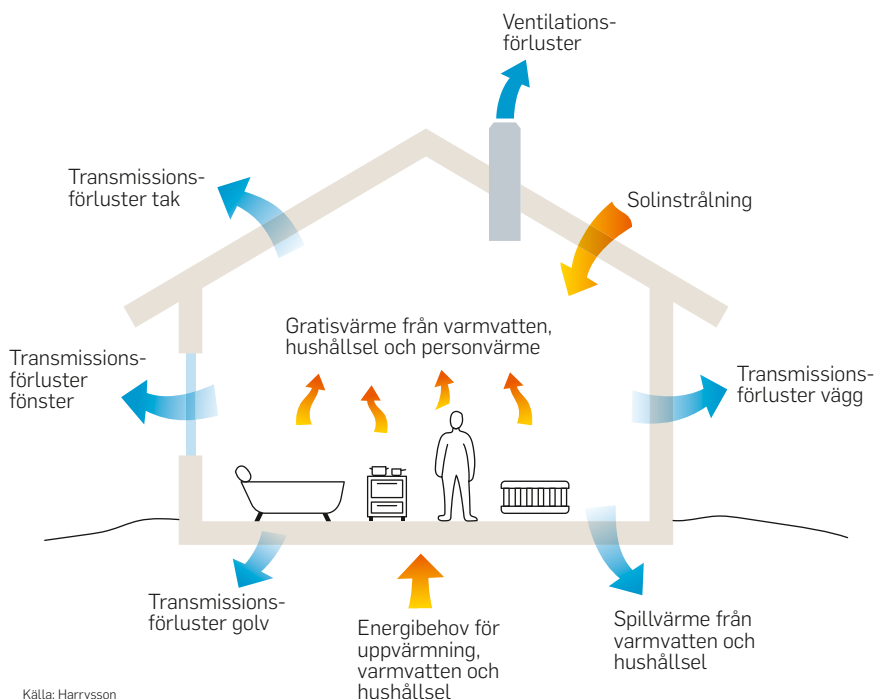
Före Boverkets byggregler 2006 använde man sig av referenshusberäkning och betraktade den totala energianvändningen, summan för byggnadsuppvärmning, varmvatten och hushållsel, figur 2. Från 2006 baseras byggreglerna på den specifika energianvändningen, summan för byggnadsuppvärmning, varmvatten och fastighetsel, men exklusive hushållsel. Hushållselen anses utgöra 30-40% av husets totala energianvändning, cirka 6 000 kWh/år eller 40 kWh/m² år. Större delen av hushållselen blir gratisvärme som ger betydande bidrag till byggnadens uppvärmning, liksom solinstrålning, personer och varmvatten.

KOMPLEXA BYGGBESTÄMMLER OCH AGGRESSIV MARKNADSFÖRING AV PASSIVHUS

Det är naturligtvis svårt för den vanlige villaägaren att sätta sig in i såväl byggbestämmelser som branschens marknadsföringsaktiviteter av såväl olika produkter, system och husfabrikat.

Särskilt svårt är det att tränga in i marknadsföringen av passivhus. Dessa marknadsförs som "hus utan värmesystem" och kroppsvärmehus".

Byggreglerna från 2006 försvårar en korrekt bedömning av den totala energianvändningen inklusive hushållsel vid uppföljning och jämförelser mellan storheterna. Marknadsföringen avser ibland dessutom delposten "byggnadsuppvärmning" eller "energi till värmesystemet" och/eller "varmvatten". Användningen av begreppen Passivhus, Plusenergihus, Nollenergihus med flera försvårar vid olika jämförelser, ökar förvirringen och möjligheterna att



Figur 2. Pilarna visar hur energibalansen upprätthålls i ett småhus.

fatta rätt beslut och spara energi i realiteten.

FAKTA OCH PROBLEM MED PASSIVHUS

Få uppföljande undersökningar har gjorts. En av dessa har utförts av Harrysson (2015). Den visar på anmärkningsvärd hög energianvändning i passivhus. Nivån är inte lägre än för genomsnittligen byggda småhus under 2000-talet. Många uppgifter om passivhus har vid närmare granskning inte kunnat verifieras. Energiuppgifter som används är ofta gynnsamt valda och beräknade värden utan att vederbörlig uppföljning gjorts i några tiotal byggda och bebodda hus. Dessutom föreligger ofta oklarheter om det är storheten energi eller effekt som avses. Inte heller är det alltid tydligt om det är den totala energianvändningen som avses eller någon/några av delposterna för värmesystem, varmvatten och hushållsel.

Beräknad energianvändning är oftast lägre än verklig. Beräkningsförutsättningarna är ofta alltför gynnsamma och har inte beaktat passivhusens speciella egenskaper. Komfortproblem nära stora fönsterytor finns och har ibland avhjälpats med extra radiatorer under fönstren, figur 3. Sommartid har kompletteringar måst göras med



Figur 3. Passivhusområden måste ofta kompletteras med radiatorer under fönster.

Källa: Harrysson (2015a,b)

dyrbara markiser för att begränsa övertemperaturer.

Problemen med passivhus är i flera avseenden desamma som i luftvärmda hus byggda under 80- och 90-talen:

- **Isolertjockleken.** Extrema isolertjocklekar ger ökade byggkostnader alternativt lägre hyresintäkter.

- ■ **Livscykelkostnader - utförande.** Obetydligt lägre livscykelkostnader som lätt kan bli högre på grund av svårt utförande.
- **Hög energianvändning.** Verklig energianvändning är ofta högre än beräknad. Passivhusen har dessutom sällan lägre energianvändning än välbyggda serieproducerade hus med värmepump.
- **Täthet och fukt.** Större risker för fukt- och mögelskador i klimatskärmen på grund av tjock isolering samt att FT-ventilationen medför större risker för övertryck inne och fuktkonvektion i klimatskärmen.
- **Utförande - värmeförluster.** Extra insatser för utbildning och noggrant utförande då extrema isolertjocklekar relativt sett har större inverkan på värmeförlusterna.
- **Distributionsystem - värmeförluster.** Ökade värmeförluster från distributionsystemet som ytterligare kan öka av egenkonvektion i lösull.
- **Luftläckage i värmeväxlare.** Fukt- och luktöverföring mellan från- och tilluft.
- **Styr- och reglerutrustning.** En centralt placerad termostat styr värmeförseln och medger lägre gratisvärmeutnyttjande.
- **Innemiljö.** Innemiljöproblem för de boende på grund av förorenade(n)de tilluftskanaler. Höga underhållskostnader för kanalrensning och filterbyten i kanaler och växlare.

**VÄLBYGGDA SERIEPRODUCERADE SMÅHUS
LIKA BRA SOM PASSIVHUS!**

Passivhus är inte energisnåla. Lika låg energianvändning, figur 4, kan man emellertid enkelt uppnå med vanliga välbyggda serieproducerade småhus som har frånluftsventilation, vattenradiatorer samt frånluftsvärmepump för byggnadsuppvärmning och varmvatten m.m.

Figur 5 visar uppmätta genomsnittliga värden för några passivhusområden. Områdena 1, 2 och 11 är hämtade från Harrysson (2015 a, b) och har specifik total energianvändning, summan för byggnadsuppvärmning, varmvatten och hushållsel, 118, 100 och 82 kWh/m² år. För områdena 1 och 2, båda med luftvärme och vattenbatteri, ska dessutom adderas kulvertförluster, vilket område 11, med luftvärme och elbatteri, saknar. Inget av de 3 studerade passivhusområdena klarar rekommendationerna enligt Feby-12, dvs. 25 för elvärme och 50 kWh/m² år för övriga uppvärmningsätt.

Områdena Lindås Park har specifik total energianvändning 78 inklusive energi från solfångare 9, Värnamo (flerbostadshus) 69 exklusive energi från solfångarna, Hamnhu-

set Göteborg (flerbostadshus) 114 (15% högre än beräknade värden) och Frillesås 81 exklusive energi från solfångarna. Dagens bäst dokumenterade och mest energisnåla passivhus som småhus är området Lindås Park med elbatteri och 20 st tvåplans radhus som, genomsnittligen har totala energianvändningen 78 kWh/m² år fördelat på 20,1 för byggnadsuppvärmning, 15,4 varmvatten el, 33,5 hushållsel och varmvatten från solfångare 9 kWh/m² år.

VEM TJÄNAR PÅ PASSIVHUSEN?

Passivhusdebatten pågår med en strid ström av nyhetsinslag och tidningsartiklar. Samtidigt träder allt fler boende fram och vittnar om problem med hus och hälsa.

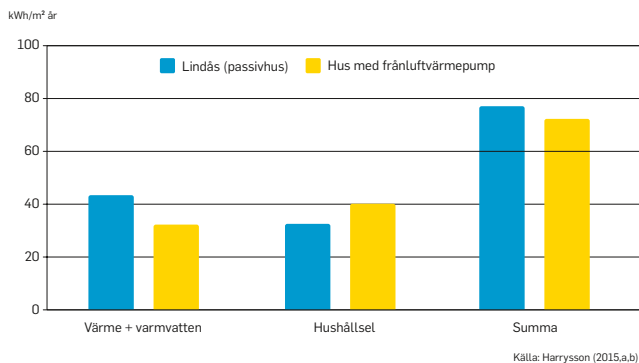
Trots påstådda fördelar är passivhusen inte bättre än serieproducerade hus med frånluftsvärmepump, enkel frånluftsventilation och vattenradiatorer. Den totala energianvändningen för byggnadsuppvärmning, varmvatten och hushållsel är ungefär densamma, medan riskerna för inomhusmiljöproblem och byggsador är större

liksom produktionskostnaderna. De stora ekonomiska vinsterna gör i stället olika tillverkare av material och produkter som isolering, fönster- och glasindustrin samt installationsföretag med flera.

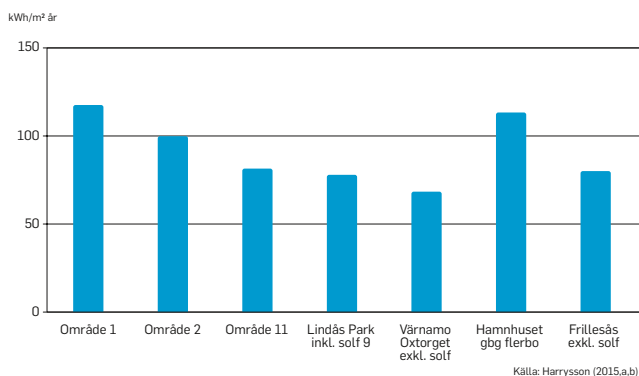
Passivhusen har dessutom blivit en födkrok för flera organisationer och centrumbildningar, till exempel IG Passivhus samt Passivhuscentrum Alingsås (numera avvecklat), som bland annat drivits med skattepengar från Västragötalandsregionen. Dessutom stöds dylika inrättningar liksom många forskare och konsulter med statliga medel samt av tillverkande bolag .

**MEDIAL BAKLÄXA OM PASSIVHUSDRÖMMAR
I VILLA CIRCUITUS, VÄXJÖ**

Granskningsnämnden för radio och Tv fällde häromåret SvT-programmet Husdrömmar, februari 2016, för bristande saktlighet om ett nybyggt passivhus i Växjö, villa Circuitus, Myndigheten för press, radio och tv (2016). I stället för skönmåling skulle programmet kunnat berätta fakta ansåg Granskningsnämnden: nämli-



Figur 4. Specifik total energianvändning och delposter; Lindås (passivhus) respektive hus med frånluftvärmepump. Serieproducerade småhus är bättre än passivhus.



Figur 5. Passivhusområden, total energianvändning, summan för värme, varmvatten och hushållsel. Passivhusområden klarar ej utlovad energianvändning.

➤ gen att återbetalningstiden för passivhuset uppgår till mer än två medellivslängder, eller 175 år! Förhoppningsvis kan domen bana väg för en nyktrare mediebevakning av experimentellt bostadsbyggande.

I programmet påpekades att passivhuset var mycket energieffektivt och endast använde 2000 kWh/år, vilket jämfördes med en "normalvilla" som gör av med 25000 kWh/år. Siffrorna var dock missvisande, då passivhuset inte jämfördes med en nybyggd villa, utan med en eluppvärmd genomsnittsvilla där alla energiposter är inräknade (värme, varmvatten och hushållsel). När det gäller passivhuset avsåg siffran 2000 kWh/år endast värme och varmvatten.

Om tv-programmet hade jämfört passivhuset med motsvarande nybyggd villa hade skillnaderna i energianvändning varit betydligt mindre. Enligt Boverkets byggregler får en nybyggd villa på 170 m² ha en energianvändning på högst 9350 kWh/m² år. Snittet i branschen är dock ännu lägre, omkring 6500 kWh/år, varav ungefär hälften går till värme och hälften till varmvatten. Notera att hushållselen numera inte räknas in i Boverkets energikrav, och att denna energipost ofta är relativt hög i så kallade lågenergihus.

Påpekas ska att det passivhusbyggande paret representerar en intresseorganisation IG Passivhus som lobbar för den här typen av husbyggande. Paret bedriver också en affärsmässig verksamhet kring passivhus.

Den osakliga beskrivningen av villa Circuitus utgör knappast ett undantag i mediernas rapportering om passivhus. Tvärtom har det länge rått en okritisk vurm för experimentella husbyggen där kritiska frågor uteblivit. Granskningsnämndens dom kan förhoppningsvis väcka till eftertanke och bli en väckarklocka för de journalister som bevakar byggbranschen. Saklighet och opartiskhet bör gälla även om husbyggarna vill framställa sitt koncept som den optimala lösningen för alla husdrömmare.

Media måste med större kraft kritiskt granska uppgifter från forskare och företag. Vem har finansierat utredningen som ligger bakom uppgifterna? Vad kan ligga bakom uppgiftslämnarens ställningstaganden? Bli resultat och slutsatserna desamma om en annan forskare upprepar undersökningen?

SLÖSERI MED SKATTEMEDEL

Ofta har problem uppstått med experimentus och boutställningar, inte bara i passivhus. Av till exempel Bo01 framgår att stora fönster och golvvärme är orsaker till

extremt hög energianvändning och olika inomhusmiljöproblem. 20% av de luftvärmade husen byggda under 80- och 90-talen har visat sig ge allvarliga problem för de boende. Därför är det viktigt att tillräckligt omsorgsfullt prova ut nya lösningar innan eventuell serieproduktion startar.

Det är viktigt att förespråkare och motståndare får komma till tals i media och utbildningssammanhang samt att olika åsikter då får "brytas mot varandra". Olika centra, organisationer, forskningsprojekt, utbildningar och kurser finansierade med offentliga medel (skattepengar) ska i första hand användas för att åstadkomma ett bättre och billigare byggande, inte för att torgföra ett specifikt och tveksamt sätt att bygga.

REKOMMENDATIONER

Bostadshus ska ha separata system för värme och ventilation samt rumsvis behovstyd luft- och värmeförsörjning. Erfarenheter visar bl.a. från Lindås Park att serieproducerade småhus av god kvalitet kan ha lika låg energianvändning som de bästa och dokumenterade passivhus dvs. 80 kWh/m² år, summan för värme, varmvatten och hushållsel. En god lösning karakteriseras av måttlig isolering och täthet, frånluftventilation med korta uteluftskanaler samt återvinning med frånluftsvärmepump för byggnadsuppvärmning och varmvatten. Frånluftssystemets "akilleshäla" är väggventilernas placering och luftspredande egenskaper, något som måste ägnas särskild uppmärksamhet. ■



Referenser

- Energimyndigheten (2012). Energistatistik för småhus 2011. Statens energimyndighet, ES 2012:04, Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2017). Energistatistik för småhus 2016, Statens energimyndighet, ES 2017:03, Eskilstuna.
- Harrysson, C (2015a). Energianvändning och inomhusmiljö i småhus byggda på 2000-talet eller tidigare. Jämförelser mellan tio grupphusområden med olika tekniska lösningar. Uppmätta och beräknade värden, offentlig energistatistik, olika byggbestämmelser och praktiskt möjliga energinivåer. Bygg & teknik 5/15, Stockholm.
- Harrysson, C (2015b). Passivhusen fungerar bara i teorin och fantasin – men inte i verkligheten. Bygg & teknik 8/15, Stockholm.
- Harrysson, C (2019). Bygg Bättre Billigare. Fakta, erfarenheter och goda råd. Bygg- och Energiteknik, Falckenberg. ISBN 978-91-519-1457-2.
- Boken köps via bokhandlare eller via hemsidan byggochenergiteknik.se
- Myndigheten för press, radio och tv (2016). Dnr 16/00753, Granskningsnämnden för radio och tv, Stockholm.
- Svensk tematidning (1986). Marknadsföring av Värmevalet-kampanjen, nr 3, Stockholm.



CHRISTER HARRYSSON
Professor emeritus i byggt
teknik Örebro universitet