

# Energieffektiva småhus

En marknadsöversikt för dig som ska bygga nytt



## Bygg för framtiden idag!

I den här marknadsöversikten kan du se vilka småhusleverantörer som kan leverera energieffektiva hus. Broschyren går översiktligt igenom principerna för energieffektivt byggande. Du får också tips på vilka frågor du ska ställa när du ska investera i ett nytt boende.

Husen vi bygger i dag kommer inte bara att användas av oss utan av flera generationer framåt. Genom att göra smarta val redan nu kan du spara både pengar och miljö i decennier framöver. Om du väljer att bygga energieffektivt och sunt med hållbara material sparar du tusentals kronor, lever miljösamt och får ett behagligt tyst hus som håller länge.

I slutet av broschyren finns en ordlista som förklarar tekniska begrepp (markerade med \* i texten). Om du känner dig osäker på vad något betyder och vill ha hjälp att läsa broschyren eller få mer information och råd kring att bygga energieffektivt, kontakta energi- och klimatrådgivaren i din kommun.



Publikationer utgivna av Energimyndigheten kan beställas eller laddas ned via [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se) eller beställas genom att skicka e-post till [energimyndigheten@cm.se](mailto:energimyndigheten@cm.se) eller per fax: 08-505 933 99

© Statens energimyndighet

ET 2011:02

Juli 2011

Upplaga: 7 000 ex

Grafisk form: Granath EuroRSCG

Tryck: CM Gruppen AB

Omslagsfoto: Väst kuststugan, husmodell Måseskär 157. Foto: Väst kuststugan

### Genomförande av översikten

Samtliga småhusleverantörer i Sverige har kontaktats och tillfrågats om de vill medverka i marknadsöversikten. De fick skicka in information om sin mest energieffektiva husmodell i storleken runt 150 kvm. 21 leverantörer valde att delta och beräkningarna gjordes av en konsult för att få jämförbara resultat. Fler bilder och information om husen och olika beräkningar finns på: <http://hallbarutvecklingvast.se/energieffektivahus>

## Ta rätt beslut från början!

Grundbulten i ett kostnads- och energieffektivt hus är att minimera värmebehovet. Detta gör du bäst genom att bygga ett hus med hållbara material, energieffektiva fönster samt välisolerade och lufttäta ytterväggar, tak och grund. Leta efter låga förluster från klimatskalet\*. Titta också om energieffektiva fönster ingår i priset. Ett energieffektivt fönster bör ha ett U-värde\* på mindre än 0,9.

Figur 1.



Ett hus behöver ett effektivt ventilationssystem för att minimera elbehovet. Titta efter låga förluster för ventilationen. För att minimera elbehovet bör du också se över valet av vitvaror, hushållsapparater och belysning.

Genom att sätta solfångare\* och/eller solceller\* på huset kan du utnyttja solens energi till både uppvärmning av vatten och el till hushållet. För att få energi till att värma huset och vatten kan du välja ytterligare energikällor såsom fjärrvärme\*, pellets\*, ved, bergvärme eller liknande.

Total energianvändning för driftel, värme och varmvatten redovisas i kilowattimmar per kvadratmeter och år vilket är jämförbart med Boverkets byggregler (BBR\*). Reglerna för södra Sverige säger att eluppvärmda hus maximalt får använda 55 kilowattimmar per kvadratmeter, och hus med annan uppvärmning som pellets och fjärrvärme maximalt får använda 110 kilowattimmar per kvadratmeter. Högre nivåer gäller för mellersta och norra Sverige.

Kraven för energianvändningen i nybyggda småhus skärpts kontinuerligt. Närmast väntas förändringar av Boverkets byggregler i oktober 2011. Den 19 maj 2010 antogs ett EU-direktiv om byggnaders energiprestanda där det bestämts att all nybyggnation från årsskiftet 2020 måste vara nära nollenergihus. Den tillförda energin ska dessutom i huvudsak komma från närproducerad, förnybar energi. Just nu pågår arbetet med att utarbeta reglerna för vad som då kommer att vara tillåten energianvändning i Sverige.

## Jämför totalkostnaden – det tjänar du på i längden!

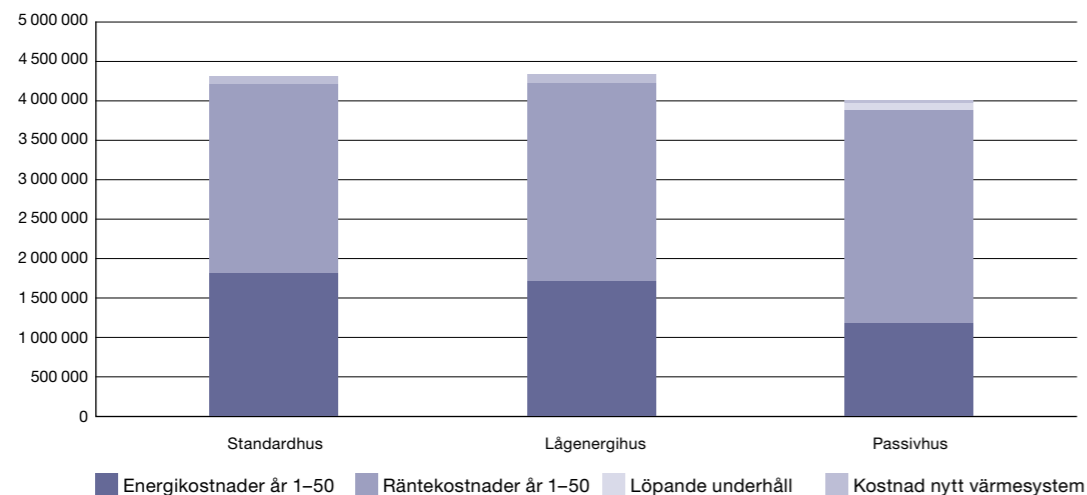
I många fall ser vi bara investeringskostnaden, när vi ska köpa hus. Men energi och underhållskostnaden är ofta över 50 procent av den totala kostnaden under husets användningstid. Genom att göra en analys av livscykelkostnaden kan du även se driftskostnaden under hela ditt ägande. I ett längre perspektiv är det alltid lönsamt att bygga bra från början!



Borohus, husmodell Rymd 161. Foto: Borohus

I figur 2 (på nästa sida) redovisas ett exempel från en husleverantör där en beräkning på livscykelkostnaden har gjorts på tre hus i deras sortiment: standard, lågenergi och passivhus\*. Beräkningarna har använt nuvärdesmetoden för att räkna tillbaka kostnaden i dagens penningvärde. Observera också att detta är ett räkneexempel för en husleverantör och kan skilja sig mellan olika leverantörer. I figur 2 syns att totalkostnaden för passivhuset under livscykeln är mindre än för båda de andra husen om beräkningen görs på 50 år (ett hus står ofta minst 75 år). I kalkylen får vi också fram att passivhusets totalkostnad är lägre än lågenergihusets efter 21 år och efter 26 år är den även lägre i jämförelse med standardhuset. Ju större energiprisökningen är per år desto tidigare kommer det att löna sig att bygga passivhus. Ur investeringssynpunkt bör du också tänka på att ett energieffektivt hus troligtvis kommer att ha ett högre andrahandsvärde på grund av den lägre energianvändningen.

**Figur 2.** Total livscykelkostnad 50 år



Beräkningarna är gjorda med följande underlag:

- Hus placerat i Stockholm med dess årsmedeltemperatur.
- Inomhustemperatur 21 grader.
- Elpris på 130 öre per kilowattimme inklusive alla avgifter för elenergi, 60 öre per kilowattimme för pellets och 75 öre per kilowattimme för fjärrvärme.
- Energiprisökning 5 procent per år (de senaste 15 åren har vi haft en genomsnittlig energiprisökning på 7 procent).
- Låneränta 4 procent. Skattreduktion 30 procent.
- Inflation 2 procent per år.
- Ingen amortering.
- Hushållsel 5 000 kilowattimmar per år.
- Varmvatten 4 000 kilowattimmar per år.
- Energiåtgång
  - Standardhus: 12 100 kilowattimmar per år (Frånluftsvärmepump\* COP\* 3,2).
  - Lågenergihus: 11 400 kilowattimmar per år (Frånluftsvärmepump COP 3,2).
  - Passivhus: 6 300 kilowattimmar per år pellets, 5 000 kilowattimmar per år el samt 2 500 kilowattimmar per år solvärme och FTX\*
- Service och ominstallationer av värmesystem och FTX är inräknat

## Resultat från marknadsöversikten

Energiprestandan för ett nytt småhus illustreras i figur 3, 4 och 5: ledningsförluster från klimatskalet, förluster för ventilation samt total energianvändning. Samtliga beräkningar är gjorda utifrån uppgifter om pris och specifikation av de system som respektive husleverantör har uppgett. Marknadsöversikten reserverar sig mot eventuella förändringar av dessa uppgifter.

Notera att den totala energianvändningen är mindre än summan av förlusterna från ventilation och klimatskalet. Detta beror på att husen också värms upp av hushållsapparater och människor samt olika typer av system såsom solfångare, solceller och värmepumpar\* som tillgodoräknas i totalen. Exempelvis har A-hus en ventilationsförlust\* på 18 kilowattimmar per kvadratmeter och klimatskalförlust på 58 kilowattimmar per kvadratmeter vilket ger en total förlust på 72 kilowattimmar per kvadratmeter. Med hjälp av solfångare, solceller och värmen som genereras

av människor och hushållsapparater minskar siffran till en total energianvändning på -5 kilowattimmar per kvadratmeter. Huset genererar alltså mer energi än det använder på årsbasis.

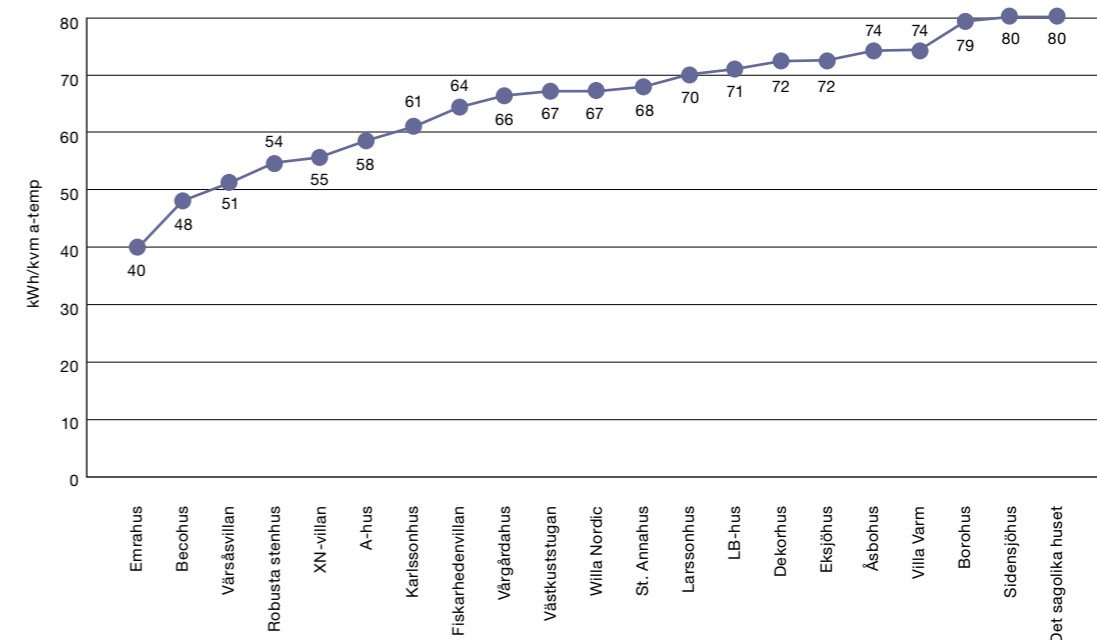
Vårgårdahus har en ventilationsförlust på 62 kilowattimmar per kvadratmeter och klimatskalförlust på 66 kilowattimmar per kvadratmeter vilket ger en total förlust på 128 kilowattimmar per kvadratmeter. Med hjälp av en värmepump, som använder inomhusluften, för att producera varmvatten, samt värmen som genereras av människor och hushållsapparater minskar den totala energianvändningen till 43 kilowattimmar per kvadratmeter.

## Förluster från klimatskal

Ledningsförluster eller transmissionsförluster är den värme som försvinner genom golv, väggar, tak, fönster och dörrar. Det beskriver hur välisolerat huset är, och visas i figur 3. Om din leverantör inte kan uppge värdet på transmissionsförluster kan du fråga efter Um-värdet\* som ska vara lågt (gärna under 0,10 watt per kvadratmeter, grader K). Generellt har fönster högre U-värde än väggar vilket betyder att ju större fönsterpartier ett hus har, desto högre Um-värde. Det är dock fullt möjligt att bygga ljusa hus med bra Um-värde.

Det är också viktigt att huset är tätt för att minimera förlusterna från klimatskalet. För att säkerställa detta kan du låta göra en täthetsmätning\* av huset, vilket ingår i grundpriset hos vissa av de medverkande företagen. Värdet från täthetsprovningen bör då inte överstiga 0,30 liter per sekund, 50 Pa, omslutande area.

**Figur 3.** Ledningsförluster från klimatskalet

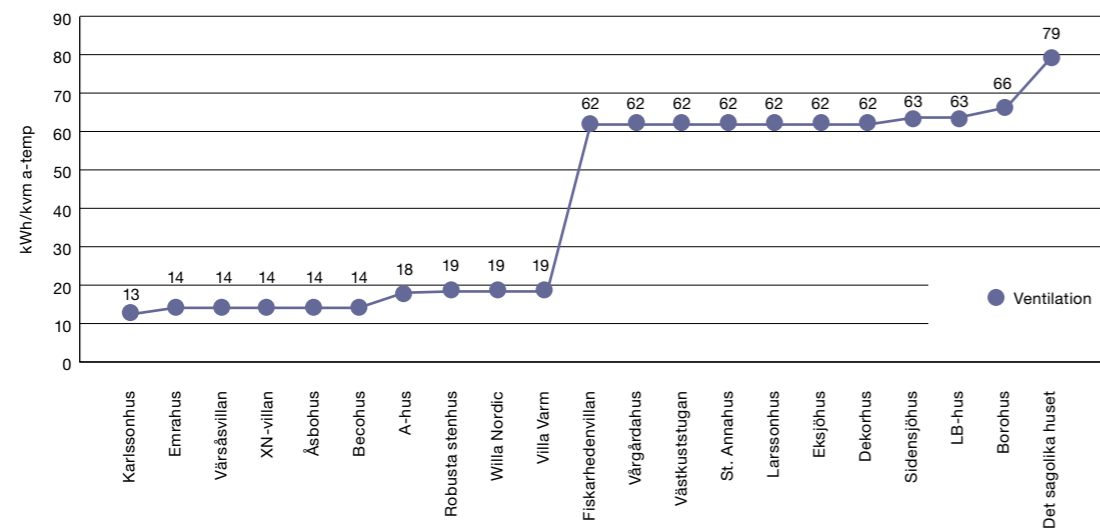




## Ventilationsförluster

Förluster för ventilation i figur 4 visar den energi som behövs för att värma upp ventilationsluften för huset inklusive vädring. Det är alltså den energi som behövs för att värma uteluften till rumstemperatur. De lägre värdena är för hus med från- och tilluftvärmexlare (FTX), de högre för hus med frånluftsvärmepump.

Figur 4. Förluster för ventilation

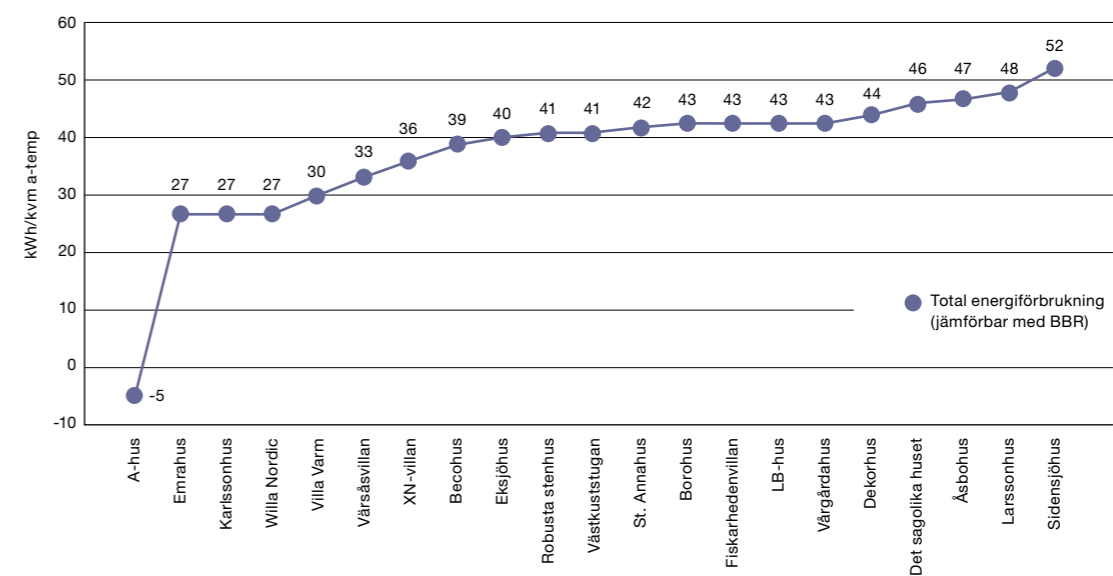


A-hus, husmodell Brightliving no 2. Fotomontage: A-hus

## Total energianvändning

Total energianvändning i figur 5 inkluderar driftel, värme och varmvatten och kan jämföras direkt mot Boverkets byggregler. Alla hus utom Åsbohus och Becohus ska jämföras med 55 kilowattimmar per kvadratmeter. Åsbohus och Becohus ska jämföras med 110 kilowattimmar per kvadratmeter då de använder fjärrvärme respektive pellets.

Figur 5 Total energianvändning (jämförbar med BBR)



## Sammanställning

I tabell 1 och 2 kan du enkelt jämföra till exempel driftskostnad för de olika husen. Du kan också se vilka system och energieffektiva installationer som ingår i grundpriset och vilka som omfattas av pristillägg.

**Tabell 1.** Hustillverkarnas energieffektivaste husmodeller.

(sorterat i bokstavsordning på medverkande företag)

Husleverantör	Modell	Boyta (m <sup>2</sup> A-temp)	Ca. pris (kr)	Ingår i priset	Total energi (kWh)	Driftskostnad år 1 (kr)
A-hus	Bright living no 2	155,2	3 900 000	FTX, Solvärme, Solceller	-5	6 748
Becohus	Villa Kub	167,5	3 500 000	FTX, Solvärme	39	10 420
Borohus	Rymd 161	164,4	1 900 000	Frånluftsvärmepump	43	15 690
Dekorhus	Hus sex	156,6	2 350 000	Frånluftsvärmepump	44	15 458
Det sagolika huset	Exempel 1	147,6	3 600 000	Frånluftsvärmepump	46	15 326
Eksjöhus	Balans	155,6	2 400 000	Bergvärme	40	14 591
Emrahus	Villa sadeltak	169,5	3 300 000	FTX, Solvärme	27	12 449
Fiskarhedenvillan	Domherren	165,6	1 930 000	Frånluftsvärmepump	43	15 757
Karlssonhus	Annie 138 kvm BOA	138,2	2 800 000	FTX, Solvärme, Frånluftsvärmepump	27	11 351
Larssonhus	Hammarby	108	980 000	Frånluftsvärmepump	48	13 239
LB-hus	Classic 154	154	2 114 000	Frånluftsvärmepump	43	15 109
Robusta stenhushus	ROBUST MS37	145	2 810 000	FTX, Solvärme	41	14 229
Sidensjöhus	Björkhaga	140	2 220 000	Frånluftsvärmepump, varmgrund	52	15 964
St. Annahus	Villa Ekö, med kupa	150,4	2 309 000	Frånluftsvärmepump	42	14 712
Villa Varm	303120-PN	162	2 600 000	FTX, Bergvärme	30	12 818
Vårgårdahus	Nygård	157,2	1 905 000	Frånluftsvärmepump	43	15 287
Värsåsvillan	B 137 Passiv	136,8	2 493 000	FTX, Solvärme	33	12 369
Västkoststugan	Måseskär 157	158,4	1 800 000	Frånluftsvärmepump	41	14 943
Willa Nordic	A2811	168	3 000 000	FTX, Bergvärme	27	12 397
XN-villan	C160	166,5	2 775 000	FTX, Solvärme	36	14 292
Åsbohus*	Husserie Design	155,5	3 200 000	FTX, Fjärrvärme Solpanel	47	11 981

Driftskostnaden är beräknad på 5 000 kWh hushållsel + energiförbrukningen för driftel, värme och varmvatten vilken är beräknad på följande priser:

Energikostnad el	1,30	kr/kWh
Energikostnad pellets	0,60	kr/kWh
Energikostnad fjärrvärme	0,75	kr/kWh

**Tabell 2.** Forts. Hustillverkarnas energieffektivaste husmodeller.

(sorterat i bokstavsordning på medverkande företag)

Husleverantör	Ventilation	Transmission	Separat isolerade vattenrör	Energi effektiva fönster	Snål spolande arumatur	Täthetsprovning
A-hus	18	58	Ingår	Ingår	Ingår	Ingår
Becohus	14	48	Ingår	Ingår	Ingår	Ingår
Borohus	66	79			Ingår	Pristillägg
Dekorhus	62	72	Pristillägg	Pristillägg	Pristillägg	Pristillägg
Det sagolika huset	79	80			Ingår	Pristillägg
Eksjöhus	62	72	Pristillägg	Pristillägg	Ingår	Ingår
Emrahus	14	40	Ingår	Ingår	Ingår	Ingår
Fiskarhedenvillan	62	64			Pristillägg	Pristillägg
Karlssonhus	13	61			Ingår	Ingår
Larssonhus	62	70				
LB-hus	63	71	Ingår	Ingår	Ingår	Ingår
Robusta stenhushus	19	54			Pristillägg	Pristillägg
Sidensjöhus	63	80	Pristillägg	Pristillägg	Ingår	Pristillägg
St. Annahus	62	68	Pristillägg	Pristillägg	Ingår	Pristillägg
Villa Varm	19	74	Pristillägg	Pristillägg	Pristillägg	Pristillägg
Vårgårdahus	62	66	Ingår	Ingår	Ingår	Pristillägg
Värsåsvillan	14	51	Pristillägg	Pristillägg	Ingår	Ingår
Västkoststugan	62	67			Ingår	Pristillägg
Willa Nordic	19	67				Pristillägg
XN-villan	14	55	Ingår	Ingår	Ingår	Ingår
Åsbohus	14	74	Ingår	Ingår	Ingår	Ingår



## Mer information

Mer information om energieffektiva produkter hittar du på Energimyndighetens hemsida, [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se). Där hittar du också kontaktuppgifter till din kommuns energi- och klimatrådgivare.

För mer grundlig information om att bygga energieffektiva hus har Energikontoret Skåne tagit fram skriften "Att bygga energieffektivt – fakta och råd för dig som går i nybyggnadstankar". Den hittar du här: <http://www.energikontoretskane.se/index.php?id=521>

Mer information om beräkningarna i denna marknadsöversikt hittar du på Hållbar utveckling västs hemsida: <http://hallbarutvecklingvast.se/energieffektivahus>

I Tabell 3 hittar du kontaktuppgifter till alla företag som medverkat i marknadsöversikten.

**Tabell 3.** Kontaktuppgifter samt tillverkarnas kommentarer

Husleverantör	Hemsida	Tillverkarens kommentar
A-hus	<a href="http://www.a-hus.se">www.a-hus.se</a>	5000 kWh solceller ger plusenergi över året! Carport ingår i priset.
Becohus	<a href="http://www.becohus.se">www.becohus.se</a>	BECOHUS - unika trähus med fokus på miljö och energi.
Borohus	<a href="http://www.borohus.se">www.borohus.se</a>	Flexibla boendelösningar med hög kvalitet till bra pris.
Dekorhus	<a href="http://www.dekorhus.se">www.dekorhus.se</a>	Kompleta leveranser med mycket stor flexibilitet.
Det sagolika huset	<a href="http://www.otark.se">www.otark.se</a>	Enda typhuset med energilagring i 20 m3 tung betongstomme.
Eksjöhus	<a href="http://www.eksjohus.se">www.eksjohus.se</a>	Eksjöhus, hus för hela livet!
Emrahus	<a href="http://www.emrahus.se">www.emrahus.se</a>	Passivhus sedan 2008, innehar Svenskt rekord i lufttäthet!
Fiskarhedenvillan	<a href="http://www.fiskarhedenvillan.se">www.fiskarhedenvillan.se</a>	Flexibel husleverantör, fullt färdigt eller bygg själv.
Karlsonhus	<a href="http://www.karlsonhus.se">www.karlsonhus.se</a>	Karlsonhus/ekomer har solfångare som standard!
Larssonhus	<a href="http://www.larssonhus.se">www.larssonhus.se</a>	Förenar nutidens energikrav med timmerkänslan!
LB-hus	<a href="http://www.lbhus.se">www.lbhus.se</a>	Mer info ang. hustyper och energi hittar ni på <a href="http://www.lbhus.se">www.lbhus.se</a> .
Robusta stenhus	<a href="http://www.robusta.se">www.robusta.se</a>	Robusta Stenhus: Hållbara hus, som håller länge.
Sidensjöhus	<a href="http://www.sidensjohus.se">www.sidensjohus.se</a>	
St. Annahus	<a href="http://www.st-annahus.se">www.st-annahus.se</a>	Fullbordade hus med energi för framtiden!
Villa Varm	<a href="http://www.villavarm.se">www.villavarm.se</a>	Villa varm – energismarta hus sedan 1974.
Vårgårdahus	<a href="http://www.vargardahus.se">www.vargardahus.se</a>	Villa nygård - klassiskt, funktionellt hus för barnfamiljen.
Värsåsvillan	<a href="http://www.varsasvillan.se">www.varsasvillan.se</a>	Enplanshus med energieffektiv boyta - låg bygg- och boendekostnad!
Västkuststugan	<a href="http://www.vastkuststugan.se">www.vastkuststugan.se</a>	Kundanpassade, prisvärda villor med hög kvalitet.
Willa Nordic	<a href="http://www.willanordic.se">www.willanordic.se</a>	Willa Nordic- Arkitektritade hus efter kundens önskemål!
XN-villan	<a href="http://www.xnvillan.se">www.xnvillan.se</a>	Sunda lågenergihus med hög boendekomfort och design.
Åsbohus	<a href="http://www.asbohus.se">www.asbohus.se</a>	Husserie Design kan anpassas för byggherre och tomt.





## Ordlista

<b>BBR</b>	Står för Boverkets Byggregler och är föreskrifter som ges av Boverket. De omfattar ny- och tillbyggnad av byggnader och tar bland annat upp energihushållning och krav på god inommiljö.
<b>COP</b>	Är en förkortning av Coefficient of Performance och betyder värmefaktor, exempelvis för en värmepump. Värmefaktor är ett mått på hur mycket energi värmepumpen kan leverera i förhållande till hur mycket energi man måste tillföra i form av el. Ju högre värmefaktor desto bättre.
<b>Fjärrvärme</b>	System för central produktion av värme som leds ut till anslutna fastigheter i rörledningar med varmt vatten.
<b>Frånlufts- värmepump</b>	Drivs av el och tar vara på värmen i den ventilationsluft som lämnar huset och kan ge både värme och varmvatten.
<b>FTX-aggregat</b>	Betyder mekanisk från- och tilluftsventilation med återvinning. Är en styrd ventilation där den uppvärmda frånluften genom en värmeväxlare värmer upp och filtrerar den inkommande uteluften.
<b>Klimatskal</b>	Husets ytterhölje eller omslutande yta: väggar, golv, tak, fönster och ytterdörrar.
<b>Passivhus</b>	Ett hus med små värmeförluster. Huset kan värmas upp med hjälp av till exempel ett värmebatteri i ventilationsaggregatet. Med passivhus avses hus som uppfyller kraven enligt gällande kravspecifikation från Forum för Energieffektiva byggnader (FEBY) eller Passiv Haus Institut (PHI).
<b>Pellets</b>	Tillverkas av sammanpressade sågspån, kutterspån eller skogsråvara. Används som bränsle både i stora pannor och i mindre pannor och kaminer i småhus.
<b>Provtryckning</b>	En metod för att testa och säkerställa ett hus täthet. Ventilationen bör ske genom särskilda kanaler och inte genom otätheter i väggar och skarvar, därför är det bättre ju tätare ett hus är.
<b>Solceller</b>	Används för att producera el med hjälp av solen. Olika tekniker finns, bland annat tunnfilmssolceller och kristallina solceller, vilka har olika verkningsgrad.
<b>Solfångare</b>	Används för att producera varmvatten från solen. Plana eller vakuumrörs-solfångare är de två vanligaste typerna för uppvärmning och varmvattenproduktion till småhus.
<b>Transmissions- förlust</b>	Den energi som leds genom klimatskalet.

<b>U-värde (W/m²K)</b>	Ett mått på fönsters, dörrars och väggars förmåga att hålla värmen inne. U-värdet ska vara så lågt som möjligt. U-värdet säger hur mycket värme som passerar genom 1 kvadratmeter yta från den varma sidan till den kalla när det skiljer en grad mellan utomhus- och inomhustemperaturen.
<b>Um-värde</b>	Medelvärdet för klimatskalets samlade U-värden, det vill säga hur bra huset är på att hålla värmen inne. Lågt värde är bra.
<b>Ventilations- förlust</b>	Är den energi som försvinner via ventilationsluften för huset (inklusive vid vädring).
<b>Värmepump</b>	Är en värmekälla som använder el för att utvinna energi från till exempel marken, luften eller berggrunden. Valet av värmekälla beror på de lokala förutsättningarna. För varje kilowattimme elenergi som värmepumpen själv förbrukar, levererar den ungefär tre gånger så mycket värme. En frånluftsvarmepump är en del av ventilationssystemet. Den tar värme från rumsluften, som redan är uppvärmd via radiatorer eller golvvärme, och för över den till varmvatten som också kan användas för uppvärmning.



### Vårt mål – en smartare energianvändning

Energimyndigheten är en statlig myndighet som arbetar för ett tryggt, miljövänligt och effektivt energisystem. Genom internationellt samarbete och engagemang kan vi bidra till att nå klimatmålen.

Myndigheten finansierar forskning och utveckling av ny energiteknik. Vi går aktivt in med stöd till affärsidéer och innovationer som kan leda till nya företag.

Vi visar också svenska hushåll och företag vägen till en smartare energianvändning.

Energimyndigheten i samarbete med:



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna  
Telefon 016-544 20 00, Fax 016-544 20 99  
E-post [registrator@energimyndigheten.se](mailto:registrator@energimyndigheten.se)  
[www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)