



Klimatsmarta hus

Innehåll

Framtidens byggande	3
Varför välja ett lågenergihus?	4
Villa Solkraft	6
Villa Äntligen	8
Villa Birch	10
Villa Björken	12
One Tonne Life-huset	14
Arkitektens roll	16
Hållbara materialval	18
Checklista för ditt lågenergihus	20
Förklaringar av begrepp	22
Länkar	23

Klimatsmarta hus

Projektledare: Kerstin Lundvik / Energi- och klimatrådgivningen.

Författare: Karin Lindström/WSP & Anders Nykvist/WSP

Omslagsfoto: Johan Sundberg

Layout: Grön idé AB

Broschyren är utgiven av Kommunförbundet i Stockholms län (KSL)
och Energi- och klimatrådgivningen.

Kontakt: Said Ashrafi, said.ashrafi@ksl.se.

08-615 94 00

Framtidens byggande

NÄR DU INVESTERAR i ett lågenergihus investerar du i framtiden, det är inte bara klimatet och jordens resurser som vinner. Du får lägre driftkostnader och blir mindre beroende av förändringar i framtida energipriser.

I DENNA BROSCHYR har vi samlat fem exempel på energi- och klimatsmarta hus som byggts i Stockholmsregionen. Vi har intervjuat de som bor i husen och de delar med sig av sina erfarenheter och hur det är att bo i klimatsmarta hus. Husen är exempel på att det är möjligt att bygga vackert, energieffektivt och klimatsmart.

ETT HUS SKA STÅ I MÅNGA ÅR. De val av material, teknik och konstruktion vi gör idag har därför stor betydelse. Husets miljöpåverkan slutar inte när huset står färdigbyggt. Energiebehovet och vilka källor den energi vi använder kommer ifrån är avgörande i hur mycket miljön påverkas under husets livstid. Idag står småhus för cirka sextio procent av värmeenergin för bostäder.¹

VI HOPPAS ATT DU som läser det här, liksom vi som gjort broschyren, blir inspirerad.

1. *Energiläget 2013*, beräkning gjord från avsnittet Bostads- och servicesektorn. Energimyndigheten.

Varför välja ett lågenergihus?

MILJÖN

Genom en låg energianvändning minskar byggnadens miljöpåverkan och utsläppen av växthusgaser.

VÄLISOLERAT

Ett lågenergihus är tätt och välisolerat vilket ger jämna temperaturer i hela huset. De boende slipper kalla golv och kallras vid fönster.

UPPVÄRMED TILLUFT

I en byggnad med FTX-ventilation är tilluften uppvärmd. Det medför ökad komfort då kalldrag från fönsterventiler undviks.

LJUDMILJÖ

Lågenergibyggnader har generellt bra avskärmning från ljud från omgivningen. Genom ett välisolerat klimatskal och hög lufttätethet så minimeras buller utifrån.

MÖBLERBARHET

Med energieffektiva fönster behöver inte radiatorer placeras under fönster för att motverka kallras. Ytan intill fönster blir således möblerbar.

DRIFTSKOSTNADER

En låg energianvändning innebär låga driftkostnader.

FRAMTIDSSÄKERT

Eftersom ett lågenergihus kräver mindre energi än ett standardhus så är det också mindre känsligt för ökade energipriser. Hushållet får på så sätt bättre koll på sin ekonomi och framtidssäkrar låga driftkostnader.





Foto (samtliga): Andreas Tjernsten

Villa Solkraft

När Anneli och Andreas Tjernsten byggde hus låg fokus på bra materialval, energieffektivitet och förnybara energikällor. Sedan sommaren 2014 bor de i lågenergihuset i Ågesta, Huddinge kommun.

☀ Vid planeringen av Villa Solkraft prioriterades i första hand att byggnaden skulle ha ett lågt energibehov. Paret Tjernsten åstadkom ett bra grundläggande klimatskal genom väl tilltagen isoleringstjocklek, lufttäthet och val av energieffektiva fönster. Paret lade också stor vikt vid byggnadsutformning då den i hög grad påverkar energibehovet. Anneli Tjernsten förklarar:

– Energieffektiviteten finns delvis i utformningen av huset. Vi har byggt ett fyrkantigt hus med en utanpåliggande punschveranda som fungerar som en luftsluss.

Byggnaden försågs även med passiva installationer för värmeåtervinning av frånluft och spillvatten samt en markslinga för värmning alternativt kylning av byggnadens tilluft.

BIÖBRÄNSLEN OCH SOLVÄRME

Den lilla energimängd som måste tillföras byggnaden kommer huvudsakligen från biobränslen och solvärme. Anneli berättar:

– Vi värmer upp vårt hus via ett vattenburet system där solfångare, ackumulatortank med elpatron och vattenmantlad kamin utgör grunden. Paret är även elproducenter med 4 kW solceller installerade på taket och där överskottselen säljs till ett elhandelsbolag.

Komfortmässigt ser paret bara fördelar med sitt hem och framhåller framförallt ljudbilden som en stor fördel.

– Vi har satsat på tjocka väggar vilket gör att vi har ett enormt tyst och behagligt hus, berättar Anneli. Dessutom får de kyld tilluft sommartid via den markförlagda tilluftskanalen.

INTE NYCKELFÄRDIGT

Villa Solkraft är långt ifrån en nyckelfärdig produkt från en hustillverkare. Anneli och Andreas har istället valt att utföra en stor del av arbetet själva. Vid behov har de handlat upp tjänster, till exempel vid stomresning och VVS-installationer. Huskonstruktionen kommer från XNvillan, men de har själva ritat upp huset:

– Vi ritade vårt hus och sen tog vi hjälp av en arkitekt som kvalitetsäkrade, förklarar Anneli.

STORT INTRESSE

Varken Anneli eller Andreas har en bakgrund inom byggbranschen. De har dock haft ett stort intresse av att bygga och leva i ett miljövänligt hus och därför läst på mycket inom miljövänligt- och lågenergi-byggande.

– Vi har följt boken Byggekologi i många steg, berättar Anneli. De har också fått mycket kunskap genom att kontakta och besöka andra privatpersoner som har byggt lågenergihus.

– Det är nog det viktigaste att ge sig ut och prata med folk som har erfarenhet, avslutar Andreas.

FAKTA

Ort	Huddinge
Byggår	2014
Yta (Atemp)	204 m ²
Energi-användning	42 kWh/m ² , år (projekterad)
Uppvärmning	Vattenmantlad kamin och solfångare
Ventilation	Från- och tilluft med värmeåtervinning

” Gratis AC på sommaren!”

Anneli Tjernsten, byggherre



Huset värms upp via ett vattenburet system där solfångare, ackumulatortank med elpatron och vattenmantlad kamin utgör grunden.

KONTAKT

Byggherre	Anneli och Andreas Tjernsten
E-post	villasolkraft@gmail.com
Husleverantör	XNvillan



Villa Äntligen

Foto (samtliga): Magnus Gustafsson

I Haninge kommun har familjen Gustafsson byggt ett lågenergihus som värms upp med bibränslen och solenergi. Familjens fokus för bostaden har varit hållbarhet och komfort.

☀ Det arkitektritade lågenergihuset Villa Äntligen ligger i Vendelsö, Haninge kommun några mil söder om Stockholm. Familjen Gustafsson köpte tomten för ungefär tio år sedan och påbörjade bygget av lågenergihuset under 2011. Ungefär ett år senare stod huset redo för inflyttning.

KAKELUGNSKAMIN

Den huvudsakliga värmekälla i Villa Äntligen är en vattenmantlad kakelugnskamin som finns i vardagsrummet. I kaminen eldar familjen olika typer av

biobränslen som ved och briketter. I huset finns även en ackumulatortank som lagrar värmen och ser till att det finns värme och varmvatten under hela dygnet.

SOLFÅNGARE

Utöver kaminen är huset även utrustat med åtta kvadratmeter solfångare som täcker en stor del av varmvattenbehovet. Kombinationen av dessa innebär att familjen inte behöver elda i kaminen året om.

– Vi slutar elda i april och börjar inte elda igen förrän i oktober, säger Magnus Gustafsson.

För att bygga lågenergihus är det viktigt att våga tänka okonventionellt och utnyttja alla möjligheter till gratis energi. Familjen

Gustafsson har till exempel valt att använda marken för att värma och kyla ventilationsluft. Magnus Gustafsson berättar:

– Vintertid vinner man upp till 10-12 grader när det är minusgrader ute. Sommartid kan vi sänka temperaturen och man får ungefär fyra grader kallare.

KLIMATSKAL

Villa Äntligen har ett klimatskal som är utfört med flera olika isoleringsmaterial och konstruktioner. Grunden består av cellgloselement och bottenvåningen är en betongkonstruktion med cellplastblock. På övervåningen används istället en träkonstruktion med cellulosa isolering. Det väl utförda klimatskalet ger förutsättningar för



ett bra inomhusklimat i byggnaden.

– Komforten i ett passivhus är mycket bättre än i en vanlig standardvilla. Temperaturen är mycket jämnare under hela året oavsett var du är i huset, förklarar Magnus Gustafsson.

PASSIVHUSEXPERT

Magnus är byggnadsingenjör och utbildad inom passivhusbyggande vilket har hjälpt familjen mycket vid husbygget. I och med att Magnus själv skött projektledningen så har merkostnaderna i stort sett bara varit relaterad till ökade materialkostnader. Magnus understryker dock att det även finns ekonomiska fördelar:

– Vi har ingen bergvärmepump och det kostar ju omkring 200 000 med borrhål bara det.

För ett lyckat slutresultat vid ett lågenergi-bygge krävs kunskap inom flera yrkesgrupper, allt från arkitekt till hantverkare. Det är därför viktigt att kontakta rätt personer och företag tidigt i byggskedet.

– Ta kontakt med någon som är certifierad passivhusexpert. Det finns arkitekter, konstruktörer och projektledare som är certifierade, avslutar Magnus Gustafsson.

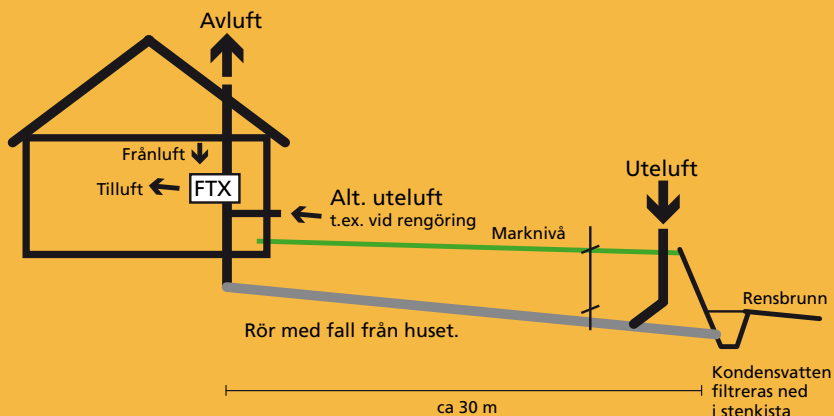
” Byggfysikaliskt är ett passivhus väldigt långlivat.”

Magnus Gustafsson, byggherre



Foto: Anna Gustafsson

PRINCIP FÖR FTX OCH NEDGRÄVDA TILLUFTSRÖR



Genom att uteluften leds i mark så kommer den kalla vinterluften att värmas upp några grader innan den kommer till FTX-aggregatet. Under sommaren blir den varmare utomhusluften nedkyld ett par grader innan den når huset. Detta leder till en lägre energianvändning på vintern och bättre inomhusklimat på sommaren.

FAKTA

Ort	Haninge
Byggår	2011
Yta (Atemp)	157 m ²
Energi-användning	50 kWh/m ² , år (enligt energideklaration)
Uppvärmning	Vattenmantlad kakelugnskamin och solfångare
Ventilation	Från- och tilluft med värmeåtervinning

Förbättrad energiprestanda

Villa Äntligen har sedan energideklarationen 2013 ytterligare förbättrat energiprestandan. De första åren kördes full ventilationen dygnet runt för att få bort byggfukt och kemiska ämnen från byggmaterial. Nu har ventilationen optimerats efter behovet med minskad energianvändning som resultat. Under 2014 var energianvändningen 44 kWh/m² enligt Magnus Gustafsson.

KONTAKT

Byggherre	Magnus & Anna Gustafsson
E-post	magnus@villamer.se
Entreprenör	Byggklar Sverige AB
Arkitekt	Ross Arkitektur & design AB
Konstruktör	KE-gruppen AB
VVS-konsult	VVK AB

Villa Birch



Foto (samtliga): Johan Sundberg

I Ytterjärna i Södertälje kommun ligger ett av Sveriges absolut lufttätaste hus, Villa Birch. Huset är en träkonstruktion i två våningar där familjen haft ett "hållbarhetstänk" och satsat på naturliga material, låg energianvändning och förnybara energikällor.

☀️ Då familjen Sundberg skulle bygga ett nytt hus tog de in offerter både från stora småhustillverkare och mindre lokala byggföretag. På så sätt kunde de enkelt jämföra kostnader och konstruktioner för de olika hustyperna som aktörerna kunde erbjuda. Till slut bestämde de sig för ett mindre byggföretag som hade mycket erfarenhet

inom energiområdet då de redan byggt ett antal lågenergihus.

Genom byggentreprenören kunde familjen få mycket information om lågenergibyggande, men de läste även på själva inom ämnet, huvudsakligen på nätet.

– Det är bra att söka efter information på andra språk. I exempelvis Tyskland har

man mycket mer erfarenhet kring lågenergibyggande, berättar Johan Sundberg.

VATTENMANTLAD KAMIN

Det fanns till en början idéer om att huset skulle värmas med värmepump. Johan berättar:

– Ofta försöker hustillverkarna att sälja in en värmepump, men för oss skulle en värmepump vara en stor kostnad med hänsyn till värmepumpens livslängd och byggnadens energibehov.

Istället föll valet på en kamin för att sköta byggnadens uppvärmning. Familjen hade ändå tänkt installera en kamin men istället för en vanlig kamin valdes en vattenmantlad som kunde kopplas till ett vattenburet värmesystem.

LUFTTÄTHETEN VIKTIG

Sammanslaget uppskattar familjen att investeringen i ett lågenergihus är 5-10 procent högre än för ett standardhus men belyser att det är en investering som snabbt betalar av sig.

Då Villa Birch uppfördes fanns hela tiden ett fokus på detaljer och noggrannhet för att uppnå en bra lufttätethet.

– I ett lågenergihus är det viktigt med tätheten. Just tätheten gör att FTX-aggregatet kan ta hand om värmen i frånluften på bästa sätt, berättar Johan. Vid provtryckningen av Villa Birch uppmättes ett läckflöde som var nästan 10 gånger lägre än de riktvärden som vanligtvis används vid nyproduktion och det konstaterades att det var Sverige då tätaste hus.

ANPASSAT VÄRMESYSTEM

Johan anser att lågenergihus ofta framställs som komplexa vilket är felaktigt.

– Det är inte komplicerat att bygga energisnålt. Det gäller att bygga ett så tätt hus som möjligt med bra isolering och ett väl anpassat värmesystem, berättar Johan och fortsätter:

– Det behöver inte heller vara tråkigt att bygga ett lågenergihus. Den gamla bilden av ett lågenergihus är att man bygger en bunker med minimala fönster, men så behöver inte ett lågenergihus se ut.

”Det är inte komplicerat att bygga energisnålt!”

Johan Sundberg, byggherre



FAKTA

Ort	Ytterjärna
Byggår	2013
Yta (Atemp)	196 m ²
Energi-användning	< 65 kWh/m ² och år (uppskattad)
Uppvärmning	Vattenmantlad kamin
Ventilation	Från- och tilluft med värmeåtervinning

KONTAKT

Byggherre	Johan Sundberg
E-post	johansundberg@hotmail.com
Entreprenör	Sjöberg & Thermé
Arkitekt	Ateljé Svensson
Konstruktör	QBK Qvarnström Byggkonsult
VVS-konsult	Seth och son Rör



Fönsternisch i Villa Birch. Ett lågenergihus behöver inte ha minimala fönster, berättar Johan Sundberg. Huvudsaken är att fönstren är täta.



Foto (samtliga): Helena Blom

Villa Björken

Fiskarhedenvillan är en av få småhustillverkare som erbjuder sina kunder passivhusteknik vid husköpet. De beslutade år 2010 att ta fram ett passivhuskoncept för att möta dagens och morgondagens behov på energieffektiva bostäder. Företaget byggde 2012 Villa Björken som är Sveriges första enfamiljshus som certifierats som passivhus enligt internationell standard.

☀️ Alla hustyper från Fiskarhedenvillan kan uppgraderas med passivhusteknik. Vid en uppgradering från ett standardhus till passivhus så förändras en stor del av byggnadens konstruktion. Klimatskärmen förbättras bland annat genom att ytterväggarna, som i standardhuset är isolerade med stenull, kompletteras med ett sandwichelement av cellplast och plywood. Det övriga klimatskalet får också en förbättrad isolering.

Detaljer i konstruktionen förbättras också på så sätt att byggnaden får en hög lufttätethet och blir fri från köldbryggor. Dessutom ersätts fönster och dörrar med passivhus-certifierade produkter. För att ta tillvara på

frånluftsvärme lägger Fiskarhedenvillan även till ett FTX-aggregat som även detta är passivhuscertifierat. Den frånluftsvärmepump som vanligen finns i typhuset ersätt med en bergvärmepump.

LÖNSAM INVESTERING

Michael Staffas, produktchef för passivhus på Fiskarhedenvillan, tycker dock inte att konsumenter ska avskräckas av den merinvesteringen som krävs för ett passivhus och förklarar:

– Merinvesteringen för en uppgradering av en standardvilla är ungefär 400 000 – 500 000 kr. Det är dock viktigt att skilja på en kostnad och en investering. En kostnad är något du aldrig får tillbaka medan en investering är någon som på sikt lönar sig.

ÖKAT ANDRAHANDSVÄRDE

En investering i ett passivhus ger över ett livscykelperspektiv ekonomiska fördelar i form av låga driftkostnader och ett ökat andrahandsvärde. Det är även ett hus som är byggt med kvalitetsgranskade komponenter och med en hög boendekomfort.

– Om man räknar med investeringen, driftkostnaderna och byggnadens andrahandsvärde så är livscykelkostnaden definitivt gynnsammare för ett passivhus jämfört med ett standardhus, menar Michael.

PASSIV UPPVÄRMNING

Grundidén med passivhus är att uppvärmningen ska ske passivt genom solinstrålning, interna värmevinster och värmeåtervinning i ventilationssystemet. Således behövs inget konventionellt värmesystem. Michael förklarar varför Fiskarhedenvillan valt att satsa på passivhuskonceptet:

– Ett passivhus är byggt med högsta kvalitet för att få bästa inomhuskomfort till lägsta möjliga energianvändning och totalkostnad.

” En investering i ett passivhus ger ett mervärden som extremt låga driftkostnader, bra kvalitet, hög inomhuskomfort och garanterat högt andrahandsvärde!”

Michael Staffas, Produktchef
Passivhus på Fiskarhedenvillan



Villa Björken byggdes 2012 som ett demonstrationshus och har sedan dess använts som kontor. Under hösten 2014 sålde Fiskarhedenvillan byggnaden och den kommer framöver att användas som bostad.

FAKTA

Ort	Upplands Väsby
Byggår	2012
Yta (Atemp)	193 m ²
Energi-användning	18 kWh/m ² och år (energideklaration)
Uppvärmning	Bergvärmepump
Ventilation	Från- och tilluft med värmeåtervinning

KONTAKT

Byggherre	Fiskarhedenvillan
Arkitekt	Hans Eek Arkitekter
Projektering	Bjerkning
VVS-konsult	Enerwex



Foto (samtliga): Jon Jogensjö

One Tonne Life-huset



I pilotprojektet One Tonne Life fick en testfamilj under sex månader leva i en klimatsmart villa med målet att minska sin klimatpåverkan till ett ton koldioxid per person och år. Samtidigt skulle de leva ett vanligt liv. Projektet är nu avslutat och sedan två år bor familjen Jogensjö i den klimatsmarta villan i Hässelby.

☀ Familjen Jogensjö bodde tidigare i en tvåa på Kungsholmen men bestämde sig för två år sedan för att flytta till ett större boende. De letade inte aktivt efter just lågenergihus i sitt bostadssökande. När de fick se One Tonne Life-huset så var deras första intryck att huset var väldigt tilltalande både utvändigt och invändigt.

– När vi besökte huset kände vi direkt att det passade oss väldigt bra. Att det dessutom var ett lågenergihus var ett stort plus, berättar Jon Jogensjö.

BOENDE VÄRMER UPP HUSET

One Tonne Life-huset är ett välisolerat och lufttätt hus där värmen i inomhusluften återvinns i ventilationssystemet. Tanken är att det i huvudsak är överskottsvärme från de boende som ska värma byggnaden. Det lilla värmetilskottet som behövs tillförs via elektrisk golvvärme på bottenvåningen. Varmvatten står för det största värmebehovet i byggnaden.

SOLFÅNGARE GER VARMVATTEN

Varmvattenproduktionen tillgodogörs under stora delar av året av solfångare. Byggnadens tak och fasad mot söder är helt täckt av solceller vars elproduktion täcker stora delar av elbehovet. Den el som inte kan användas direkt i byggnaden matas ut i elnätet. Jon Jogensjö berättar:

– De olika systemen sköter sig själva. Det enda vi gör är att byta filter i ventilationsaggregatet två gånger per år.

Att familjen har flyttat från en lägenhet på 72 kvadratmeter till en villa på 155 kvadratmeter har inte påverkat deras boendekostnad i någon större utsträckning.

– Vi har ungefär samma boendekostnad nu som vi hade i lägenheten trots att vi nu bor på dubbla ytan. Det beror på att vi nu har en väldigt låg energikostnad, berättar Jon.

EGEN EL

Familjen är väl förberedd för framtiden i sitt lågenergihus. Genom att själva producera el och värme så behövs endast en liten mängd energi köpas in från elleverantörer. Det gör familjen relativt oberoende av framtida energiprisökningar.

– Alla klimatsmarta lösningar finns redan i huset. Vi behöver egentligen inte göra någonting själva, berättar Jon.

Tina Jogensjö avslutar:

– Det är inga konstigheter att bo i ett klimatsmart hus. Vi har en härlig innemiljö och trivs jättebra. Det är precis som ett vanligt hus men klimatsmart.



” Vi föll pladask första gången vi såg huset och nu är det lätt för oss att vara klimatsmarta.”

Tina och Jon Jogensjö, boende

FAKTA

Ort	Hässelby
Byggår	2010
Yta (Atemp)	155 m ²
Energi-användning	34 kWh/m ² och år (projekterad)
Uppvärmning	Solfångare och elvärme
Ventilation	Från- och tilluft med värmeåtervinning

KONTAKT

Boende	Tina och Jon Jogensjö
E-post	plushusfamiljen@gmail.com
Hustillverkare	A-hus
Byggentreprenör	NBAB Bygg
Mer info om projektet	http://onetonnelife.se/



Foto: Hans Eek

Arkitektens roll

Vid uppförande av en lågenergibyggning är flera yrkesgrupper inblandade såsom arkitekter, VVS-konsulter, konstruktörer och hantverkare. För att uppnå ett bra resultat krävs det en god kommunikation och en bra samverkan mellan yrkesgrupperna.

☀ Hans Eek, arkitekt och expert vid Passivhuscentrum Västra Götaland, framhåller att arkitekten har en viktig roll vid lågenergibyggande. Arkitekten kommer in tidigt i byggprocessen då det finns stor möjlighet att påverka den slutliga utformningen. Har arkitekten kunskaper inom passivhusteknik så kan byggnaden utformas med hög komfort och små värmeförluster. Arkitekten kan också utforma lämpliga ytor för solceller eller solfångare om byggnaden ska utnyttja aktiv solenergi.

« Hans Eek har bland annat ritat Villa Ingeborg Eek som ligger i Eksjö i Småland. Byggnadens energianvändning är 32 kWh/m² och år (projekterad).

SAMORDNING VIKTIG

Arkitektens arbete måste samordnas med övriga yrkesgrupper, till exempel VVS-konsulter. En byggnad som ska förses med FTX-ventilation behöver utrymme dels för kanaldragningen men även för själva aggregatet. Det är någon som måste beaktas av arkitekten vid utformningen av byggnaden. På samma sätt är väggtockleken direkt beroende av vilken typ av isoleringsmaterial som ska användas.

Värmeförlusterna från en byggnad sker huvudsakligen genom transmission, ventilation, spillvatten och luftläckage. I ett passivhus är värmeförlusterna minimerade men Hans understryker att det inte bara är energianvändningen som är viktig:

– Ibland måste vi återgå till anledningen till att vi bygger hus. Det är för att skydda oss mot vädret och uppnå ett bra inomhusklimat. Ett bra inomhusklimat uppnår vi genom att minimera värmeförlusterna. Sedan skall ju huset vara vackert också!

MYCKET SOM PÅVERKAR

Förutom ett bra klimatskal (välisolerade väggar, tak, golv, fönster och dörrar) har husets

form, läge och rumsplacering stor betydelse när man bygger klimatsmart. Diskutera med arkitekten vilka förutsättningar som finns och om läget där huset ska byggas passar för en optimal orientering. Har du tur kan du få en hel del ”gratis värme” (solen) och undvika värmeförluster.

Formen: Mindre vägg- och takarea ger lägre värmeförluster. Därför är ett tvåplanshus energieffektivare jämfört med ett enplanshus med samma golvyta.

Ljus- och värmeinsläpp: Tänk på att värmeförlusterna kan vara tio gånger större per kvadratmeter genom fönstren jämfört med väggen, men fönstret släpper även in solvärme på vintern. Genom en smart placering kan du optimera vinsten och minimera förlusterna. Använd därför en arkitektur som tillåter ljusinsläpp höst-vinter-vår med fönstren mot söder och öst. Det ger gratisvärme under vinterhalvåret. På sommaren när solen står högre upp kan man undvika överskottsvärmen genom att ha takutsprång som skuggar.

Husets norra fasad kan användas till garage, tvättstuga, eller andra utrymmen där behov av fönster är minimala eller obefintliga.

Tak: Går det att ha den största takarean mot söder har man automatiskt skaffat sig en bra förutsättning för framtida solenergisatsningar.



Foto: Jonas Larsson

”Arkitekten har en viktig roll vid låg-energibyggande.”

Hans Eek, arkitekt och energirådgivare vid Passivhuscentrum

HANS EEK är arkitekt vid Passivhuscentrum och har lång erfarenhet av energieffektiva byggnader. Han var med och startade EFEM Arkitektkontor på 1970-talet och har varit med och utvecklat passivhustekniken i Sverige. EFEM har bland annat ritat bostadsområdet Tuggelite i Karlstad.

FAKTA: PASSIVHUSCENTRUM

Passivhuscentrum Västra Götaland är ett offentligt kompetenscenter som främjar energieffektivt byggande och renovering. Centret tillhör Alingsås kommun och drivs i nära samverkan med Västra Götalandsregionen. Passivhuscentrum genomför utbildningar, seminarier, information, rådgivning, studiebesök och utvecklingsprojekt inom miljövänligt byggande och renovering. Bland annat utbildas konsulter och byggnadsarbetare inom passivhusteknik i samarbete med SP. www.passivhuscentrum.se

« Tuggelite i Karlstad.





Foto: Kerstin Lundvik

Hållbara materialval

Vid val av material för en byggnad är det viktigt att tänka ur ett livscykelperspektiv. Byggprodukter kan dels vara skadliga för miljön och dels vara skadliga för människors hälsa. Både miljö och hälsa är därför viktiga att beakta i bedömningen av ett byggmaterial.

☀ – För att avgöra vad en byggprodukt har för miljöpåverkan måste den analyseras genom hela sin produktcykel, ända från utvinning av en naturresurs till avfallshandling. Åsa Westberg, projektledare inom bygg och miljö på WSP berättar:

– Att välja material som är miljövänliga innebär att man beaktar att utvinningen av råvaran är hållbar, att transportererna inte är så långa och att det inte ger upphov till farligt avfall.

« Många valmöjligheter. Det är en poäng att noggrant granska innehållet i exempelvis tätningsprodukter.

Ett material bör även bedömas utifrån hur det påverkar arbetsmiljön vid tillverkning av byggprodukten och vid uppförandet av en byggnad samt hur det påverkar hälsan hos brukarna av byggnaden. Materialet kan påverka människor genom direktkontakt eller genom emissioner till inomhusluften. Åsa beskriver ett exempel; "PVC-mattor innehåller mjukgörare som avgår till inomhusluften. Flera mjukgörare har visat sig ha en hormonstörande och/eller allergen effekt. På grund av detta bör man undvika stora ytor med PVC-mattor.

HUS SOM HÅLLER TÄTT

Lågenergihus ska vara täta för att undvika värmeförluster genom luftläckage. Det medför en ökad användning av tätningsmaterial som till exempel fogmassa jämfört med ett standardhus. Dessa innehåller ofta miljö- och hälsoskadliga ämnen.

– Var därför noggrann med att granska innehållet i de tätningsmaterial du planerar använda, uppmanar Åsa.

Vid materialval får miljö- och hälsoaspekter vägas samman för att hitta det material som är lämpligt för ett visst ändamål. Det är

inte alltid säkert att ett miljövänligt material även är det som är fördelaktigt hälsomässigt. I ett lågenergihus ökar vikten av noggrannhet i byggskedet vid val av vissa materialtyper.

– Det är viktigt att material är torra då de byggs in i täta konstruktioner. Det gäller framförallt material med träursprung som är mer benägna än andra att mögla, förklarar Åsa.

Det är också viktigt att tänka på hur olika material reagerar med varandra. Åsa beskriver:

– Ibland kan material reagera med varandra och ge oönskade effekter, till exempel lim och matta. Materialtillverkare bör därför kunna garantera en materialkombination och ge ett kompatibilitetsintyg.

TÄNK EFTER FÖRE

Utöver miljö och hälsa kan materialval även påverka brukaren ekonomiskt. Skador kan uppstå på grund av felaktigt materialval och kostnaden för avfallshantering varierar.

– Vid en ombyggnation kräver material som är farligt avfall ett speciellt omhändertagande. Det kan ibland också krävas sanering vilket kan bli dyrt, avslutar Åsa.

KEMIKALIECENTRUM drivs av Stockholms Stad med visionen om ett giftfritt Stockholm 2030. Material som används för att uppföra byggnader och anläggningar i Stockholm innehåller inga farliga ämnen som utgör risk för negativ påverkan på hälsa och miljö.

www.stockholm.se/kemikaliecentrum

KEMIKALIEINSPEKTIONEN

Kemikalieinspektionen har konsumentinformation om kemikalier i vardagen så att du kan göra medvetna val och hantera produkter på ett säkert sätt. <http://konsument.kemi.se/>

FOLKSAMS BYGGMILJÖGUIDE är ett hjälpmedel för dig som vill bygga miljövänligt. Guiden tar hänsyn till ett byggmaterials hela livscykel från utvinning av en naturresurs till avfallshantering. De olika delparametrarna vägs samman till ett slutomdöme som anger om ett byggmaterial rekommenderas, accepteras eller inte rekommenderas.

Byggmiljöguiden kan laddas ned kostnadsfritt på: www.folksam.se



Foto: Niclas Wahl Prytz

” De material som kräver någon typ av bindemedel ska man granska extra noga.”

Åsa Westberg, projektledare inom bygg och miljö

FAKTA: BASTA

BASTA är ett oberoende miljöbedömnings-system för bygg- och anläggningsprodukter. Syftet med BASTA är att fasa ut ämnen med farliga kemiska egenskaper och på så sätt bidra till Sveriges nationella miljökvalitetsmål. I databasen finner du bygg- och anläggningsprodukter som klarar BASTA:s krav på kemiskt innehåll. Databasen är gratis och öppen för alla.

www.bastaonline.se



Checklista för ditt lågenergihus

Dags att bygga ditt eget lågenergihus?
Här får du hjälp med vilka steg du ska gå igenom.

❑ SKAFFA DIG MER KUNSKAP OM LÅGENERGI- OCH PASSIVHUS

Du kan få mer information om lågenergi- byggnader på internet, bland annat från Passivhuscentrum (www.passivhuscentrum.se) och Lågan (www.laganbygg.se). I bokhandeln finns böcker där du kan lära dig mer. Det finns också företag och organisationer som håller föreläsningar och bedriver korta och längre utbildningar inom ämnet.

❑ BESTÄM DIG FÖR VILKEN TYP AV HUS DU VILL BYGGA

Är ett färdigt hus från en hustillverkare rätt för dig? Eller vill du ha ett unikt hus ritat av en arkitekt och byggt av lösvirke? Hur mycket tid vill du själv lägga ner på husbygget?

❑ VÄLJ VILKEN ENERGIANVÄNDNING DU VILL LANDA PÅ

Är målet ett lågenergihus eller ett passivhus? Om du vill bygga ett certifierat passivhus är det viktigt att ta hänsyn till kraven för certifiering redan när du ritat och

planerar. Om du vet vilken nivå du ska landa på, är det också lättare att ställa krav på uppföljning under byggtiden.

❑ SKA DITT HUS HA EGEN ENERGIPRODUKTION?

Att sätta upp solpaneler på taket eller en vindsnurra på tomten är åtgärder som oftast är bygglovspliktiga. Därför är det bra att du har bestämt dig innan du skickar in din bygglovsansökan. Den egna energiproduktionen påverkar också energiberäkningen och kan hjälpa till om du vill bygga ett väldigt energisnålt hus.

❑ UTSE EN KONTROLLANSVARIG

Enligt plan- och bygglagen (PBL) ska alla nybyggnadsprojekt ha en certifierad person som hjälper byggherren att se till att alla kontroller görs, så att bygget följer alla krav i bygglagstiftningen. På Boverkets hemsida kan du hitta mer information och söka efter en certifierad kontrollansvarig som är verksam i ditt område.

❑ TA FRAM DOKUMENTATION FÖR OCH SKICKA IN BYGGLOVSANSÖKAN

Kommunens bygglovshandläggare kan svara på vilket underlag du behöver ta fram.

❑ GÖR EN PLAN MED AVSTÄMNINGSPUNKTER FÖR BYGGET

Medan bygget pågår är det lätt att åtgärda många problem. När tapeterna sitter på plats och fasaden är målad kan det vara både svårare och dyrare. Genom att ha avstämningspunkter under byggtiden, där vissa arbeten ska godkännas innan man går vidare, kan du bespara dig många framtida problem. När man bygger energieffektivt är det viktigt att konstruktionen är väldigt lufttät. Det kan vara en bra idé att planera in en eller flera tryckprovningar av huset, både under byggtiden och efter färdigställandet.

❑ SKRIV KONTRAKT MED ENTREPRENÖRER OCH BÖRJA BYGGA

Är du rutinerad byggare kanske du själv kan ta hand om samordningen av bygget. Annars kan det vara bra att hitta någon



Foto: Andreas Tjernsten

kunnig person som kan samordna under byggtiden. Har du en huvudentreprenör som ska ta hand om stora delar av arbetet, kanske det företaget kan vara byggsamordnare? Om övriga entreprenörer arbetar som underentreprenörer får du också färre personer att diskutera med om något skulle gå fel. Glöm inte att komma överens om hur och när ersättningen ska betalas ut. I kontraktet kan man exempelvis komma överens om att entreprenören får delbetalning när bygget har kommit fram till en avstämningsspunkt och kvalitetskontrollen är godkänd.

❑ FÖLJ UPP ENERGIANVÄNDNINGEN UNDER GARANTITIDEN FÖR ATT SÄKERSTÄLLA ATT DU HAR FÅTT DET SOM BESTÄLLTS

Alla tekniska system kräver intrimning innan de fungerar på bästa möjliga sätt och det tar minst en sommar och vinter innan man vet om klimatregleringen och ventilationen fungerar bra. Om du upptäcker problem, bör entreprenör eller leverantör få veta det så snabbt som möjligt så att de har chansen att åtgärda problemet.

❑ GÖR ENERGIDEKLARATION SENAST TVÅ ÅR EFTER FÄRDIGSTÄLLET

På Boverkets hemsida finns mer information om vad energideklaration innebär och vad den innehåller. Där kan du också söka efter en certifierad energiexpert som kan göra energideklarationen.

❑ GÖR EN LÅNGTIDSUPPFÖLJNING AV ENERGIANVÄNDNINGEN

Energianvändningen för ett nybyggt hus kan till en början vara högre eftersom torkning av nya byggmaterial kräver energi. Beroende på vilka material du har använt, kan det ta ett par år eller mer innan energianvändningen landar på sitt slutgiltiga värde. Genom att följa upp energianvändningen under längre tid, kan du säkerställa att det blir som du har planerat. Dessutom kan en löpande uppföljning göra att man snabbt upptäcker om något tekniskt system går sönder eller inte fungerar som det ska.

Förklaringar av begrepp

ATEMP

Byggnadens invändiga golvarea som värms till mer än 10°C. Area som upptas av in-nerväggar, öppningar för trappa, schakt och dylikt räknas in.

AKKUMULATOR TANK

En värmeisolerad tank som fungerar som varmvattenbuffert. På så sätt kan t.ex. vedeldning värma huset under hela dygnet trots att eldning endast sker under kvällen.

BREEAM

BRE Environmental Assessment Method är ett miljöcertifieringssystem från Storbritannien.

BBR

Boverkets byggregler gäller när man uppför och ändrar en byggnad. BBR innehåller föreskrifter och allmänna råd om bland annat energihushållning.

CELLGLAS

Isoleringsmaterial som tillverkas av returglas och kan bland annat användas för att isolera grundkonstruktioner.

CELLPLAST

Isoleringsmaterial av plast som används för isolering av grund, väggar och tak.

CELLULOSAISOLERING

Isoleringsmaterial gjort av cellulosafiber som produceras från tidningspapper.

ENERGIANVÄNDNING

I broschyren anges energianvändningen för respektive byggnad. I samtliga fall avses den specifika energianvändningen enligt Boverkets definition. Energianvändningen inklud-

erar uppvärmning, varmvatten, komfortkyla och fastighetsenergi. Hushållsel ingår inte i den specifika energianvändningen.

ENERGIDEKLARATION

I en energideklaration redovisas en byggnads energiprestanda samt kostnadseffektiva åtgärder för att förbättra energiprestandan. Energideklarationen kan användas för att jämföra olika byggnader med varandra. Vid en husförsäljning ska det alltid finnas en energideklaration där byggnadens energianvändning deklarerar. Från 2014 finns ett nytt system med energiklasser som ska underlätta för konsumenter att jämföra olika byggnaders energianvändning.

FTX-VENTILATION

Från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning.

IMD

Individuell mätning och debitering

KLIMATSKAL

Byggnadens ytterhölje dvs. väggar, golv, tak, fönster och ytterdörrar.

LÅGENERGI BYGGNAD

Samlingsbegrepp för byggnader med god energiprestanda, dvs. byggnader som har en lägre energianvändning än kraven i BBR. För att klassas som lågenergibyggnad i LÅGAN-programmet så ska energianvändningen vid nyproduktion vara 50 procent lägre än krav i Boverkets nybyggnadsregler.

PASSIVHUS

Passivhus är ett byggkoncept för att skapa energisnåla byggnader med hög inomhus-

komfort. Passivhuset har låga värmeförluster och behöver således inte något traditionellt värmesystem. Det finns både en internationell och en svensk definition av passivhus och båda metoderna används för att certifiera passivhus i Sverige.

SOLCELLER

En solcell omvandlar solenergi till el. Elen kan användas till fastighetsel, hushållsel eller matas ut till elnätet.

SOLFÅNGARE

En solfångare tar till vara värmen i solljuset. Värmen kan användas för t.ex. uppvärmning och varmvattenberedning i en byggnad.

VÄRMEPUMP

En värmepump hämtar värme från omgivningen och överför denna till en byggnad. Värmekällan kan vara mark, sjövattnet, uteluft, frånluft m.m. Värmepumpen drivs med el.

ENERGIKLASSNING

Från och med den 1 januari 2014 infördes energiklassning i energideklarationerna. Det nya systemet med energiklassning ersätter det äldre systemet med energinivåer. Syftet med energiklassningen är att det ska vara enkelt att få en uppfattning om en byggnads energianvändning och enkelt kunna jämföra byggnader med varandra. De sju energiklasserna (A-G) utgår från energikraven i Boverkets byggregler (BBR). Energitklass C motsvarar energikravet på en byggnad som uppförs idag. Byggnader med lågenergianvändning har energitklass B och byggnader med mycket låg energianvändning har energitklass A.

Länkar

ENERGI- OCH KLIMATRÅDGIVNINGEN I STOCKHOLM

Den kommunala energi- och klimatrådgivningen är en service från din kommun där vi vänder oss till privatpersoner, företag och organisationer. I Stockholmsområdet är rådgivningen samordnad av Kommunförbundet Stockholms län.

www.energiradgivningen.se

BYGGKATALOGEN

Byggkatalogen drivs av svensk byggtjänst och är en informationstjänst för produkter inom bygg- och fastighetssektorn. I Byggkatalogen finns oberoende, aktuell och strukturerad information om byggprodukter samlad på ett ställe. Här finns även information om miljömärkning och miljöbedömningar. **<http://byggkatalogen.byggstjanst.se>**

ATT BYGGA ENERGIEFFEKTIVT - fakta och råd om energi för dig som går i nybyggnadstankar. Utgiven av Energikontoret Skåne.

PASSIVHUSCENTRUM VÄSTRA GÖTALAND

Passivhuscentrum Västra Götaland är ett offentligt miljöcenter som främjar energieffektivt byggande och renovering. **www.passivhuscentrum.se**

INTRESSEGRUPP PASSIVHUS

IG PH Sverige är ett kompetensnätverk som bildades för att informera, kvalitetssäkra, utbilda och stötta byggbranschen och alla andra som är intresserade av passivhustekniken. Officiell partner till iPHA. **www.igpassivhus.se**

SVERIGES CENTRUM FÖR NOLLENERGIHUS

Sveriges Centrum för Nollenergihus är en icke vinstdrivande organisation som aktivt skall driva och stimulera en utveckling mot lågenergihus

www.nollhus.se

LÅGAN

Program för byggnader med mycket låg energianvändning. LÅGAN är ett samarbete mellan Sveriges Byggindustrier, Energimyndigheten, Västra Götalandsregionen, Formas, Boverket, byggherrar, entreprenörer och konsulter. **www.laganbygg.se**

SITAC – PERSONCERTIFIERINGAR

SP SITAC utfärdar personliga certifikat för kvalificerad personal inom olika yrkesområden däribland Passivhusbyggare och Energiexpert.

IPHA – THE INTERNATIONAL PASSIVE HOUSE ASSOCIATION

iPHA är ett globalt nätverk som främjar passivhuskonceptet.

VI HJÄLPER DIG ATT FÅ RÅD!

Energi- och klimatrådgivningen är ett samarbete mellan 27 kommuner i Stockholmsregionen som hjälper 1,8 miljoner invånare med energiråd. Verksamheten samordnas av Kommunförbundet Stockholms Län och är i huvudsak finansierad av Energimyndigheten.

Hos oss får du kostnadsfri och opartisk rådgivning. Vi arbetar hårt för att minska klimatpåverkan och vänder oss till privatpersoner, företag och organisationer och ger råd om hur du kan:

- Minska din klimat- och miljöpåverkan
- Minska din energianvändning
- Hitta tekniska lösningar.



**Opertisk och kostnadsfri
rådgivning från din kommun.**

**Fråga rådgivarna 08-29 11 29
www.energiradgivningen.se**