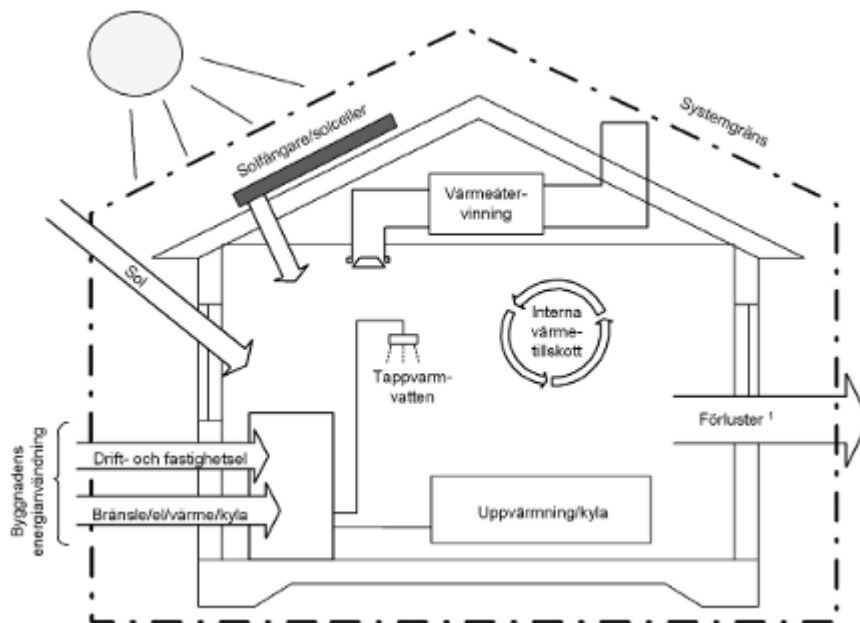


# Energibalans

En rapport skriven av: Pär Nickels, Pelle Esbjörnson,  
Kenneth Strömberg och Göran Pedersen, från Persiennexperten  
Svenska AB  
Kurs: Diplomerad Solskyddstekniker 2013-01-09



## Vad är energibalans?

Energibalans kan man översätta till olika delar i vår värld.

T.ex. mängden mat en elitidrottare behöver för kunna prestera till max.

Eller energierna som ska balanseras i våra mänskliga sinnen för vårt välbefinnande.

I denna rapport pratar vi om energi som är för byggnader kWh värme, kyla, belysning osv.

Köpt eller gratis? Begreppet köpt energi är i princip energi med ett pris per kWh. Gratis energi är all energi som kan tillföras en byggnad utan den har kostat pengar som t.ex. sol värme eller bergvärme. Energifalansen för en byggnad kan beskrivas med tillskott respektive förluster. Tillskottet kan delas in i 2 alternativ: Aktiv eller passiv samt Köpt eller gratis energi.

På den aktiva sidan räknas radiatorer, braskamin, golvvärme, luftvärmning. Passiv värme kommer från belysning, apparater, personer, solvärmeinläckning. Både aktiv och passiv är tillskott.

På förlustsidan är det främst transmission genom väggar och fönster samt från luft i ventilationssystemet och tappvarmvatten (disk o tvätt).

## Schematiskt

Tillskott +	Internt	Förluster -
Aktiv uppvärmning	Värmelagring	Transmission
Tappvarmvatten	I material	Ventilation
Köpt energi	Värmeavgivning	
Gratis energi	Från material	Avlopp

# Energibalansen (värmebalansen) för byggnader

## Översikt och indelning i delposter

Tabell 1. En förenklad översikt av byggnaders värmebalans (energibalans), i första hand för bostäder. Alla värmertilskott delas först in i antingen **aktiv** eller **passiv** uppvärmning, och sedan i antingen **köpt** eller **gratis** energi. Det viktiga undantaget från denna indelning är den del av energin för varmvatten som motsvarar avloppsförlust.

<u>Tillskott +</u>	<u>Internt</u>	<u>Förluster –</u>
<p><b>Aktiv uppvärmning</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiatorer (vanligast).</li> <li>• Braskamin, kakelugn m m.</li> <li>• Golvvärme.</li> <li>• Takvärme (inte i bostäder).</li> <li>• Luftvärme.</li> <li>• Förvärmning av tilluften (t ex till 18 °C).</li> </ul> <p><b>Passiv värme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El (belysning, apparater, mm, mm).</li> <li>• Passiv solvärme (via fönster och mot yttertor).</li> <li>• Personvärme (60 – 120 W /person).</li> <li>• Värmeavgivning från tappvarmvatten (varmvattenberedare, rör och tappställen). Kanske 20 % av energin för beredning av varmvatten?</li> </ul> <p><b>Köpt energi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El.</li> <li>• Fjärrvärme.</li> <li>• Bränslen.</li> </ul> <p><b>Gratisenergi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solenergi (både aktiv och passiv).</li> <li>• Personvärme.</li> <li>• Värmeåtervinning eller värmeutvinning (spillvärme eller naturvärme) med en värmeväxlare eller värmepump.</li> </ul> <p><b>Tappvarmvatten</b> (80 % avloppsförlust? 20 % passiv värme?)</p>	<div data-bbox="703 701 1161 1037" style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Värmelagring *) i material –</p> <p>Värmeavgivning *) från material +</p> </div> <p>*) Bestämmer byggnadens termiska tröghet, som förenklat kan kvantifieras med en tidskonstant. Denna tröghet påverkar dimensionerande (maximal) värmeeffekt för aktiv uppvärmning.</p> <p><b>Passiv värme internt</b></p> <p>Värmetransport genom transmission och överluft mellan olika rum eller lägenheter med olika temperatur.</p>	<p><b>Transmission *)</b></p> <p>Total värmetransport genom konstruktioner förutom genom luftläckning. U-värdet, W /m<sup>2</sup> °C, anger den specifika (stationära) transmissionsförlusten för olika konstruktioner.</p> <p><b>Ventilation *)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avsedd ventilation (oftast fläktstyrd ventilation).</li> <li>• Luftläckning (oftast okänd).</li> </ul> <p><b>Avlopp</b></p> <p>Avloppsförlust som avser den tillförda energi som det varma avloppsvattnet bortför.</p>

Ref. Akademin för hållbar samhälls- och teknikutveckling, HST, Robert Öman

Det finns idag cirka 160 miljoner byggnader inom EU och energianvändningen hos dessa står för cirka 40 % av unionens totala energiförbrukning.

Detta gör byggnadsbeståndet inom EU till den enskilt största källan till koldioxidutsläpp. Den totala energiförbrukningen för en byggnad delas i 2 delar: byggskedet samt bruksskedet. 5-15 % av energin används under byggskedet och senare rivning medan bruksskedet står för 85-95 % av den totala energiförbrukningen.

Övertemperaturen i byggnader blir allt vanligare, klimatet blir varmare.

Under de senaste hundra åren, 1906-2005, har temperaturen ökat med 0,74 grader. Det här avser en uppskattning av uteluftens medeltemperatur över hela jorden.

Vi kan räkna med 1,1 – 6,4 graders ökning fram till år 2100, men de här långsiktiga prognoserna är osäkra. De extrema vintrarna med kallt väder har minskat medan somrarna blivit varmare.

Dagens krav om energieffektivitet på moderna byggnader såsom bostadshus, kontorshus och andra lokaler är ett steg i ledet om att minska energianvändningen inom samtliga av samhällets sektorer. Dessa krav om minskad energianvändning har lett till ökade isoleringstjocklekar och hus vars klimatskal är mycket tätare än tidigare.

Detta leder i sin tur till att husen kan komma att bli väldigt varma på sommaren då värmeenergin blir kvar i byggnaden i större utsträckning. Det här fenomenet med övertemperatur inne sommartid handlar i princip om förhållandet mellan all passiv värme i byggnaden och byggnadens totala värmeförluster.

Sommartid utgör solvärmeinläckningen en mycket viktig del av den passiva värmen, och det är därför solskyddet i sin tur är så viktigt.

Vad det talas om är förbättrade U-värden. Det pratas väldigt sällan eller aldrig om G-värdet, alltså att påverka solvärmeinläckningen.

För varmt inneklimat bidrar till sämre effektivitet på kontor, sjukhus, äldreboende mm.

På sjukhus och äldreboende tar även patienter skada av detta. Dödligheten ökar vid för kall eller för varm inne-temperatur. Socialstyrelsen har riktvärden på den operativa temperaturen, den skall ej överstiga 26 grader varaktigt och kortvarigt 28 grader.

I EU-direktivet EPBD från november 2009 sägs att energiåtgången för byggnader skall halveras till år 2050. Som en milstolpe finns en 20- procentig sänkning ska vara nådd 2018 för offentliga byggnader och 2020 för privata byggnader. Detta innebär att alla hus som byggs efter detta datum i princip ska vara nollenergihus.

## Så var kommer då solskyddet in i bilden?

Passiv värme i byggnader kommer från solvärmeinläckning via fönster, elanvändning inomhus, personvärme och lite värmeavgivning från tappvarmvatten. Vi i solskyddsbranschen har stora möjligheter att påverka just den passiva värme som kommer via fönstren.

I Öman (2012) visas ett kraftigt förenklat exempel med beräkningar för ett tänkt småhus i södra Sverige. I det exemplet uppskattas grovt att all passiv värme sommartid kan halveras tack vare solskydd med markiser, se tabell 1.

Tabell 1. Ett kraftig förenklat räkneexempel där all passiv värme och därmed temperaturhöjningen inne utöver utetemperaturen halveras när tidigare oskyddade fönster förses med markiser. Alla indata och följande värden från Öman (2012), även följande citat:

”Sammanfattning av uppskattade temperaturer. Det här är tänkt som ett rimligt exempel för att visa principen med medelvärden för juli månad. Siffervärdena ska inte övertolkas!”

	<u>Utetemperatur</u>	<u>Innetemperatur utan markiser</u>	<u>Innetemperatur med markiser</u>
Medel	17 °C	27 °C	22 °C
Min – Max (t ex)	5 °C – 30 °C	24 °C – 30 °C	20 °C – 25 °C

Vilken innetemperatur som är optimal beror på flera faktorer såsom omgivande ytors temperatur, lufthastighet, luftfuktighet, klädsel och aktivitet. Med lätt (sval) klädsel och låg aktivitet sommartid är ofta ca 23-25 °C lämpligt, och man ser av exemplet i tabell 1 att solskyddet kan betyda mycket för en behaglig innetemperatur. Förutom själva komfortupplevelsen tillkommer att människors arbetsprestation kan förbättras betydligt när man förbygger ett obehagligt varmt inneklimat.

Under perioder med hög absolut luftfuktighet ute så tillkommer ett extra kylbehov vid kylning av tilluft genom avfuktning när tilluften kyls till under daggpunkten, och detta märks mest under juli och augusti när uteluftens absoluta luftfuktighet är som högst.

Här sparar vi energi med solskydd.

Praktiska försök på Lunds tekniska högskola visar att för det ska vara energibesparing som är ”lönt” måste solskydden vara automatiserade. Manuellt styrda solskydd ger föga energivinst i kWh. I försök med datorsimulerade kontorsrum i Stockholm visar att kylenergin minskar med upp till 70 % för ett rum med fönster i söderläge, men man måste naturligtvis tänka på att detta bara är ett exempel.

Den största delen av energibehovet härrör från uppvärmning. Men i ett rum i söderläge är behovet betydligt lägre på grund av passiv soluppvärmning under vinterhalvåret.

Under uppvärmningssäsongen kan solskyddet stoppa solenergi som skulle bidra till passiv uppvärmning men detta har oftast inte så stor betydelse sett till det totala energibehovet. Energi för belysning är enligt modellen, *ref. REHVA's Handbok kap.5*, konstant över året oavsett vädersträck med eller utan solskydd.

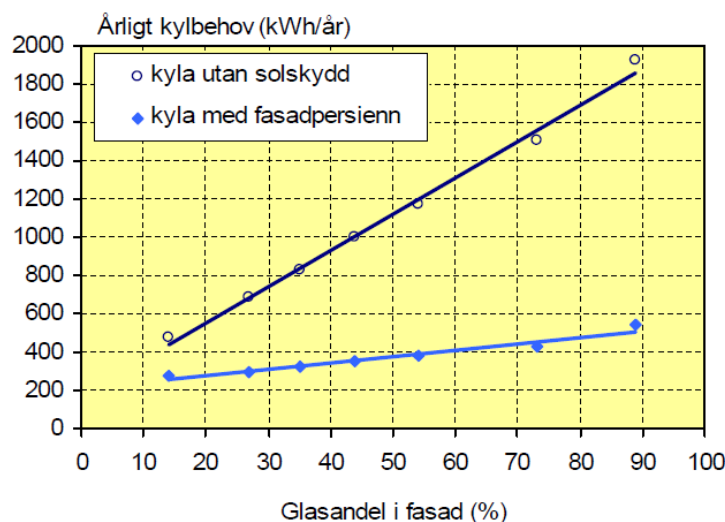
Även typ av glas har stor betydelse. Om arkitekten väljer att använda solskyddsglas kan även i detta fall ett utvändigt solskydd minska kylbehovet med ungefär 30 %.

Kombinationen utvändigt solskydd och solskyddsglas är dock mycket ovanlig. Oftast används solskyddsglas som ersättning för solskydd.

Ett motsvarande kontorsrum i Madrid är energibehovet för uppvärmning näst intill försumbar i söderläge tack vare den passiva solenergin vintertid. Sommartid har man i söderläge här ett stort tillskott av solenergi därför ett stort behov av kylenergi.

I detta fall ger en solavskärmning drastisk minskning av behovet av primär energi för alla rum i andra vädersträck än norr. Arkitektoniskt går fasaderna mot allt mer glas för att ta vara på solljuset. Som kan utläsas av diagrammet är behovet av kylenergi kopplat till andelen i glasfasaden.

### Vikten av solskydd vid glasade fasader



Ur skriften *Solskydd i arkitekturen - gestaltning, inomhusmiljö och energianvändning* av Helena Bülow-Hübe och Marja Lundgren

## Befintliga byggnader

När det gäller det befintliga byggnadsbeståndet i EU är besparingspotentialen enorm. Eftersom inom EU nybyggnationen endast står för 1-2 % av det totala bebyggnationen.

Den europeiska fönster- och dörrindustrins paraplyorganisation Euro-Window beräknar att ca 1000 miljoner kvadratmeter fönster skulle behöva bytas inom EU.

Om man byta alla dessa glas mot nya ”energieffektiva” fönster skulle man spara mellan 100 000 och 200000 GWh per år.

Som väl är har man i EU stramat upp reglerna vid renovering. Den gamla 1000 kvm regeln har tagits bort vilket innebär att man måste vidta energisparmässiga åtgärder vid alla renoveringar.

Det finns många väldokumenterade och framgångsrika renoveringsobjekt med mycket stora energibesparingar. Ett exempel är ett objekt i Frankfurt där man efter tillämpning av modern teknik mätt upp energiminskning med hela 87%. (Rehva Handbok kap. 8)

För att visa effekten av solavskärmning, invändigt eller utvändigt, kan man göra beräkningar i simuleringsprogram typ PARASOL och beräkna energiåtgången. (kap 13 kurs för Diplomerad Solskyddstekniker)

Alltså påvisa energiåtgången med och utan solskydd och därmed visa besparingsmöjligheten.

# Intervju med Anders Hall och Magnus Mårtensson på Somfy Nordic

När det installeras ett energismart styrsystem görs ofta det misstaget att man bara tittar på den byggnadstekniska biten.

Sällan tittar man på den mjuka sidan som Anders uttrycker det. Det är människor som sitter i huset som alla har olika behov av ljus o värme. Lokala brytare är ett utmärkt sätt för användaren att själv kunna reglera sitt solskydd.

En annan viktig del i det hela är en korrekt idriftsättning och intrimning av systemet samt kommunikation till slutanvändaren om systemets funktion säger Magnus.

Framför allt när det är "öppna system" som t.ex. KNX och EIB (standardiserat system ,ISO/IEC, för hem och fastighetsautomation) är det extra viktigt att det är en solskyddstekniker som driftsätter solskyddet som t.ex. en ventilationstekniker till ventilation osv. säger Magnus. Tyvärr är det för ofta att en konsult som driftsätter systemet och då blir det sällan optimalt. Både Magnus och Anders säger att efterfrågan på smarta styrsystem har ökat markant dom senaste åren.

Vad drar vi för slutsatser av detta?

Solskydd; Persienner, markiser, screen mm kan släcka ett antal kärnkraftverk.



# Källförteckning

Rehva handbok nr 12, hur man integrerar solavskärmning

Helena Bulow-Hube, Marja Lundgren ur skriften Solskydd i arkitekturen-gestaltning , inomhusmiljö och energianvändning

Daniel Hagström och Martin Westlund, LTH

Kurspärmen diplomerad solskyddstekniker

Öman, Robert (2012): Energibalans för byggnader. Ett dokument ingående i kurslitteraturen för uppdragsutbildningen Diplomerad Solskyddstekniker 2013. Mälardalens Högskola, Västerås, 2012-12-22, 12 sidor.

Tomas Borgström, HTL Malmö, Luftbehandlingsteknik 1982.