

## SOL er gratis energi

Solen spreder hvert år så meget energi ud over et parcelhus, at det svarer til 5-10 gange husets energiforbrug. Det er kun en lille del af denne energi, vi kan udnytte direkte. Til gengæld skal der ikke så meget til før det kan svare sig.

### Passiv og aktiv solvarme

Solenergi kan udnyttes for forskellige måder.

- som aktiv solvarme, dvs. igennem solfangere
- som passiv solvarme, gennem vinduerne
- som dagslys
- til elproduktion gennem solceller
- til soldrevet ventilation

### Hvad kan bedst betale sig?

Hvad kan bedst betale sig?

Efterisolering, opsætning af solfangere, udskiftning til energiruder eller noget helt fjerde?

Ingeniørfirmaet Cenergia har i samarbejde med bl.a. Realkredit Danmark udviklet et program, hvor man selv kan regne på det. Programmet hedder Optibuild og kan hentes på Internettet på adressen [www.cenergia.dk](http://www.cenergia.dk).

Ved at indtaste værdier for bl.a. isoleringstykkelser og vinduesareal kan programmet beregne, hvad der bedst kan betale sig i det konkrete tilfælde.

Programmet viser også en række konkrete eksempler på, hvordan man kan udnytte solenergi i boligen.



## Solfangere - til varmt brugsvand

En solfanger opfanger varmen fra solen og bruger den til opvarmning af vand eller luft inde i huset. Traditionelle solfangere placeres på taget og opsamler varmen i væskefyldte rør. Via varmevekslere overføres varmen til brugsvand eller til vand i et varmen anlæg. Et højeffektivt anlæg kan dække op til 60-70% af energiforbruget til opvarmning af varmt brugsvand.

Der findes også luftsolfangere som i sin simpleste udgave blot er en sort eller transparent metalplade med et luftfyldt hulrum bag og en ventilator, der kan sende den varme luft derhen hvor man har brug for den. Luftsolfangere kan fx bruges til forvarmning af friskluftforsyning i forbindelse med ventilation, i luftvarmesystemer eller til indblæsning i hulrum i tunge konstruktioner hvor varmen kan lagres til langsom afgivelse.

Solfangere producerer i sagens natur mest varme om sommeren hvor behovet er mindst. Men især uden for fjernvarmeområder kan solfangere være velegnede til at klare varmtvandsforsyningen om sommeren. De første generationer af solfangere kunne være vanskelige at passe, men i dag er de generelt set driftsikre og lette at have med at gøre.

#### Hvad koster det - og hvad sparer det?

Solfangeranlæg til varmt brugsvand ca. 4 m <sup>2</sup> oplagt på tag, pris inkl. installation, ekskl. varmtvandsbeholder	18-26.000 kr
Herfra skal trækkes evt. statstilskud *) på ca.	- 6.000 kr
Pris ialt	12-20.000 kr

Anlægget kan gennemsnitligt spare energi svarende til 200 l olie eller 2.000 kWh.

\*) Om begrænsningerne i mulighederne for statstilskud se [www.solenergi.dk](http://www.solenergi.dk) eller spørg det lokale miljø- og energikontor.

Et PV-ventilationsanlæg med en kapacitet på ca. 125 m<sup>3</sup>/t og et solcellepanel på 0,5 m<sup>2</sup> koster ca. 35.-40.000 kr - en merpris på ca. 5.000 i forhold til et almindeligt anlæg.

Kilde: Cenergia

## SOL er gratis energi

- ▶ Sydvendte glaspartier giver varmetilskud
- ▶ Solfangere kan klare det varme vand om sommeren
- ▶ Udnyt solen - den giver gratis varme og lys
- ▶ Læs her hvordan ...

## Checklisten

- ▶ Sydvendte energiruder giver overskud på energiregnskabet, men det er vigtigt at have tunge bygningsdele - vægge og gulve - der kan akkumulere varmen
- ▶ Der er god økonomi i solfangere til varmt brugsvand, især uden for fjernvarmeområder
- ▶ Solafskærmning skal især skygge for den høje sommarsol, mens den lave vintersol skal kunne komme ind.
- ▶ Udnyt dagslyset - der er op til 50% forskel på, hvor meget lys der kommer ind ad to lige store vinduer. Check lysgennemstrømningen, hvis du skal købe nye vinduer.

## Hvis du vil vide mere

[www.sek.dk](http://www.sek.dk)  
[www.solenergi.dk](http://www.solenergi.dk)  
[www.cenergia.dk](http://www.cenergia.dk)  
[www.ecobuilding.dk](http://www.ecobuilding.dk)

Denne pjece er udgivet af

**BYG • DTU / Danmarks Tekniske Universitet**  
med støtte fra Energistyrelsen.

DTU	Morten Elle
Redaktion	Lading arkitekter + konsulenter PAR
Kommenterer af	Cenergia / Peder Vejsig Pedersen og Ulla Falcks Tegnastue / Ulla Falck
Tekst	Tove Lading
Layout	La+k / Morten Clausen
Fotos	Cenergia, Domus arkitekter, BAM/2.maj samt La+k

## Sydvendte vinduer

Store sydvendte vinduer med energiglas tilfører en bygning mere varme end der tabes gennem glasset. Med meget store glasflader risikerer man dog at der bliver for varmt om sommeren og for koldt om vinteren.

Det er afgørende, at de store vinduesarealer kombineres med tunge bygningskonstruktioner - i mur, beton eller sten - som kan lagre varmen om dagen og afgive den igen når solen er væk.

En effektiv solafskærmning er også vigtig, og den skal helst placeres udvendigt. Udvendig solafskærmning er mere effektiv end indvendige persienner og gardiner. Afskærmningen

kan være fast (fx tagudhæng eller beplantning) eller mobil (som markiser og lameller).

Solafskærmningen skal udformes, så den skærmer for det høje sollys om sommeren, men lader det lave vinterlys slippe ind.

Udnyttelse af passiv solvarme kan også ske med solvægge, der er tunge vægge beklædt med et transparent isoleringsmateriale.

Effekten af store sydvendte vinduesarealer har man målt bl.a. i nogle plejehjem. Det viste sig, at bygninger der kan udnytte solens lys og varme kun brugte halvt så meget energi til opvarmning og belysning som de mere traditionelle bygninger.



## Soldrevet ventilation

At udnytte solens energi til ventilation og køling er i princippet en optimal løsning - den giver mest energi når kølebehovet er størst.

I naturlige ventilationssystemer kan man bruge solens opvarmning af luften som drivkraft for luftskiftet i en bygning. Når den varme luft stiger til vejrs og lukkes ud øverst i et rum, trækker den køligere og frisk luft med sig fra andre åbninger i rummet.

Fænomenet udnyttes i høje glasoverdækkede rum (atrier), men kan også bruges mere aktivt. Til brug i bl.a. sommerhuse fås en soldrevet ventilator - det er en ca. 2 m<sup>2</sup> stor flad kasse, der monteres på en sydvendt facade.

Når solen opvarmer 'ventilatorens' overflade

og den bagvedliggende luft, øges luftskiftet i sommerhuset. Det er en fordel når huset står ubenyttet i længere perioder, hvor luften indendørs ellers kan blive for fugtig.

Mere effektive er de såkaldte PV-ventilationsanlæg, der også egner sig til helårshuse. Det er mekaniske ventilationsanlæg med varmegenvinding og et meget lavt strømforbrug, der kan dækkes med et solcellepanel på ½-2 m<sup>2</sup>.

Strømforsyningen kan udføres, så ventilatoren kun fungerer, når der produceres tilstrækkelig strøm - fx på varme sommerdage, hvor ventilationsbehovet også er størst. Skal anlægget fungere uanset solindfaldet, kan man supplere med strøm fra nettet.



## Dagslys

Dagslys kan klare størstedelen af behovet for lys indendørs i dagtimerne - hvis man gør lidt for det.

Høje vinduer sender lyset længere ind i rummene, og lyse (hvide) flader (lofter og vinduesplader) reflekterer lyset, så det udnyttes bedre.

Ovenlysvinduer giver godt og effektivt dagslys. Der kan være stor forskel på, hvor meget lys et vindue slipper igennem. På to næsten identiske vinduer kan forskellen være op til 50%.

Det skyldes to faktorer: dimensionerne på karm og rammer samt hvor meget lys der kommer i gennem glasset.

Karm og rammer skal være så spinkle som muligt, og sprosser må ikke være for kraftige.

Glasset skal have en god lysgennemstrømning. De første generationer af energiglas havde en synlig coating, der tog en del af lyset.

Det energiglas, der findes på markedet i dag, er væsentlig bedre, men der kan være forskelle afhængig af fabrikat og type.

