

Her lærer du mere om

- Strålingsenergi 208

1.11

Solen som energikilde

Det ligner et insekt fra en fjern klode, men i virkeligheden er det Pathfinder-Plus Solar, NASA's fjernstyrede, soldrevne fly. Er det mon en prototype på fremtidens fly? Flere og flere steder omkring os udnyttes Solens energirige stråler, og meget tyder på, at vi slet ikke har set alle solenergiens muligheder endnu.

Solens stråler leverer energi til Jorden med en effekt, der er 10.000 gange så stor som det nuværende effektforbrug på Jorden. Hvis vi blot kunne udnytte en lille brøkdel af den energi, Solen sender ind på Jorden, vil der, selv med et stærkt voksende globalt energiforbrug, være rigeligt med energi i al fremtid.

Solen er fuld af energi

Solen udsender hvert sekund i alt en energimængde på $3,83 \cdot 10^{26}$ J. Al den energi har selvfølgelig ikke retning mod Jorden. Faktisk rammer kun 1362 J vinkelret ind på en kvadratmeter af det øverste af atmosfæren i hvert sekund. Vi siger, at *solar konstanten* er $1362 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$.

I Danmark vil en flade på én kvadratmeter rettet mod syd i gennemsnit modtage en energi på 4,3 GJ om året fra Solen. Det er den samme mængde energi, der kemisk er bundet i 120 liter olie. På ét år modtager hver kvadratmeter af Danmark altså energi svarende til forbrænding af 120 liter olie. Det er enorme mængder energi, Solen leverer.

I byen Silkeborg i Midtjylland kan solvarme dække 20 % af varmebruget. Byen har nemlig verdens største solvarmeanlæg på næsten 160.000 m². Anlægget leverer hvert år lige så meget energi, som der er i 18,7 millioner liter olie.

Fig. 1.69 Verdens største solvarmeanlæg ligger ved Silkeborg.



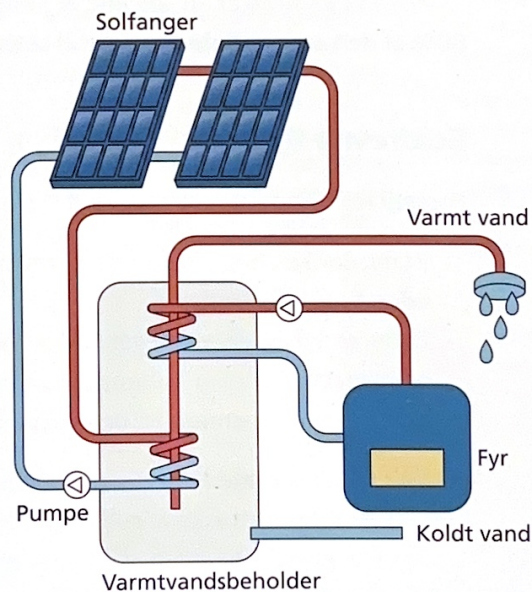
Solfangere kan producere varme

Hvis I tager i sommerhus om sommeren, kan I med fordel have en sortmalet dunk med vand liggende på sydsiden af taget. Så er der næsten altid varmt vand, når I kommer tilbage fra stranden og skal skylle saltvandet af. Solens stråler har afleveret energi til vandet i dunken.

Princippet i et solvarmeanlæg er næsten det samme. I de sortmalede solfangerpaneler ligger der slanger med vand, der er frostsikret med kølervæske. Når Solen skinner på panelerne, vil solfangervæsken blive opvarmet. Den varme væske bliver pumpet ned i en varmtvandsbeholder, hvor den afgiver varme til brugsvandet. Solfangervæsken, der nu er blevet afkølet, pumpes tilbage til solfangerpanelerne, hvor den atter kan blive opvarmet.

Når vandet i varmtvandsbeholderen opvarmes via solfangere, kan man spare olie eller naturgas til opvarmning af det varme brugsvand. Det betyder, at man flere måneder om året kan slå fyret fra. I den øvrige del af året kan solvarmeanlægget hjælpe til med at opvarme brugsvand.

Fig. 1.70 Et solvarmeanlæg består af en eller flere solfangere, som er forbundet med en varmtvandsbeholder.



Energiomsætninger i et solvarmeanlæg

Diskuter og beskriv ved hjælp af figur 1.70 de energiomsætninger, der finder sted i et solvarmeanlæg.

Design en solfanger

Design et solvarmeanlæg, som skal kunne levere varmt vand til en udendørs bruser.

- Hvor stor en vandbeholder skal I bruge?
- Hvor meget vand forventer I, der skal løbe gennem anlægget pr. minut? Hvor varmt skal vandet være?



Fig. 1.71 En mobiltelefon med solceller behøver ikke lade op i stikkontakten.

Solceller kan producere elektricitet

Kan I oplade jeres mobiltelefon ved brug af solceller? Nå ikke! Måske skulle I overveje, om ikke jeres næste mobiltelefon skal have solceller. Solceller kan levere elektrisk energi og kan derfor med fordel anvendes på steder, hvor man ikke har adgang til elektricitet, eller hvor man vil være uafhængig af batterier. Eksempelvis har mange hytter i den norske ødemark solceller til at levere elektrisk energi. Men solceller anvendes også i satellitter, fyrbøjer, havelamper og alarmtelefoner.

I dag fremstilles solceller ofte af silicium. Men silicium er dyrt, så der forskes intenst i at fremstille solceller af andre materialer. Grundlæggende skal solceller fremstilles, så energien fra Solens stråler kan få elektroner i materialet til at flytte sig, for mens elektronerne flytter sig, har vi en elektrisk strøm.

Nyttevirksomheden af en solcelle er i dag typisk 20%, hvilket vil sige, at 80% af den energi, Solen leverer til solcellen, slet ikke udnyttes.

Soldrevne fly

Forestil jer:

- Et fly, der kan holde sig på vingerne hele dagen uden brug af brændstof.
- Et fly, som ikke er ret meget andet end en tynd vinge, og som ikke behøver haleror for at styre.
- Et fly, som er ubemandet, og som kan fjernstyres fra jorden.

NASA's fly, Pathfinder-Plus Solar, er netop sådan et fly! Et ubemandet, fjernstyret fly, som drives af solceller. Flyet er 36 m bredt og har massen 315 kg. Det er altså hverken stort eller tungt, men det flyver til gengæld kun med en fart på $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Det er bygget til videnskabeligt formål og kan have en nyttelast af instrumenter på cirka 70 kg. Et fly af denne type vil eksempelvis kunne overflyve havområder og rapportere om udvikling af storme, hvilket vil kunne give en bedre varsling af tropiske orkaner.