

Effektivitets måling på simpel solfanger

Et solvarmepanel eller en solfanger er i stand til at optage og omsætte energien i solens stråler til varmeenergi. Dette skal ses i modsætning til solcellepaneler, der er i stand til at omdanne solens elektromagnetiske stråler (lys) direkte til elektrisk strøm.

Solfangere er typisk udformet som store paneler. Under panelets dæk lag af glas eller plast ligger absorbereren (den del der opvarmes af solen og dermed absorberer lysets varme) – hvorigennem der cirkuleres en væske som kan transportere varmeenergien bort fra absorbereren. Den opvarmede væske føres typisk til en varmtvandsbeholder, en lagertank eller en separat varmeveksler.

I en solfanger er gennemstrømningen af væsken i panelet af afgørende betydning. Men i det simpleste tilfælde kan en solfanger efterlignes af en beholder med vand i.

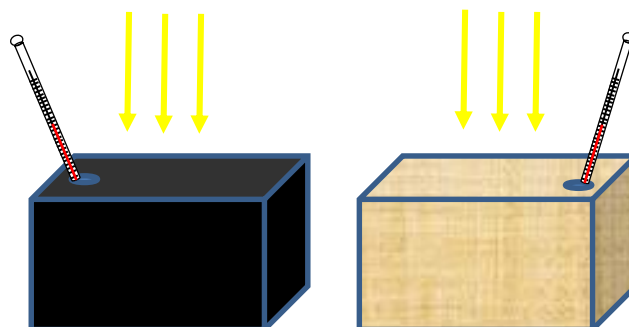
Formål

- at sammenligne effektiviteten af en simpel solfanger med og uden folie

Opgave 1; Lav en simpel solfanger af en beholder med vand (uden gennemstrømning).

Som sagt kan en beholder med vand opfattes som en meget simpel solfanger

- 1) Find to ens beholdere med samme lille (ellers tager det for lang tid) volumen
- 2) Den ene beholder skal være mørk og den anden lys. Pak evt. den ene ind i sort folie.
- 3) Vej beholderne før og efter de fyldes med vand.
- 4) Mål desuden vandets temperatur (T_{start}), inden beholderne placeres i solen (eller foran en kraftig lampe).
- 5) Placér beholderen, så sollyset så vidt muligt rammer overfladen vinkelret i et tidsrum (f.eks. 1 time).
- 6) Mål vandets temperaturstigning efter omrøring af vandet (T_{slut}).



Opgave 2: Regn på solfangeren

- a) Beregn tilvæksten i vandets termiske energi med formlen

$$E_{termisk} = m \cdot c \cdot (T_{slut} - T_{start}),$$

her er m massen (g) af vandet i beholderen, c er vands specifikke varmekapacitet, som er $4,18 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$, og T_{start} og T_{slut} er henholdsvis vandets start- og sluttemperatur.

Sammenlign tilvæksten i vandets termiske energi for de to beholdere.

- b) Beregn med hvor stor effekt (W) den lyse beholder har modtaget energi (effekt er energitilvækst per tid - Joule pr sekund).
- Husk at tiden måske blev målt i andet end sekunder.
- c) Beregn ud fra resultatet solfangerens effektivitet.
- Effektiviteten angives i W/m^2 og udtrykker, hvor meget energi vandet har optaget pr. tid pr. areal solfanger.
 - Arealet af solfangerens flade der vendte mod lyskilden skal derfor udregnes.
- d) Sammenlign den målte effektivitet med den aktuelle solindstråling målt på et varmeværk i nærheden - se <http://www.solvarmedata.dk>. Solindstrålingen er et udtryk for energien i sollyset pr. tid pr. areal.
- Hvis skolen har et pyranometer kan effektiviteten også sammenlignes med den aktuelle indstråling på jeres solfanger.
- e) Nyttevirkningen kan udregnes for jeres solvarmere ud fra formlen

$$nyttevirkning = \frac{E_{termisk}}{E_{indstråling}}$$

Hvor $E_{indstråling}$ kan findes ved at gange den aktuelle indstrålings effekt med indstrålingsarealet (m^2) og dividere med indstrålingstiden (s).

- f) Overvej hvilken betydning fx refleksion og varmeudveksling med omgivelserne har for dine resultater.

