

Solceller

Forløbet er tænkt ind som en del af de 25% supplerende stof som en opsamling og repetition af forskellige ting fra kernestoffet på fysik C.

Alternativt kan de enkelte moduler placeres i forløbene om energi og bølger tidligere i fysik C forløbet.

Faglige forudsætninger:

Fra læreplan fysik C:

“Energi

- beskrivelse af energi og energiomsætning, herunder effekt og nyttevirkning
- eksempler på energiformer og en kvantitativ behandling af omsætningen mellem mindst to energiformer”

“Lyd og lys

- grundlæggende egenskaber: bølgelængde, frekvens og udbredelsesfart
- det elektromagnetiske spektrum, fotoner og atomers absorption og emission af stråling”

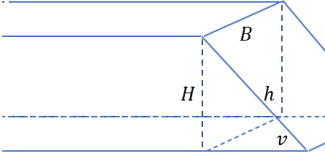
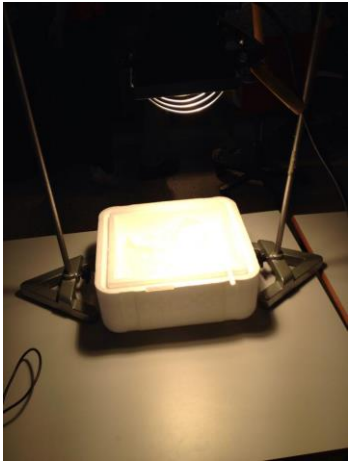
<http://evishine.dk/AGS.DK?ID=90168>

Modulplan:

Modul 1

	Indhold	Materialer
Modul 1	Præsentation af et solcelleanlæg	http://evishine.dk/AGS.DK?ID=90168 Billeder af anlæg fx dem fra AGS solceller_billeder.docx Alternativt findes også data fra anlæg i Aarhus kommune her: https://www.opendata.dk/city-of-aarhus/solcelleanlaeg
	Elever måler med pyranometer. Beregner fx energiindstråling per kvadratmeter per time. Per kvadratkm. Eller sammenligne effekten med DK's øjeblikkelige elproduktion – fx hvor stort areal for at dække den øjeblikkelige produktion.	https://energinet.dk/energisystem_fullscreen/
	Bruger pyranometeret og den producerede effekt på et solcelleanlæg til at estimere nyttevirkningen	Solcelleanlæg AGS Effekt: http://evishine.dk/90167?id=90168&measureFilter=power.ac%7CP&tag=&language og indstråling: http://evishine.dk/90167?id=90168&m

		easureFilter=irradiance%7CN&tag=&language= Anlægget er på 556 m ² .
	Hvor meget energi kan vores solceller lave på 1 time ved den fundne effekt? Kan sammenlignes med mængden af kul, som skal brændes for at producere den samme energi (ca. 31 MJ/kg). Solcellerne producerer ca. 97.000 kWh om året.	
Modul 2	Solenergi Solen udsender en effekt på $3,828 \cdot 10^{26}$ W. I Jordens afstand til Solen svarer det til ca. 1360 W/m^2 . Det er udenfor atmosfæren. Atmosfæren absorberer en del af strålingen. Om sommeren, når Solen står højest på himlen, kan vi have en indstrålet effekt på 1100 W/m^2 i Danmark. Om vinteren er den maksimale effekt ca. 4 gange mindre.	Solindstrålingsdata: http://www.tistrup.nu/template/pages/station/climate.php?var=S
	Forsøg: Vinkelafhængighed af indstråling Se på fænomenet på 2 måder. Praktisk og teoretisk. Eleverne skal undersøge forskellige vinkler (12° , 30° , 55° , 90°) Måling med lampe og pyranometer. Stil pyranometer på bord og drej det efter en vinkelmåler. Den praktiske tilgang kan foregå på 2 måder: <ol style="list-style-type: none"> 1) Ved hjælp af interaktiv geogebra-fil. Se link til højre. Til denne del er der en forløbsbeskrivelse kaldet "Solindstråling og vinkel". 2) Lav rektangulære stolper med forskellige snit passende til vinklerne (12°, 30°, 55°, 90°). Find forhold mellem arealerne og find derved ud af hvor stor den del af energien der går tabt bare ved afvigelse fra lodret vinkel. Ved 12 grader skal eleverne finde (uden brug af cosinus), at arealet er 4,8 gange større og ved 55 grader er 	https://www.geogebra.org/classic/awz3k8rt

	<p>det 1,2 gange større.</p>  $h = \frac{H}{\sin(v)}$ <p>Dvs. arealet af tværsnittet er</p> $h \cdot B = \frac{HB}{\sin(v)}$ <p>og $\frac{1}{\sin(12^\circ)} = 4,8$ og $\frac{1}{\sin(55^\circ)} = 1,2$.</p>	
	<p>Perspektivér til årstider.</p>	
	<p>Forskel mellem sommer og vinterproduktion. 1000 W/m², nyttevirkning 20%, vinkler på 12 grader og 55 grader. Panelerne forestilles at ligge vandret på et tag.</p> <p>Opsamling i plenum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forskel mellem 12 grader og 55 grader og mængde atmosfære lyset skal gennemtrænge, så de 1000 W/m² passer ikke. • Azimut-vinklen har også stor (faktisk større) betydning. 	
<p>Modul 3</p>	<p>Solfanger Forklar hvad en solfanger er. Vis eksempler på anlæg fx det i Vojens. Repetér $E = m \cdot c \cdot \Delta T$.</p> <p>En solfanger kan udnytte meget af solens energi.</p> <p>Forsøg: Eleverne bygger deres egen solfanger. Se forløbsbeskrivelsen i dokumentet "Byg din egen solfanger".</p> <p>De afsluttende beregninger kan evt. laves i fællesskab.</p>	<p>http://ing.dk/artikel/her-er-verdens-stoerste-varmelager-og-solfanger-171124</p> 
<p>Modul 4</p>	<p>Båndgabet.</p>	

I silicium, som vores solceller er lavet af, skal elektronerne løftes op til et højere energiniveau for at kunne bevæge sig frit, og vi så kan trække en elektrisk strøm.

3) Hvilken del af solindstrålingen kan solcellen absorbere?

s. 9 i Grøn teknologi. Det kræver mindst 1,12 eV for at løfte elektroner over båndgabet.

De 1,120 eV = 1,120 eV · 1,602 ·

$10^{-19} \frac{\text{J}}{\text{eV}} = 1,794 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ svarer så til

bølgelængden λ , som vi finder af

$$E = h \cdot f \text{ og } c = \lambda \cdot f$$

som giver

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{E} = 1107 \text{ nm.}$$

Bølgelængder over 1107 nm absorberes altså ikke.

(kan være repetition af bølgeligningen og det elektromagnetiske spektrum, hvis man har gennemgået det tidligere)

<https://da.wikipedia.org/wiki/Solenergi#/media/Fil:SunLightSpectrum-280-2500nm.PNG>