

# Sonenergie

## Skyfie

1

2 – 4

2

3

4

5 – 7

5

6

7

8 – 10

8

9

10

11 – 12

11

12

13

## Indeks

Inhoud

Sonenergie:

Die son

Hoe kragtig is die son se strale?

Benutting

Sonwaterverhitting:

Indirek vs. direk

Platplaat sonpaneel

Vakuumbuisstelsel

Termiese sonkragstasies:

Gekonsentreerde sonenergie

Sonenergie (hitte) omgesit in elektrisiteit

Voorbeelde

Fotovoltaïese panele

Fotovoltaïese effek

Sonenergie (lig) omgesit in elektrisiteit

Fotovoltaïese Sonkragstasies

## Skyfie 2: Sonenergie: Die son

- Die son is 'n ster.
- Die kern van die son is sy bron van energie.
- Hierdie energie word primêr vrygestel as elektromagnetiese straling.
- Ons ervaar hierdie straling in die vorm van warmte en lig.
- Ons planeet is net die regte afstand van die son om 'n aanvaarbare gemiddelde temperatuur te verseker wat, danksy die kweekhuiseffek, lewe kan onderhou.
- Die aarde het ook 'n atmosfeer, wat die oppervlak teen die skadelike strale van die son beskerm.

## Skyfie 3: Sonenergie: Hoe kragtig is die son se strale?

- Elke uur bereik genoeg sonlig die aarde om 'n hele jaar lank aan die hele wêreld se energiebehoefte te voldoen.
- Hoewel net 'n persentasie daarvan toeganklik is, is dit steeds genoeg om te voorsien in net minder as ses maal die energie wat die wêreld tans nodig het.
- Onthou, hierdie energie word oor die hele sferiese oppervlak van die aarde versprei!
- Die vraag is hoe sonenergie so doeltreffend, volhoubaar en koste-effektief as moontlik omgeskakel kan word na meer bruikbare vorme van energie soos elektrisiteit of warm water.
- Suid-Afrika het die perfekte klimaat vir die benutting van sonenergie.
- Ons het 'n gemiddeld van meer as 2 500 sonskyn-ure per jaar - van die beste in die wêreld.

## Skyfie 4: Sonenergie: Benutting

- Sonenergie kan gebruik word vir die verhitting van water.

- Gekonsentreerde sonenergie kan gebruik word vir die opwekking van elektrisiteit in gekonsentreerde termiese sonkragstasies en verskaffing van hitte.
- Sonenergie kan gebruik word vir die opwekking van elektrisiteit m.b.v. fotovoltaiëse panele.

### **Skyfie 5: Sonwaterverhitting: Indirek vs. direk**

Daar is hoofsaaklik twee maniere waarop die son ingespan word om water te verhit:

#### **1. Indirekte sisteem:**

- 'n Indirekte sisteem maak gebruik van 'n vloeistof (tipies etileen glikol) wat hitte oordra deur middel van 'n hitte uitruiler van die sonkollekteerder na die water in die opgaartenk.
- Die vloeistof in 'n indirekte sisteem kan nie vries nie, maar die sisteem is duurder as 'n direkte sisteem.

#### **2. Direkte sisteem:**

- Die water in die sonwaterverwarmer word direk deur die son verhit.
- Direkte sisteme kan egter net gebruik word in warm klimaatstreke of gebiede waar die temperature selde onder vriespunt daal, aangesien bevrore waterpype die sisteem kan beskadig.
- Die water in 'n direkte sisteem kan op twee maniere gesirkuleer word:

##### **2.1 Aktiewe sisteem:**

Die sonwaterverwarmer maak gebruik van 'n pomp om die verhitte water vanaf die sonkollekteerder na die opgaartenk te pomp.

##### **2.2 Passiewe sisteem:**

Die sisteem gebruik nie 'n pomp of beheerstelsel nie, maar natuurlike sirkulasie (termosifon/*thermosiphon*). A.g.v. die verskille in temperatuur van die water veroorsaak dit sirkulasie tussen die verhitte water in die kollekteerder en die opgaartenk.

- **Twee tipes** sonwaterverwarmers:

Platplaat sonpaneel

Vakuumbuisstelsel

- Elektriese waterverhitting is verantwoordelik vir 'n groot deel van die energie wat in die gemiddelde Suid-Afrikaanse huishouding gebruik word.
- Hiervoor word hoofsaaklik elektrisiteit aangewend wat afkomstig is van die verbranding van fossielbrandstowwe.
- As sonenergie pleks van elektrisiteit gebruik word, sal huishoudings nie net heelwat geld spaar nie, maar ook elektrisiteit bespaar, wat weer tot voordeel sal wees van ons omgewing.

### **Skyfie 6: Sonwaterverhitting: Platplaat sonpaneel**

- 'n Platplaat sonpaneel bestaan uit 'n glasbedekte raamwerk wat bo-op 'n dak gemonteer word.
- Binne-in is 'n reeks koperpype wat met kopervinne verbind is.
- Die hele struktuur is bedek met 'n swart afwerking wat ontwerp is om die son se strale te absorbeer – dit staan bekend as 'n 'selektiewe oppervlak'. Swart verf kan ook gebruik word.

- Hierdie strale verhit die water, wat van die sonkollekteerder sirkuleer na 'n geïsoleerde tenk, gereed vir gebruik.
- Dit kan gebruik word vir enigiets van die verhitting van huishoudelike water en leefareas, tot die verhitting van swembaddens.
- In sommige gevalle word die panele gebruik vir sonverkoeling, industriële prosesse en die ontsouting van drinkwater.

#### **Skyfie 7: Sonwaterverhitting: Vakuumbuisstelsel**

- Bestaan uit 'n klomp lugleë glasbuis bedek met 'n absorberende stof wat die stralingsenergie van die son versamel.
- Die vakuum tussen die binneste en buitenste buise is 'n vorm van isolasie wat hitteverlies minimaliseer.
- Die absorberende laag rondom die binneste buis absorbeer die strale van die son en verhit die vloeistof binne-in die koperpyp.
- Verdere stralingsenergie word geabsorbeer a.g.v. 'n weerkaatsende paneel agter die buise.
- A.g.v. die ronde vorm van die vakuumbuis word die meeste strale geabsorbeer, maak nie saak uit watter hoek die son daarop inval nie.
- Die vakuumbuiskollekteerder is ook doeltreffend op 'n bewolkte dag, wanneer die lig uit verskillende hoeke tegelyk inval.

#### **Skyfie 8: Gekonsentreerde Termiese Sonkragstasies: Gekonsentreerde sonenergie**

- Gekonsentreerde Termiese sonkragstasies maak gebruik van gekonsentreerde energie vanaf die son.
- Sonenergie word gekonsentreer na 'n sentrale ontvanger met behulp van die volgende tegnologieë:
  - a. Paraboliese trog
  - b. Fresnel
  - c. Paraboliese skottel
  - d. Sentrale ontvanger

#### **Skyfie 9: Termiese Sonkragstasies: Sonenergie (hitte) omgesit in elektrisiteit**

- By 'n termiese sonkragstasie word sonenergie omgeskakel in elektrisiteit.
- Die temperatuur van gekonsentreerde sonenergie is hoog genoeg om stoom te produseer.
- Die stoom word deur 'n stoomturbine gevoer wat 'n elektriese generator aandryf.
- Soortgelyke sisteme word in steenkool- en kernkragstasies gebruik, waar steenkool en kernkrag gebruik word om hitte te genereer.

#### **Skyfie 10: Gekonsentreerde Termiese Sonkragstasies: Voorbeelde**

- Fresnel
- Paraboliese trog
- Sentrale ontvanger
- Paraboliese skottel

*Voordele:*

- Die gebruik van sonenergie veroorsaak nie besoedeling nie.
- Sonenergie is 'n hernubare bron, so dit sal nooit opraak nie.
- Dit bespaar fossielbrandstowwe en beperk nadelige uitlaatgasse.
- Sonenergie is gratis en kan gebruik word solank die son skyn, hetsy in jou agterplaas, of in die ruimte.
- Termiese berging (van hitte) stel termiese sonkragstasies in staat om snags elektrisiteit op te wek.

*Nadele:*

- Sonenergie kan nie snags gebruik word nie en op bewolkte dae is daar minder hitte.
- Ten spyte van die feit dat sonlig verniet is, is sonkragstasies duurder om te bou as konvensionele steenkoolkragstasies.

**Skyfie 11: Fotovoltaïese panele: Fotovoltaïese effek**

- Die omskakeling van sonenergie na elektriese energie by wyse van sonselle, staan bekend as die fotovoltaïese effek.
- 'n Sonpaneel bestaan uit 'n groep sonselle wat sonenergie in elektrisiteit omskakel.
- Sonselle word hoofsaaklik gemaak van silikon – 'n halfgeleier – dieselfde tipe materiaal wat gebruik word in die vervaardiging van rekenaarskyfies.
- Wanneer hierdie materiaal sonenergie (fotone) absorbeer, veroorsaak dit dat klein elektries gelaaiete deeltjies bekend as elektrone daardeur beweeg.

**Skyfie 12: Fotovoltaïese panele: Sonenergie (lig) omgesit in elektrisiteit**

- Fotovoltaïese panele bestaan uit halfgeleiers.
- Elke sel bestaan uit twee tipes halfgeleiermateriaal, die een positief en die ander negatief.
- Wanneer lig op die halfgeleier skyn, ontstaan daar 'n elektriese veld tussen die twee geleiers wat 'n elektriese stroom tot gevolg het.
- Die p-tipe is geneig om die elektrone weg te stoot.
- Die n-tipe probeer hulle nadertrek.
- Lig verskaf die energie wat die elektrone tussen die twee lae laat beweeg, en hierdie vloei genereer elektrisiteit.
- Hoe groter die intensiteit van die lig, hoe sterker die elektriese stroom wat opgewek word.

**Skyfie 13: Fotovoltaïese Sonkragstasies**

By 'n fotovoltaïese sonkragstasie word die sonenergie (lig) omgeskakel in elektrisiteit.

*Voordele:*

- Die gebruik van sonenergie veroorsaak nie besoedeling nie.
- Sonenergie is 'n hernubare bron, so dit sal nooit opraak nie.
- Dit bespaar fossielbrandstowwe.
- Sonenergie is gratis en kan gebruik word solank die son skyn, hetsy in jou agterplaas, of in die ruimte.

*Nadele:*

- Sonenergie kan nie snags gebruik word nie en op bewolkte dae is daar minder.
- Duur batterye is nodig om elektrisiteit wat bedags opgewek word te stoor vir gebruik saans – en batterye skep ‘n groot probleem vir die omgewing! (Slegs van toepassing op fotovoltaïese panele).
- Sonselle is tans baie duur en kan gewoonlik slegs sowat 15% van die beskikbare ligenergie van die son wat daarop skyn, in elektrisiteit omskakel.