

METHODE KRAMER

Zonne-energie

Van zonlicht naar bruikbare energie

NaSk · VMBO BK · examenstof helder uitgelegd

www.meneerkramer.com



LEERDOELEN

Wat kun jij hierna?



- ✓ Je legt uit wat stralingsenergie is en hoe planten die met fotosynthese omzetten in chemische energie.
- ✓ Je legt uit hoe een zonnepaneel en een omvormer samen elektriciteit leveren voor in huis.
- ✓ Je legt uit wat rendement betekent en waarom een zonnepaneel geen 100% rendement heeft.
- ✓ Je berekent met de formule $\text{rendement} = (E_{\text{-uit}} / E_{\text{-in}}) \times 100\%$ het rendement of het energieverlies.
- ✓ Je legt het verschil uit tussen energieomzetting (altijd 100%) en rendement (vaak minder dan 100%).

Voor jou: deze stof komt terug in het examen. Let vooral op het verschil tussen energieomzetting en rendement — dat is een klassieke valkuil.

BEGRIPPEN

Van zonlicht naar brandstof

Zonlicht is stralingsenergie. Planten gebruiken die energie om zelf hun eigen brandstof te maken. Zo verloopt dat proces:



Onthoud: stralingsenergie wordt via fotosynthese omgezet in chemische energie.

VOORBEELDEN

Chemische energie: niet alleen glucose

Glucose is niet de enige vorm van chemische energie — je kwam dit begrip al eerder tegen:



Suiker / glucose

Ontstaat via fotosynthese en levert jouw lichaam energie om te bewegen.



Aardolie

Een fossiele brandstof: ook chemische energie, maar miljoenen jaren geleden ontstaan.



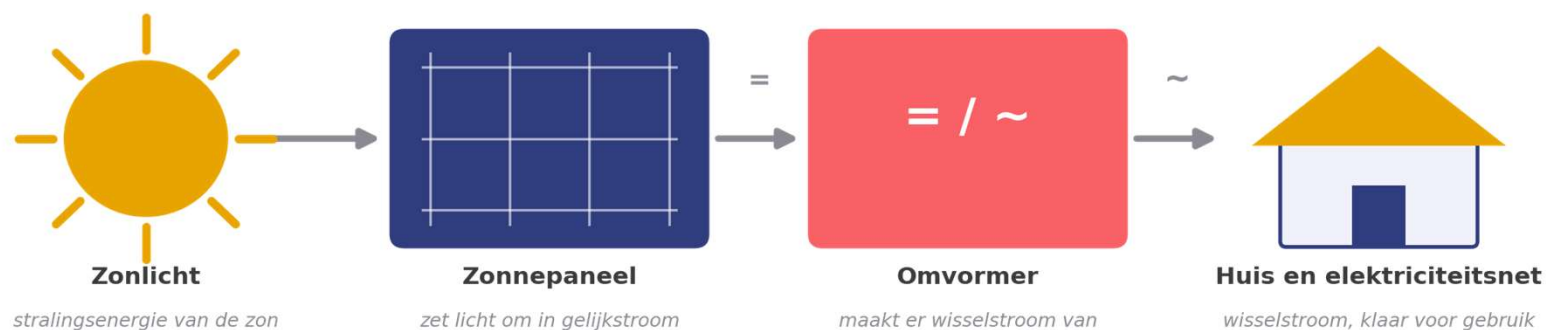
Een stuk hout

Ook hout is chemische energie — daarom kun je het verbranden voor warmte.

Kortom: chemische energie is energie die is opgeslagen in een stof, klaar om vrijgegeven te worden.

UITLEG

Zo maakt een zonnepaneel elektriciteit



Een zonnepaneel zet stralingsenergie rechtstreeks om in elektriciteit — gelijkstroom. Wij gebruiken thuis wisselstroom, dus is er een omvormer nodig die de gelijkstroom omzet in wisselstroom. Pas daarna kun je de elektriciteit in huis gebruiken of aan het net leveren.

VERDIEPING

Piekvermogen: hoeveel levert een paneel maximaal?



Een gewoon zonnepaneel heeft een piekvermogen van ongeveer 300 Wp (wattpiek).

Dat is het maximale vermogen dat het paneel levert onder ideale omstandigheden: volle, felle zon en de juiste hoek.

In de praktijk levert een paneel bijna nooit precies dat piekvermogen — er is immers niet altijd volle zon.

FORMULE

Rendement: hoeveel hou je eraan over?

$$\text{rendement} = (E\text{-uit} / E\text{-in}) \times 100\%$$

E-in

de energie die erin gaat (joule, J)

E-uit

de nuttige energie die eruit komt (joule, J)

%

rendement mag ook met vermogen in kW berekend worden

Een zonnepaneel haalt maar 18% rendement: van alle stralingsenergie wordt maar 18% bruikbare elektriciteit. Je hoeft de formule niet uit je hoofd te leren: ze staat in je tabellenboek (BINAS tabel 10).

REKENVOORBEELD

Hoeveel elektriciteit levert het zonnepaneel?

**Gegeven**

Een zonnepaneel ontvangt 2500 J aan stralingsenergie van de zon.
Het paneel heeft een rendement van 18%.

Gevraagd

- a) Bereken hoeveel elektrische (nuttige) energie het paneel levert.
- b) Bereken hoeveel energie er als warmte verloren gaat.

Tip: reken eerst het rendement om naar een decimaal getal ($18\% = 0,18$). Vermenigvuldig dat met de opgenomen energie om de nuttige energie te vinden. Probeer het eerst zelf — de uitwerking staat op de volgende dia!

REKENVOORBEELD

Hoeveel elektriciteit levert het zonnepaneel?

Gegeven

Opgenomen energie: 2500 J. Rendement: 18%.

Gevraagd

a) De nuttige energie. b) De energie die verloren gaat.

**Stap 1: rendement omzetten**

$$18\% = 18/100 = 0,18$$

Stap 2: nuttige energie berekenen

$$E_{\text{uit}} = 0,18 \times 2500 = 450 \text{ J}$$

Stap 3: energieverlies berekenen

$$2500 - 450 = 2050 \text{ J}$$

Antwoord:

a) 450 J elektrische energie. b) 2050 J gaat verloren als warmte.

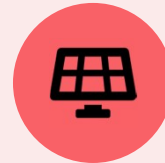
VERGELIJKING

Energieomzetting of rendement?

**OMZETTING: 100%**

Als energie van de ene vorm naar de andere vorm gaat, is dat altijd 100%. Er gaat geen energie verloren en er komt geen energie bij — dit heet behoud van energie.

Bij het zonnepaneel: 100% stralingsenergie wordt 18% elektriciteit + 82% warmte. Samen weer 100%.

**RENDEMENT: vaak minder**

Rendement gaat over hoeveel van die energie je nuttig kunt gebruiken. Vaak is dat maar een deel — de rest gaat verloren als (onbruikbare) warmte.

Bij het zonnepaneel: alleen die 18% elektriciteit is bruikbaar. Dat is het rendement.

Kortom: er gaat nooit energie verloren, maar we gebruiken hem niet altijd allemaal nuttig.

VOORBEELDEN

Wat beïnvloedt het rendement van een zonnepaneel?



De hoek t.o.v. de zon

Staat het paneel recht op de zon gericht? Dan levert het meer op.



De temperatuur

Een te warm paneel werkt juist minder goed, ook al is het zonnig.



Schaduw en vervuiling

Een blad, vuil of sneeuw op het paneel verlaagt meteen de opbrengst.

Daarom levert een zonnepaneel in de praktijk bijna nooit precies zijn piekvermogen.

VERDIEPING

Zonne-energie en de energietransitie



Zonne-energie is een duurzame energiebron: de zon raakt niet op, en bij het opwekken van elektriciteit met zonnepanelen komt geen CO2 vrij.

Daarom is zonne-energie, samen met windenergie, een belangrijk onderdeel van de energietransitie: de overstap van fossiele naar duurzame energie.

Hoe meer zonnepanelen, hoe minder we fossiele brandstoffen hoeven te verbranden.

VERGELIJKING

Zonne-energie: voordelen en aandachtspunten



VOORDELEN

Zonlicht raakt nooit op en is overal beschikbaar. Er komt geen CO2 vrij tijdens het opwekken van elektriciteit, en je hebt geen brandstofkosten.

Voorbeeld: een huishouden met zonnepanelen bespaart op de energierekening.



AANDACHTSPUNTEN

Panelen leveren alleen overdag en bij voldoende licht, het rendement is nog laag (18%), en je hebt een omvormer nodig om de stroom te kunnen gebruiken.

Voorbeeld: 's nachts of bij zwaar bewolkt weer levert een paneel bijna niets.

Kortom: zonne-energie is veelbelovend, maar nog niet perfect — daarom wordt er hard gewerkt aan een beter rendement.

SAMENVATTING

Dit neem je mee



Zonlicht is stralingsenergie. Planten zetten dit via fotosynthese om in chemische energie (glucose).



Een zonnepaneel zet stralingsenergie om in elektriciteit (gelijkstroom); een omvormer maakt er wisselstroom van.



Het piekvermogen (Wp) is het maximale vermogen van een paneel onder ideale omstandigheden.



Rendement bereken je met $\text{rendement} = (E_{\text{-uit}} / E_{\text{-in}}) \times 100\%$. Een zonnepaneel haalt ongeveer 18%.



Energieomzetting is altijd 100% (behoud van energie); rendement gaat over hoeveel daarvan nuttig is.



Hoek, temperatuur en schaduw beïnvloeden het rendement van een zonnepaneel in de praktijk.

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 1



1

Leg uit wat fotosynthese is en welke energieomzetting daarbij plaatsvindt.

2

Waarom heeft een zonnepaneel een omvormer nodig?

3

Wat betekent piekvermogen, en waarom haalt een paneel dat in de praktijk bijna nooit?

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 2



4

Wat is het verschil tussen energieomzetting en rendement?

5

Noem twee factoren die het rendement van een zonnepaneel beïnvloeden.

6

Een zonnepaneel ontvangt 4000 J aan stralingsenergie en heeft een rendement van 18%. Bereken hoeveel elektrische energie het paneel levert en hoeveel energie er als warmte verloren gaat.



Jij snapt zonne-energie!

Van zonlicht tot elektriciteit — en waarom rendement zo belangrijk is.

Oefen de formatieve vragen nog een keer — dan ben je er helemaal klaar voor.

www.meneerkramer.com



[Bekijk de uitleg terug op YouTube](#)

