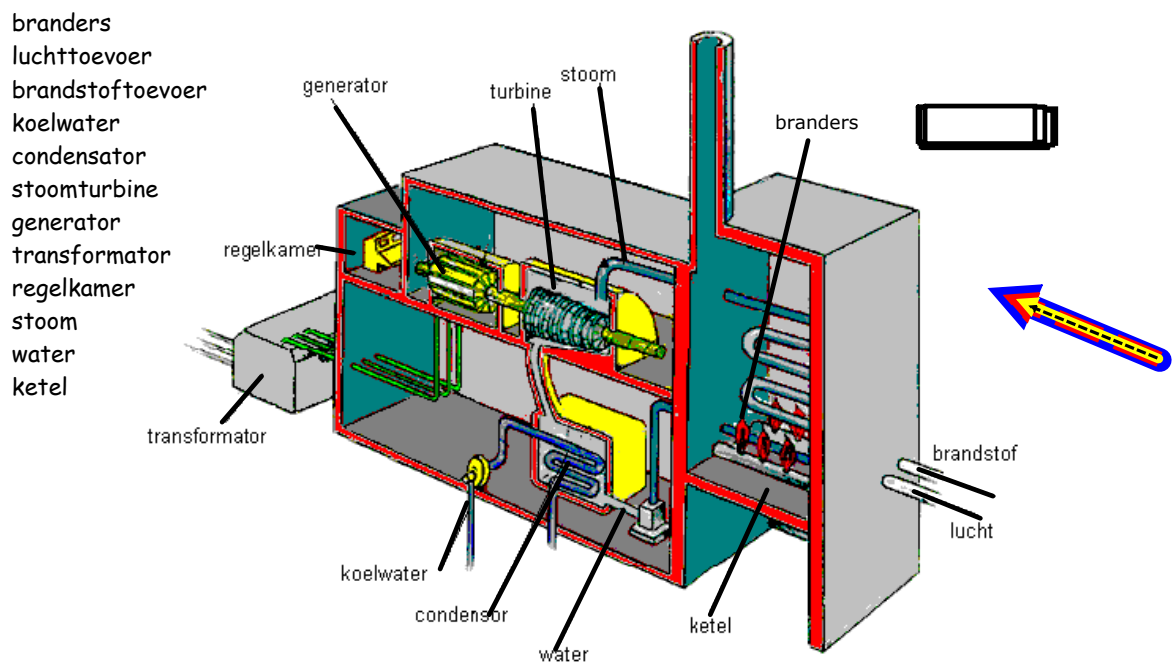


Hoofdstuk 3

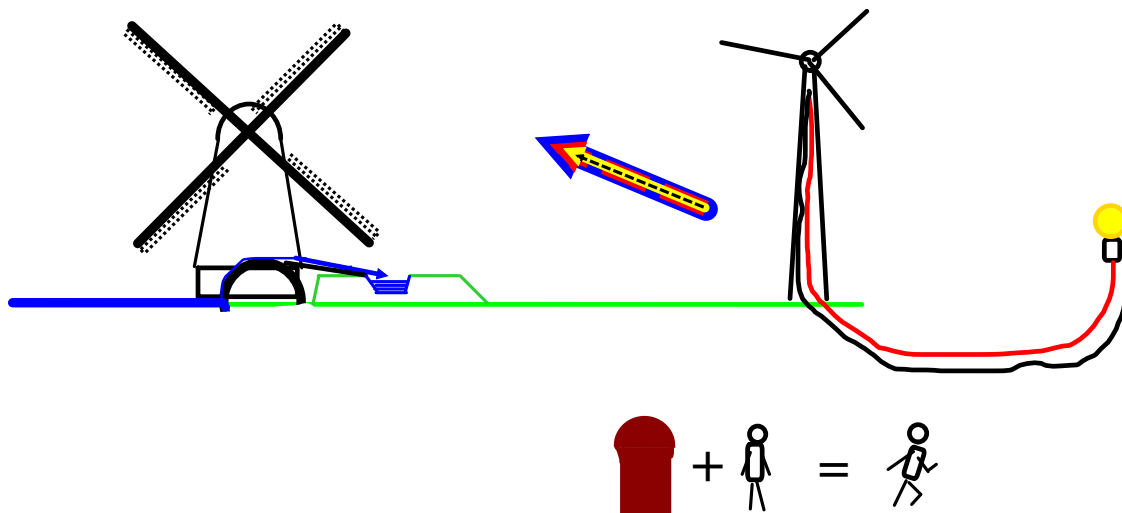
Energie

en energieomzetting



Energiesoort	Omschrijving	Toelichting
Chemische energie	Energie die vrijkomt als stoffen veranderen	Na verbranding van benzine is er geen benzine meer maar wel diverse andere stoffen. Ons lichaam verbrandt het voedsel en zet het o.a. om in warmte, bewegingsenergie.
Elektrische energie	Overall waar een elektrische stroom gaat lopen.	Alles wat werkt op batterijen of via het stopcontact thuis.
Stralingsenergie	Vormen van straling als licht- en warmtestraling	De zon straalt energie in de vorm van warmte en licht
Kernenergie	Deeltjes in de kern van een stof veranderen waarbij er warmte vrijkomt	Kerncentrales zoals in Dodewaard en Borsele.
Bewegingsenergie (ook wel genoemd; Kinetische energie)	De energie die een bewegende stof heeft.	Een hard rijdende auto heeft veel meer energie dan een langzaam rijdende auto. Ook de wind is bewegingsenergie.
Zwaarte-energie (ook wel genoemd; Potentiële energie)	Energie die een stof heeft doordat hij van een bepaalde hoogte naar beneden kan vallen.	Een vallende steen kan een put in de vloer veroorzaken. Hoe zwaarder het voorwerp is en hoe hoger het hangt hoe meer zwaarteenergie het heeft.
Warmte		Met warmte kun je een voorwerp/stof een hogere temperatuur geven

Voorbeelden energieomzetting



Vermogen en Energie

De eenheid waarin we hoeveelheid Energie (symbool E) aangeven is Joule

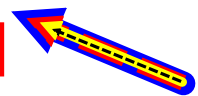
Hoeveel energie er gebruikt wordt hangt af van het Vermogen (symbool P)
De eenheid van vermogen is Watt

Vermogen is de hoeveelheid energie die in 1 seconde wordt omgezet

Weet je dat een lamp een Vermogen heeft van 60 Watt dan weet je ook dat deze lamp in 1 seconde dus 60 Joule energie omzet.

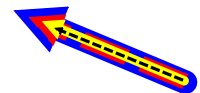
Weet je ook nog hoeveel seconde de lamp 'brandt' dan weet je ook hoeveel energie er totaal is omgezet. Symbool van de tijd is t en de eenheid is seconde

Totale Energie is te berekenen met de formule $E = P \times t$



Rekenen met energie

Totale Energie is te berekenen met de formule $E = P \times t$



Voorbeeldopgave: Een lamp met een vermogen van 60 Watt brandt in totaal 30 seconden
Hoeveel energie is er omgezet?

Gegevens (met symbolen):

$$P = 60 \text{ Watt}$$

$$t = 30 \text{ seconden}$$

Formule:

$$E = P \times t$$

Berekening

$$E = P \times t = 60 \times 30 = 1800$$

Antwoord met juiste eenheid $E = 1800 \text{ joule}$

Zonne-energie

Zonnepanelen zetten de stralingsenergie om in elektriciteit

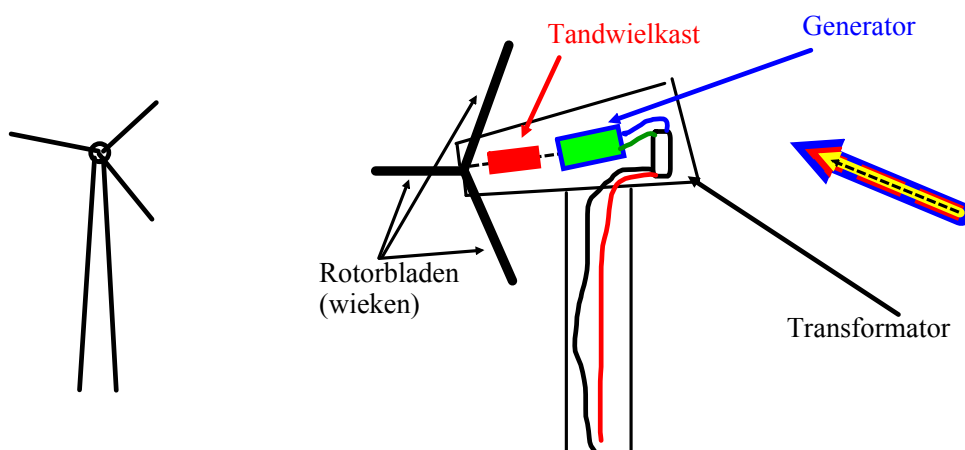


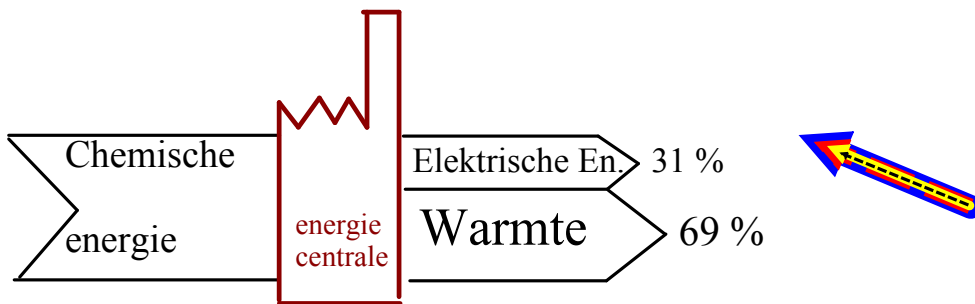
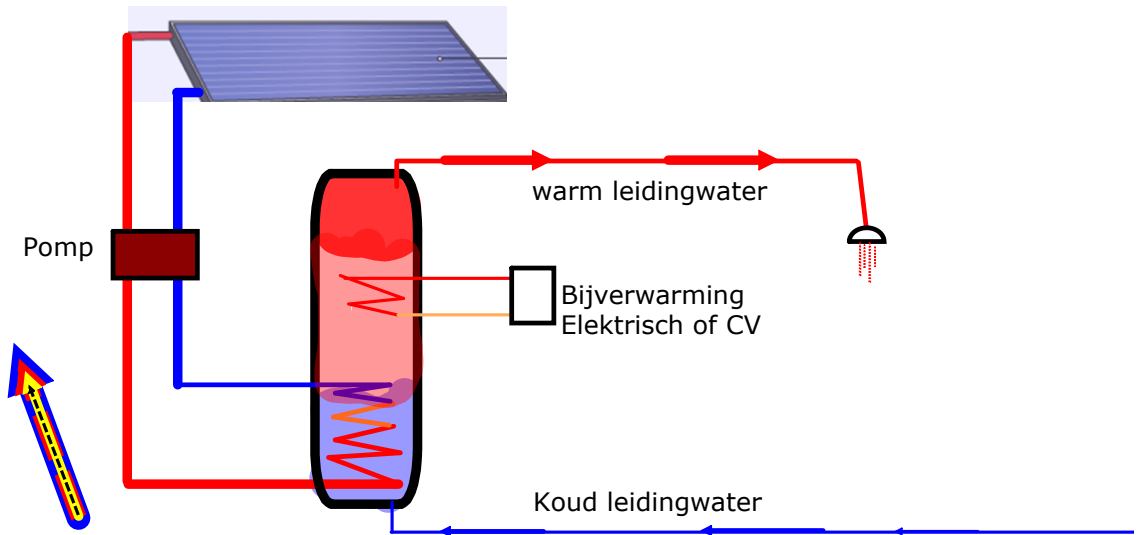
Zonnecollectoren verzamelen de stralingsenergie (warmte) voor een warmwaterinstallatie

Aardwarmte met de warmtepomp



Windmolen
omzetting bewegingsenergie naar Elektrische energie





Energie Stroomdiagram

Rendement

Dat is het getal wat aangeeft hoeveel procent van de toegevoerde Energie nuttig wordt gebruikt.

Dit getal geeft men aan met een griekse letter die op een 'n' lijkt η

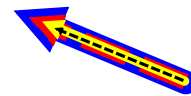
Formule $\eta = E_{\text{nuttig}} : E_{\text{totaal}} \times 100 \% =$

Als een Centrale 180 MJ aan Chemische energie verbrandt en er wordt daarvan maar 110 MJ aan Elektrische energie geproduceerd dan kun je het rendement als volgt berekenen:

gegevens $E_{\text{nuttig}} = 110 \text{ MJ}$ $E_{\text{totaal}} = 180 \text{ MJ}$

formule en berekening

$$\eta = E_{\text{nuttig}} : E_{\text{totaal}} \times 100\% = 110 : 180 \times 100\% = 61,1 \%$$



Rendement Voorbeeld:

Een kolencentrale gebruikt in een bepaalde tijd 300 MJ aan Chemische Energie
De kolencentrale produceert daarmee 160 MJ aan Elektrische Energie
Van de restwarmte wordt 45 MJ gebruikt om het naastgelegen kantoorpand te verwarmen.

Wat is het rendement van deze kolencentrale?

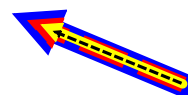
gegevens

$$E_{\text{nuttig}} = 160 \text{ MJ} + 45 \text{ MJ} = 205 \text{ MJ} \quad E_{\text{totaal}} = 300 \text{ MJ}$$

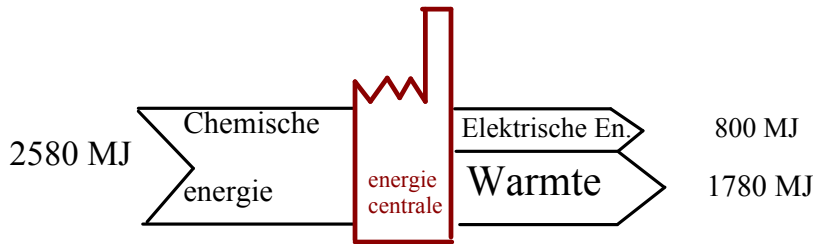
formule $\eta = E_{\text{nuttig}} : E_{\text{totaal}} \times 100 \% =$

berekening

Dan is $\eta = E_{\text{nuttig}} : E_{\text{totaal}} = 205 : 300 \times 100\% = 68,3 \%$



Bereken het rendement van deze centrale?



Gegevens:

$E_{\text{totaal}} = 2580 \text{ MJ}$ ←

$E_{\text{El}} = 800 \text{ MJ}$ ←

$E_{\text{Warmte}} = 1780 \text{ MJ}$



Formule $\eta = E_{\text{nuttig}} : E_{\text{totaal}} \times 100 \% =$

Berekening $\eta = E_{\text{nuttig}} : E_{\text{totaal}} \times 100 \% = 800 : 2580 \times 100 \% = 31 \%$

Grootheid	symbool	eenheid	Afkorting eenheid
Vermogen	P	Watt kiloWatt	W kW 120 W = 0,120 kW
tijd Elektr. energie	t E_{el}	uur Kilowattuur	h Kwh
of -----			
tijd Energie	t E	seconde Joule	s J
zwaarte Energie massa hoogte versnelling	E_z m h g	Joule kilogram meters newton/kg	J kg m N/kg is op aarde altijd 10 (eigenlijk 9,81) 123456 J = 123,456 KJ = 0,123456 MJ

$E = P \times t$

$E_z = m \times h \times g$

$\eta = E_{\text{nuttig}} : E_{\text{totaal}} \times 100\%$

Zwaarte-energie (E_z)

$$E_z = m \times g \times h \quad (g = 10)$$

De zwaarte-energie is afhankelijk van de massa (in kg) en de hoogte (in meters) van het voorwerp.

Een waterkrachtcentrale maakt gebruik van zwaarte-energie.

Als er in een bepaalde tijd 30 000 kg water van een hoogte van 20 m naar beneden valt dan heeft men hier zwaarte-energie die men om kan zetten naar Elektrische energie.

De hoeveelheid zwaarte-energie is

$$E_z = m \times g \times h = 30\,000 \times 10 \times 20 = 6\,000\,000 \text{ J.}$$

Vermogen

Vermogen is de hoeveelheid energie die in 1 seconde wordt omgezet.

Als de 30 000 kg water van de waterkrachtcentrale er 5 minuten over doet om naar beneden te vallen dan heeft de centrale in 5 minuten (= $5 \times 60 = 300$ seconde) die 6 000 000 J omgezet.

Het vermogen is de hoeveelheid energie die in 1 seconde is omgezet.

$$E_z = 6\,000\,000 \text{ J}$$

$$t = 300 \text{ s}$$

wat is dan het vermogen (P)

$$E = P \times t \quad \text{dan} \quad 6\,000\,000 = P \times 300$$

$$\text{Dan is } P = 6\,000\,000 : 300 = 20\,000 \text{ w}$$

