

Grootheid	symbool	eenheid	Afkorting eenheid
Energie	E	Joule	J
Vermogen	P	Watt	W
Tijd	t	Seconde	s
Massa	m	kilogram	kg
Hoogte	h	Meters	m
Rendement	$\eta$	procent	%

Bij dit onderwerp horen 3 verschillende **formules**.

Berekenen van Energie/tijd/Vermogen

Vermogen, tijd en Energie

$$E = P \times t \quad \text{dan is} \quad P = E : t \quad \text{en} \quad t = E : P$$

Berekenen Zwaarte-energie en

ZwaarteEnergie

$$E_z = m \times g \times h \quad \text{op aarde geldt altijd } g = 10$$

$$\text{Dus} \quad E_z = m \times 10 \times h$$

Berekenen rendement

zowel bij Energie€ als Vermogen(P)

Rendement

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

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

**Omrekenen:** 23 456 W = 23,456 kW = 0,023456 MW en bijv. 0,86 J = 860 mJ

Dit telkens een stap van 1000 (komma 3 plaatsen in de juiste richting verschuiven)

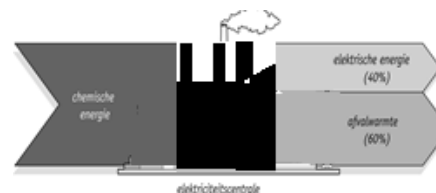
Bij Energie gaat het er vaak om dat we de ene soort energie omzetten in een andere vorm.

**Energiesoorten** die we onderscheiden zijn; Chemische Energie, Bewegingsenergie, Zwaarte-energie, Warmte, Elektrische Energie, Stralingsenergie(licht) en kernenergie.

Bijv. bij gebruik van een boormachine wordt Elektrische energie omgezet in Bewegingsenergie.

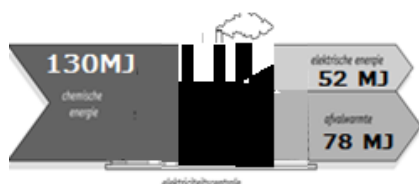
**Energie-stroomdiagram** geeft aan hoeveel Energie er de installatie binnenkomt en hoeveel Energie de installatie (in welke vorm) verlaat.

In het voorbeeld hiernaast gaat er Chemische Energie in en komt er Elektrische Energie (40%) en warmte(60%) uit.



Soms weet je de hoeveelheden energie die omgezet worden in een apparaat (hier een centrale).

Dan kun je het rendement berekenen met de formule.  $\eta = E_{\text{nuttig}} : E_{\text{totaal}} \times 100\%$



Bij het voorbeeld hiernaast is

$E_{\text{totaal}} = 130 \text{ MJ}$  en  $E_{\text{nuttig}}$  (elektrisch) = 52 MJ.

Dan wordt de berekening

$$\eta = E_{\text{nuttig}} : E_{\text{totaal}} \times 100\% = \eta = 52 : 130 \times 100\% = 40\%$$

**Energiecentrale:** Bij het opwekken van elektrische Energie wordt meestal **Chemische Energie** omgezet in **Warmte** waarmee we water zo warm maken dat er stoom ontstaat. Die stoom blazen we door een **turbine** (groot rad) waardoor dit gaat bewegen. De **dynamo(generator)** die hier aan vast zit produceert dan de **Elektrische Energie**. Een **transformator** zorgt daarna dat deze energie de juiste spanning heeft.

Bij het opwekken van energie met een **windmolen**: de Molen heeft **rotorbladen(wieken)** Het ronddraaiende deel in de molen(**turbine**) drijft weer een **dynamo(generator)** aan die **Elektrische Energie** produceert. Deze wordt vaak via een **transformator** op de juiste spanning gebracht.

Bij gebruik van **stralingsenergie(licht)** wordt in **zonnecellen(zonnepanelen)** het licht omgezet in **Elektrische Energie**.

Er kunnen **zonnecollectoren** gebruikt worden om de **warmte** uit het zonlicht te verzamelen en naar een voorraadvat te brengen waar de warmte uit de zonnecollector wordt afgegeven aan het water in het vat. Dit gebeurt in een **warmtewisselaar**.

Een bijzondere Energiesoort is **Zwaarte-energie**. Deze **zwaarte-energie** krijgt /heeft een voorwerp als deze zich op een bepaalde hoogte bevindt. De hoeveelheid **Zwaarte-energie** hangt dan af van de **hoogte** en de **massa** van het voorwerp. De hoeveelheid kunnen we berekenen met  $E_z = m \times g \times h$  ( $g = 10$ )  
Heeft een baksteen een massa van 2 kg en ligt deze op een hoogte van 4 meter op een steiger dan heeft deze steen een Zwaarte-energie van  $E_z = m \times g \times h = m \times 10 \times h = 2 \times 10 \times 4 = 80$  Joule.

**Bewegingsenergie** is de energie die een voorwerp heeft als het beweegt. Dit is afhankelijk van de **snelheid** en de **massa**. Hier hoeven we nog niets aan te kunnen berekenen. Een bewegende auto heeft een heleboel bewegingsenergie. Bewegende lucht heeft dat ook. Bij een moderne windmolen wordt de bewegingsenergie van de lucht omgezet in beweging van de molen en vervolgens in Elektrische Energie.

---

Bij alle manieren om energie op te wekken kijken we naar **voordelen** en **nadelen**. We letten op de mogelijkheid dat deze manier **uitgeput** raakt, de **kosten**, hoe **vervuilend** het is en of het op alle momenten **beschikbaar** is. Gebruik van steenkool is bijv. vervuilend, het kan opraken maar het is wel redelijk goedkoop en het is op ieder moment in te zetten.

---

Het **Vermogen** van een installatie of een apparaat is de hoeveelheid **energie** die er per **seconde** wordt omgezet(gebruikt). Dus bij een vermogen van 340 Watt betekent dit dat er iedere seconde 340 Joule wordt omgezet. Weet je hoeveel seconde dat apparaat heeft aangestaan dan weet je ook hoeveel energie er totaal is gebruikt. De energie is dan de vermenigvuldiging van het vermogen met de tijd in seconden.  
**(E = P x t)**

Een voorbeeld: Het vermogen van een kleine stofzuiger is 400 Watt en die stofzuiger wordt 5 minuten gebruikt. De gegevens op een rijtje:  $P = 400$  W en  $t = 5$  minuten ( $= 5 \times 60$  s) = 300 s.

De gebruikte energie is dan  $E = P \times t = 400 \times 300 = 120\ 000$  Joule (= 120 kJ)