**Natuurkunde H4 Energie**

*Paragraaf 1*

* Verschillende **energiesoorten** : elektrische energie, chemische energie, warmte, geluid, licht
* **Bewegingsenergie** : energie die elk bewegend voorwerp heeft, ook wel kinetische energie
* **Zwaarte-energie** : energie die elk voorwerp heeft die zich bevindt boven of onder nulniveau, ook wel hoogte- of potentiële energie
* **Stralingsenergie** : energie in straling zoals zichtbaar licht, IR- en UV-straling
* Energie wordt geleverd door **energiebron**, opslagplaats van energie (zon, fossiele brandstoffen, batterij, wind)
* Energie pas merkbaar als het wordt omgezet van ene soort naar andere, door een **energieomzetter**
* Bij energieomzetter een **energiestroomdiagram** tekenen : welke soorten en hun aandeel
» **Wet van behoud van massa** : totale hoeveelheid voor en na omzetting gelijk
* Vele energieomzettingen verliezen waardevolle soorten energie -> krijgen soorten waar je niet verder mee kunt : **kwaliteit** is gedaald
* Om energiebronnen en energiesoorten te vergelijken wordt alles gemeten in **joule (J)**

*Paragraaf 2*

* Meestal voor energie de eenheid kWh gebruikt, maar je kunt het ook meten in joule

» Formule E = P x t gebruiken

* Elektrische energie onder andere gebruikt voor verwarmen van water
» Hoeveel warmte er nodig is kun je meten met een **warmtemeter** (calorimeter)
* Goed geïsoleerd bakje, waarin je het water verwarmt met een elektrisch verwarmingselement
* Uit proeven is gebleken dat 4,2 J warmte nodig is om 1 g water 1 C te laten stijgen
» Hoeveelheid warmte die nodig is om 1 g 1 C te laten stijgen : **soortelijke warmte** (**c**)
» Q = c x m x Δt ( J = J/g x gram x graden C)
* Soortelijke warmte is een stofeigenschap, elke stof een eigen soortelijke warmte
* Als je er vanuit kan gaan dat bij het verwarmen van stoffen alle warmte uit verwarmingsapparaat in de stof gaan zitten -> formule gebruiken

*Paragraaf 3*

* Handig te weten hoeveel warmte een hoeveelheid brandstof levert : **verbrandingswarmte**
* In de verwarmingsketel van een cv-installatie wordt aardgas verbrand -> verbrandingsgassen stromen langs buizen waar water doorheen stroomt : warmtewisselaar en staan een deel van de warmte af aan het water, de rest verdwijnt met rookgassen naar buiten
* 85% wordt nuttig gebruikt, het heeft een rendement van 85
» Rendement = $\frac{hoeveelheid nuttig gebruikte energie}{totale hoeveelheid omgezette energie}$ x 100%
» η = $\frac{Enut}{Eop}$ x 100%
* E*op* : in het geval van verwarmingsketel de warmte die vrijkomt bij verbranding van aardgas
* E*nut* : het deel van de warmte dat door het water wordt opgenomen
* Om rendement van geiser te bepalen :
» Op gasmeter aflezen hoeveel m3 aardgas is verbrand
» Op schaalverdeling van het bekerglas aflezen hoeveel L water is opgewarmd
» Op thermometer meten hoeveel C het water stijgt door temperatuurstijging van water te meten

*Paragraaf 4*

* Energie dat thuis wordt gebruikt, opgewekt in **elektriciteitscentrale** (energieomzetter)
» Benodigde chemische energie geleverd door **fossiele brandstoffen** (raken op)
* 1) **Branders** verbranden brandstof, vrijkomende warmte verwarmt water in ketel -> stoom ontstaat met temperatuur van 500 C bij hoge druk
* 2) Stoom spuit hard tegen schoepen van **turbine** -> as van turbine gaat draaien
* 3) Aan de as is een **generator** gekoppeld, als de as draait, wekt de generator stroom op
* 4) Stoom (met lagere temperatuur en druk) gaat naar de **condensor** -> stoom condenseert (door koelwater) en water gaat terug naar de ketel
» Koelwater dat opnieuw wordt gebruikt gaat na afloop in **koeltorens**
* Meeste centrales een rendement van 40% (elektriciteit), 60% is afvalwarmte
* Afvalwarmte soms voor **stadsverwarming** of om iets te verwarmen om elektriciteit zelf op te wekken (**warmtekrachtkoppeling**)

» Door stadsverwarming en warmtekrachtkopping kan het rendement 2x zoveel worden

* In Nederland worden allerlei energiebronnen gebruikt voor opwekken van elektriciteit, belangrijkst zijn fossiele brandstoffen, grote energiedichtheid : hoeveel energie die een energiedrager per kilogram kan leveren
* In kerncentrale soms uranium gebruikt, bij hun kernreacties ontstaat warmte die gebruikt wordt om stroom te maken
» Kernafval radioactief : zendt straling uit die gevaarlijk is voor organismen, lang en veilig worden opgeslagen
* Wind, waterkracht en zon zijn duurzaam : raken niet op en de energie is meteen beschikbaar
» Wel duur om om te zetten in elektrische energie, nu is aandeel nog maar een paar %
* Bewegingsenergie in windmolen draait een generator, samen wekken alle windmolens maar 230 MW, in centrales elke meer dan 1200 MW
* Waterkrachtcentrale gebruikt zwaarte-energie van water, water van hoog naar laag -> brengt waterturbines in beweging -> drijven op hun beurt generatoren aan
» Opgewekte vermogen hangt af van **verval** (hoogteverschil) en **debiet** (hoeveelheid water die per seconde door de centrale stroomt), centrales samen in NL 37 MW
* Meest gebruikte zonnepaneel bestaat uit twee lagen silicium
* Zonlicht op paneel, wordt door cellen omgezet in elektrische energie (elektronen steken van de ene laag naar de andere over) -> spanning ontstaat tussen boven en onder : **fotovoltaïsche omzetting**

*Paragraaf 5*

* Om het lichaam steeds voldoende warmte te produceren, verbrandt het **voedingsstoffen** : chemische energie wordt omgezet in warmte
* Verschil lichaam en kachel : verbranding in je lichaam verloopt langzaam en zonder vlammen
* Op veel levensmiddelen staat **energiewaarde**, hoeveel energie 100 g of 100 ml kan leveren

 » Vergelijkbaar met verbrandingswarmte, Light-versies van producten hebben lagere energiewaarde

* Ook chemische energie nodig om te kunnen bewegen, spieren gebruiken energie als ze samentrekken
* Meisje van 14 jaar ongeveer 9,8 miljoen joule per dag, jongen van 14 jaar ongeveer 12,6 miljoen joule per dag
» Voedsel moet genoeg energie leveren om aan energiebehoefte te voldoen
* Er vormt vet als je voedsel meer chemische energie bevat dat je verbruikt