

1 Wat is elektriciteit?

Elektriciteit is de bouwsteen van alles wat bestaat. Het is de energie die overal in de natuur voorkomt, in de vorm van uiterst kleine dingetjes, die 'atomen' worden genoemd. Alles en iedereen om je heen bestaat uit atomen, met elk atoom een eigen beetje energie.

Wist je, dat jij zelf bestaat uit vele miljoenen atomen en dus evenzo veel miljoenen batterijtjes?

Waarom is dat zo?

Met de energie in een atoom kan dat atoom hele kleine beetje elektriciteit leveren. Dat komt doordat een atoom een kern heeft met twee bijzondere deeltjes: 'neutronen' met een positieve elektrische lading en 'protonen' met een negatieve lading. Om een atoom bewegen zich de zogenaamde 'elektronen' om de kern van het atoom. Elektronen hoeven niet per se 'vast' te zitten in een atoom; ze kunnen samen met andere elektronen bewegen. Zo ontstaan kleine en grote elektrische stromen.

Elektronen hebben een kleine negatieve lading en verplaatsen zich van nature van een locatie met een overschot naar een locatie met een tekort. In een situatie waarin elektronen ongelijk verdeeld zijn, ontstaat vanwege deze ladingsverdeling een zogenaamd potentiaalverschil. Dit potentiaalverschil, dat ook wel bekend staat als de *spanning*, bepaalt in belangrijke mate hoe sterk de uiteindelijke elektronenstroom is. De andere factor die sterk bepalend is in de stroomsterkte is de zogenaamde *weerstand*. De weerstand bepaalt in welke mate een materiaal de elektronenstroom afremt. Het verband tussen stroomsterkte, spanning en weerstand wordt ook wel de *wet van Ohm*

Aan het woord stroom hoor je al dat er iets stroomt, en dat zijn in dit geval de elektronen. Dat zijn kleine deeltjes die zitten bijv. in een stroomdraad. Normaal als je niks doet met dat stroomdraad blijven de elektronen gewoon waar ze zijn.

Maar zodra je er een batterij op aansluit dan gaan de elektronen opeens rennen. (ze schieten dan weg). Dat komt omdat de batterij aan de ene kant heel veel elektronen heeft en aan de andere kant veel te weinig elektronen heeft. Als de elektronen niet stil zitten, maar rennen door een stroomdraad heb je elektriciteit.

Maar de elektronen gaan niet echt rennen, je moet bijv. denken aan allemaal kinderen die in een kring staan. Als een kind dan degene voor zich een duwtje geeft, geeft die dat weer door enz. enz. Zo ga je de hele kring rond. Dit moet wel in een kring gebeuren anders stopt het opeens.

Er bestaan verschillende groepen atomen en dus verschillende groepen bouwstenen. In de natuur zijn ongeveer 90 verschillende soorten terug te vinden. Atomen kunnen zich aan atomen koppelen. Dan ontstaat een molecule. Moleculen verschillen zelf weer van elkaar door het aantal atomen dat ze bevatten. Zo zijn er kleine en grote moleculen die maken dat er verschillende stoffen zijn ontstaan, of gaan ontstaan. De doorsnee van de grootste atoom is een halve miljoenste millimeter.

Als de atomen allemaal van dezelfde soort zijn in een molecule, bv. allemaal ijzeratomen dan spreekt men van een enkelvoudige stof. Zijn de moleculen opgebouwd uit verschillende atoomsoorten dan

spreekt men van een samengestelde stof, bv druivensuiker bestaat uit moleculen die 6 koolstofatomen bevatten, 12 waterstofatomen en 6 zuurstofatomen.

Bronnen:

2. Elektriciteit in natuur en techniek

We weten nu dat elektriciteit, verstopt in elk bestaand atoom, overal bestaat. Zowel in de natuur als via techniek. Wat is het verschil tussen natuur en techniek?

Weet je voorbeelden van E in de natuur?

. eigen lichaam: 36 gr., zweten, koorts, blozen, eten, ademen, atmosfeer

Weet je voorbeelden van E via techniek?

. alle toepassingen door de mens uitgevonden

3. Hoe wordt elektriciteit In de natuur gemaakt?

4. Hoe wordt elektriciteit via techniek gemaakt?

Er zijn verschillende manieren om stroom op te wekken. Hieronder een beknopt overzicht:

- **Verbranding van fossiele brandstoffen:** bij de verbranding van fossiele brandstoffen als steenkool, aardgas en olie komt een grote hoeveelheid energie (warmte) vrij. Deze warmte wordt gebruikt om stoom te verkrijgen. Deze stoom wordt onder hoge druk langs een stoomturbine gevoerd, waar de stroom wordt opgewekt.
- **Kernenergie:** bij kernenergie worden zware Uranium-atomen gebombardeerd met neutronen. Hierdoor valt het uranium-atoom uit elkaar. Bij dit proces, kernsplijting genoemd, komt een grote hoeveelheid energie vrij.
- **Zonne-energie:** bij zonne-energie wordt gebruik gemaakt van halfgeleiders om zonlicht om te zetten in vrije elektronen. Deze kunnen worden 'afgetapt' om apparaten aan te sturen.
- **Biomassa:** bij de verbranding van biologisch restmateriaal komt energie vrij, die op dezelfde manier als bij fossiele brandstoffen omgezet kan worden in stroom.
- **Waterkracht:** stromend water kan gebruikt worden om een turbine (een soort schoepenrad gekoppeld aan een dynamo) aan te drijven. Deze turbine wekt stroom op.
- **Windenergie:** op een manier vergelijkbaar met waterkracht, kan stromende lucht gebruikt worden om een turbine aan te drijven.

De eerste twee vormen van stroomproductie resulteren in zogenaamde *grijze stroom*. Dit wil zeggen, dat er na stroomproductie een afvalproduct overblijft. Dit afvalproduct bestaat vaak uit een vervuilende fractie. In geval van kernenergie is dit hoogradioactief afval, in geval van verbranding is dit atmosferische vervuiling (CO₂, zwaveloxiden, stikstofoxiden). Energie waarbij geen netto afvalfractie overblijft, noemen we ook wel *groene- of duurzame energie*. Biomassa is een twijfelgeval, omdat er netto geen CO₂ overblijft, maar wel fijnstof in de atmosfeer terecht komt.

Maar je kan ook elektriciteit met een dynamo maken. Dit zit bijv. op je fiets, als je trapt draait het wielkje van de dynamo snel rond en maakt elektrische stroom.

De dynamo is een soort doorgeef luik. Hij trekt aan de ene kant de elektronen naar binnen en duwt ze aan de andere kant met een flinke vaart naar buiten. Als er een klein draadje los zit stopt de stroom. De stroom uit een stopcontact wordt hetzelfde gemaakt als bij de dynamo, maar dan wel met een hele grote dynamo. Dat is veel gevaarlijker dit komt omdat er meer stroom tegelijk is. Zo'n grote dynamo wordt natuurlijk niet door een fiets aangedreven maar bijv. door een grote windmolen.

3. Wat is kortsluiting en wanneer is dat zo gevaarlijk?

Kortsluiting ontstaat als er een of meer elektrische draden met elkaar in aanraking komen. Als dat gebeurt, dan loopt de stroom niet meer via apparaten bijv. een wasmachine of een droger. Maar dan kan de stroom zijn weg gewoon vinden, dit gaat dan naar plekken waar het niet thuishoort. En dit kleine stukje is kortsluiting. Kortsluiting is heel erg gevaarlijk als er water in de buurt is. Dit is zo gevaarlijk omdat water zich als één grote plas verspreid, als jij dan net toevallig in die plas water staat en er komt stroom bij sta je onder shock. Hierdoor kan je dood gaan. Ik denk dat water bij stroom het gevaarlijkste is wat je kan overkomen met elektriciteit.

4. Wat gebeurt er met en stop/schakelaar als je kortsluiting hebt?

Als je kortsluiting hebt brandt de stop door, bij een schakelaartje springt de schakelaar terug, Je moet de schakelaar/stop dan weer goed zetten zodat je snel weer licht krijgt. Als je een stop hebt moet je een hele nieuwe stop er in zetten want de stop springt eruit. Maar bij een schakelaar hoeft je alleen de schakelaar om te zetten. Daarom zit er wel een voordeel aan de schakelaars, dan hoeft je niet altijd een nieuwe stop te kopen, maar gewoon het schakelaartje uit te zetten.

5. Noem 3 elektrische apparaten, waar gebruik je ze voor en hoeveel stroom verbruiken ze?

Waterkoker: Een waterkoker gebruik je om koud water snel kokend te laten maken. Een waterkoker heeft hetzelfde doel als een fluitketel op het vuur. Een waterkoker gebruikt 1850 tot 2200 watt dit is 1,85 tot 2,2 kWh. Föhn: Een föhn kan je gebruiken om je haren te drogen als ze nat zijn. Je bent bijv. net uit de douche gekomen en je haren zijn nat. Dan is een föhn handig. De föhn gebruikt 1320 watt dat is dan 1,32 kWh. Strijkijzer: Een strijkijzer kan je gebruiken om je kleren die uit de wasmachine/droger komen en heel

6. Hoeveel soorten energie bestaan er?

Er zijn in principe twee soorten energie, te weten statische en dynamische elektriciteit. . Statische elektriciteit is een elektriciteitssoort die zich niet verplaatst. Bijvoorbeeld in onweerswolken groeit statische elektriciteit aan en de daarna volgende bliksemoverslag is de ontlading. Het langs elkaar wrijven van bepaalde dingen kan statische elektriciteit opwekken, soms sterk genoeg om vonkjes te laten overspringen. Denk bijvoorbeeld maar aan een trui die je over je hoofd uittrekt en die knispert c.q. knettert, hetgeen statische elektriciteit is in zwakke vorm. Dynamische elektriciteit is een stroming van elektriciteit door een metaaldraad.

Elektriciteit maakt deel uit van ons dagelijks leven. Als er geen elektriciteit was, zouden we 's nachts alleen bij kaarslicht kunnen zien, zouden we onze levensmiddelen niet in de koelkast kunnen bewaren en had je geen computer zodat je dit artikel niet zou kunnen lezen. Elektriciteit is een enorm handige manier om energie over te brengen: anders zou de energie die opgewekt wordt in een elektriciteitscentrale nooit aankomen bij je koelkast. Allereerst moeten we even kijken naar de opbouw van atomen. Atomen, dat zijn de kleinste 'bouwstenen' waaruit alle materie om ons heen is opgebouwd. In [dit](#) artikel vind je een goede uitleg over atomen. (of ionen in geval van een elektrolyt).

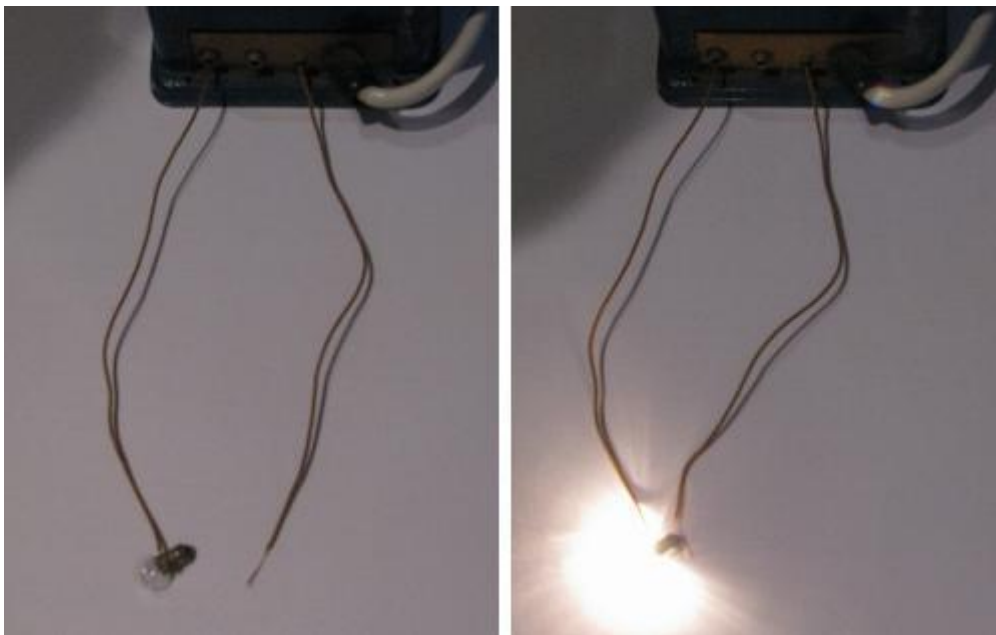
7. Geleiders en isolatoren

Materialen waarin elektronen vrij kunnen bewegen, noemen we 'geleiders'. Alle soorten metaal zijn geleiders. Binnen de geleiders bestaan er natuurlijk ook nog verschillende soorten: in sommige materialen kunnen elektronen een stuk makkelijker bewegen dan in andere. Dat zijn dus betere geleiders. Als je een schakelaar van een lamp omdraait, duwen er miljoenen elektronen met een snelheid van het licht tegen elkaar aan. Het lijkt dan of de E door de draad stroomt.

Materialen waarin elektronen helemaal niet vrij kunnen bewegen, noemen we 'isolatoren'. Hout en plastic zijn daar goede voorbeelden van.

8. Stroomkringen

Die bewegende elektronen worden dus gebruikt om energie te transporteren van een energiebron (bijvoorbeeld een batterij) naar een apparaat (bijvoorbeeld een lampje) om daar op één of andere manier werk te verrichten. Daarvoor moet de batterij verbonden worden met het lampje door stroomkabels. Eén kabel is hier niet genoeg: er zouden dan een paar elektronen van de batterij naar de lamp bewegen, en vervolgens niet verder kunnen, zodat er niets meer zou gebeuren. De elektronen moeten door de gloeidraad van de lamp heen stromen en vervolgens weer teruggaan naar de batterij, zodat de elektronen door kunnen blijven stromen. Met andere woorden: de stroomkring moet gesloten zijn. De energiebron werkt dan als een soort 'pomp' voor de elektronen, die rond blijven bewegen. Meer daarover lees je [hier](#).

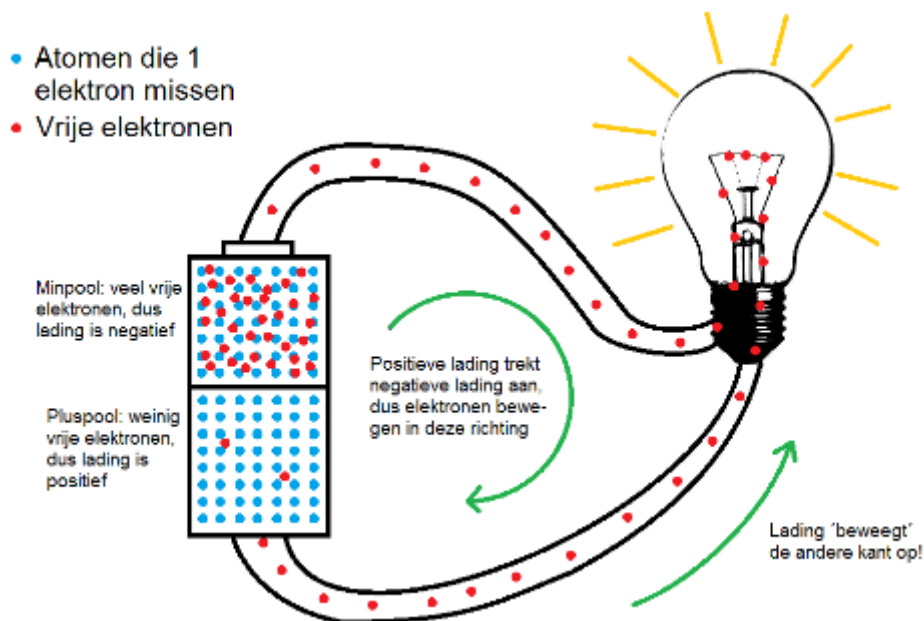


Figuur 2: Pas als beide polen van de lamp met de transformator verbonden zijn, kan de lamp branden.

Bewegende lading

Zoals je al in de uitleg over atomen hebt kunnen lezen, hebben elektronen een negatieve lading. Dat betekent niet dat die lading 'achteruit' loop of zoiets, het enige wat dat betekent is dat de lading van een elektron tegengesteld is aan die van een proton, dat een positieve lading heeft. Twee tegengestelde ladingen trekken elkaar aan, terwijl twee dezelfde ladingen elkaar afstoten; net zoals twee dezelfde magneten elkaar afstoten.

Aan de ene kant van de energiebron (de minpool) zijn er heel veel elektronen aanwezig, terwijl er aan de andere kant (de pluspool) juist heel weinig zijn. In onderstaand plaatje is dit wat duidelijker uitgelegd.



Figuur 3: het principe van bewegende lading

Dat elektronen een 'negatieve' lading hebben leidt er alleen wél toe, dat er iets raars gebeurt in een gesloten stroomkring: de elektronen bewegen namelijk van de pluspool van de batterij door de lamp heen naar de andere minpool. Daardoor gaat er negatieve lading weg van de minpool, en dat heeft hetzelfde effect als wanneer er positieve lading naar de minpool tóe zou bewegen, bij de pluspool vandaan. De lading 'beweegt' in een stroomkring dus in tegengestelde richting aan de elektronen. Je moet dus altijd zorgen dat je deze twee stromen uit elkaar weet te houden.