

Stroom uit eten

Voor de les

Benodigdheden

- Aardappelen
- Citroenen
- Lampjes (LED-lampjes)
- Muntjes (koper, 5 cent)
- Spijkers
- Een mes (voor de docent)
- Stroomdraden (met krokodilklemmen)

*Concepten: Energie opwekken
Lesduur: 35 minuten
Kosten: Minder dan €10 (mits
basisbenodigdheden aanwezig zijn)*

Leerdoelen

- De leerling kan verschillende energiebronnen benoemen (leerlijn 207)
- De leerling weet dat energie opgeslagen kan worden in accu's en batterijen (leerlijn 212)

Tijdens de les

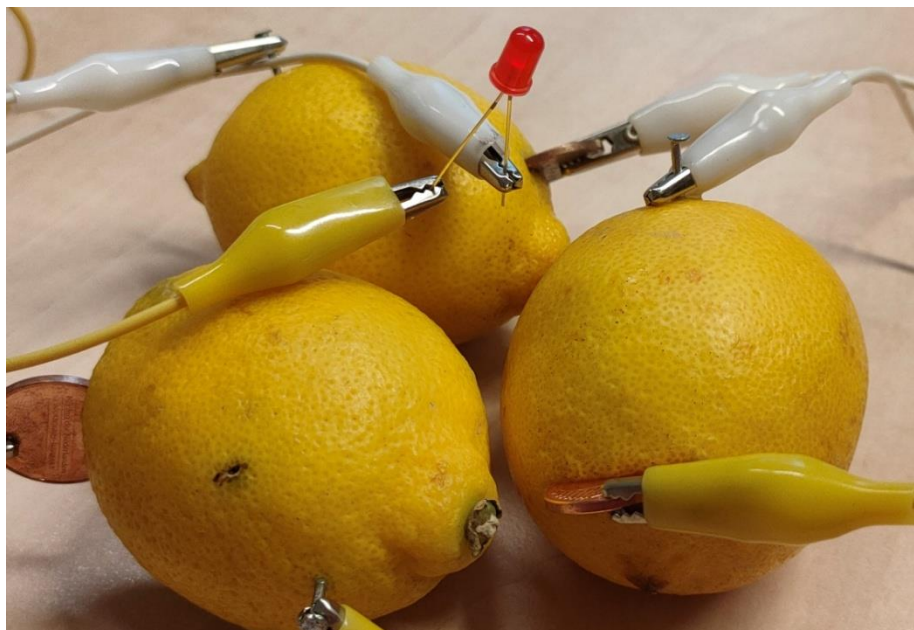
Inleiding (5 min)

In batterijen zit energie opgeslagen. Deze energie kan je gebruiken om een lampje te laten branden. Wat kunnen we nog meer met batterijen?

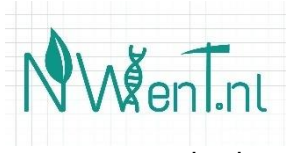
Wij hebben ook energie nodig. Om te lopen, praten, rennen, leren, etc. Die energie halen wij uit voedingsmiddelen. Wie weet wat voedingsmiddelen zijn? De energie zit dan opgeslagen in het voedsel. Kunnen we deze energie ook gebruiken om een lampje te laten branden?

Opdracht (20 min)

Deze les kan op verschillende manieren worden uitgevoerd. Het werkblad vereist dat de leerlingen al kunnen lezen en is daarom aan te raden voor leerlingen uit groep 4, maar dit is afhankelijk van het leesniveau van de klas. Eventueel kunnen de groepjes zo worden ingedeeld waarbij leerlingen die goed kunnen lezen en leerlingen die minder goed kunnen lezen, samenwerken. Handig voor in een combinatieklas bijvoorbeeld. Voor groep 3 is het aan te raden de les stap voor stap door te nemen (met behulp van het werkblad).



Groep 3 en 4



Verdeel de klas in groepjes van vier. In elk groepje gaan twee leerlingen samen aan de slag met de aardappelbatterij en twee leerlingen met de citroenbatterij. Leg kort uit wat de leerlingen gaan doen.

Laat de kinderen de spijker en het muntje in de aardappel of citroen steken.

- Het is het beste om de ruimte tussen de spijker zo groot mogelijk te maken.
- **Let op:** uit de citroen kan eventueel wat sap spatten.
- **Let op:** om het muntje in de aardappel of citroen te steken, kunnen de leerlingen eerst een paar gaatjes op een rijtje met de spijker zetten (zodat er een gleufje ontstaat) of kun je als docent de leerlingen helpen door een klein sneetje te maken

Pak nu het LED-lampje erbij. Laat de leerlingen het lampje aan de ene kant met de spijker en de andere kant met het muntje verbinden. Je hebt nu een stroomkring gebouwd met de aardappel of citroen als batterij.

Brandt het lampje?

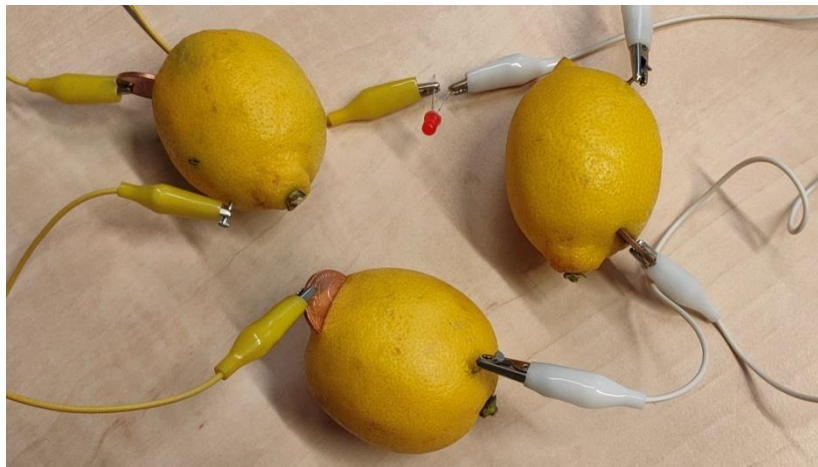
Nee? Sluit nog een aardappel of citroen aan. Herhaal dit tot het lampje brandt.

- Drie aardappels of citroenen zouden genoeg moeten zijn om het lampje te laten branden.

Laat de leerlingen de aardappel- en citroenbatterijen vergelijken. Hebben ze evenveel aardappels als citroenen nodig om het lampje te laten branden?

Laat de leerlingen ook bij andere groepjes kijken. Hebben zij hetzelfde aantal aardappels en citroenen gebruikt?

- Heeft de ene groep meer aardappels/citroenen gebruikt dan de andere? Laat de leerlingen nadenken hoe dat kan. Is dit niet het geval? Vraag of ze net zoveel aardappels of citroenen nodig hadden gehad als de aardappels/citroenen groter of kleiner waren.



Bespreking (10 min)

Hoeveel aardappels of citroenen heeft iedereen gebruikt?

Hoe kan het verschil verklaard worden?

- Opties: een grotere aardappel/citroen of meerdere achter elkaar, de aardappel is slechter/zwakker/minder goed dan de citroen (of andersom).
 - o Alle antwoorden (hypotheses) zijn goed, want we hebben dit niet onderzocht.
 - o Laat de leerlingen eventueel bedenken hoe ze dit zouden kunnen onderzoeken, bijv. de aardappels in even grote stukken snijden.

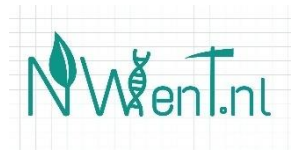
Is de energie uit de aardappels en citroenen genoeg om een telefoon op te laden? Of een koelkast te laten werken?

Nee, de stroom is veel te zwak.

Hoe komen we dan aan onze elektriciteit?

Accu, batterij, stopcontact.

Groep 3 en 4



Maar hoe komt het daar?

Energie moet in grote hoeveelheden worden opgewekt. Dit gebeurt in grote energiecentrales. De stroom wordt met kabels vervoerd.

Achtergrondinformatie

In ons voedsel zit ook energie opgeslagen. Net als in een batterij. Sommige voedingsmiddelen, zoals aardappels en citroenen, kunnen we dan ook als batterij gebruiken om een lampje op te laten branden. Door de aardappel of citroen te verbinden met stroomdraden aan een lampje kunnen elektronen (negatief geladen deeltjes) van de ene kant van de aardappel of citroen naar de andere kant bewegen. Hierdoor ontstaat er stroom en gaat het lampje branden. Dit gebeurt ook als je een batterij aansluit. De elektronen aan de ene kant van de batterij bewegen naar de andere kant van de batterij. Als je dan een lampje tussen de twee polen (een plus en een min pool) zet, gaat het lampje branden.

Door twee verschillende metalen (zink uit de spijker en koper uit de 5 cent munt) te gebruiken, boots je het effect van de twee polen van een batterij na. Het zink staat zijn elektronen liever af, maar koper wil ze juist opnemen. Als je de metalen in de aardappel of citroen steekt, 'lossen' elektronen op in het sap en kunnen ze vrij bewegen. Ze stromen door de spijker, stroomdraad, lampje en stroomdraad naar het koperen muntje dat de elektronen opneemt. Dit lijkt misschien een omweg, want waarom zouden ze niet gewoon door de aardappel of citroen naar de andere kant gaan? Dat heeft dezelfde reden als dat wij liever omrijden dan in de file staan. De weerstand in de aardappel of citroen (de file) is hoger dan die van de draden (de omweg). Het is sneller om een omweg te nemen dan in de file te staan.

Links en bronnen

Embrechts, A., Jansen, P. & Wolter, H. (2016). Natuurkundige verschijnselen. In *Basiskennis natuur en techniek* (pp. 158-185). Noordhoff Uitgevers.

Universiteit Utrecht (z.d.). Aardappels & batterijen. <https://natuurkundetop10.sites.uu.nl/top-10/top3/>