

Fruitbatterij

Lowtech

Versie 1.0, mei 2020

Deze handleiding werd ontwikkeld door **Allard Roeterink**
voor Maakbib (STEM-partnerschap VLAIO)



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



en valt onder de Creative Commons licentie



www.maakbib.be

www.decreatievestem.be

www.vlaio.be/nl

www.stem-academie.be

Wat?

Tijd: Ongeveer 30 minuten

Soort activiteit:

Individueel
Kleine groep
Grote groep

Maak een echte batterij van fruitsap, muntjes en zinken ringetjes.
Laat er een lampje mee branden of een buzzertje mee piepen.



Inhoud

Wat?	3
Inhoud	4
Materiaal	5
Tools	5
Stap 1: Karton knippen	6
Stap 2: Karton weken	7
Stap 3: Elastiek knopen	7
Stap 4: Laagjes opstapelen	8
Stap 5: Pakketjes opstapelen	8
Stap 6: Lampje aansluiten	9
Problemen oplossen	10
Maak het je eigen: Verder experimenteren	11
Zoemertje aansluiten	11
Andere apparaatjes aansluiten	11
Meer stroom maken	12
Experimenten: Welke is de winnaar?	12
Meten is weten!	13
Weetjes	14
Hoe werkt een batterij?	14
Wat is electriciteit voor iets?	14
PAS OP! Kortsluiting!	14
Volt of Ampère?	15

Materiaal



Kopen of bestellen:

- **LED lampje** [Rood heeft het minste stroom nodig, maar andere kleuren werken ook]
Bijvoorbeeld: <https://www.conrad.be/p/kingbright-l-53src-du-bedrade-led-rood-rond-5-mm-1100-mcd-30-20-ma-185-v-180184> [extra fel en brandt al bij 1,8 Volt, dus heel lage spanning. Perfect voor dit proefje]
Of deze: <https://be.farnell.com/vishay/tldr5800/led-5mm-red/dp/1045486>
- **Zinken sluitringetjes**, formaat M6 [heet soms "gegalvaniseerd"]. Bijvoorbeeld: <https://www.brico.be/nl/gereedschap-installatie/ijzerwaren/ringen/sencys-sluitring-gegalvaniseerd-staal-6-mm-30-stuks/5368376>
[Desnoods kun je ook **aluminiumfolie** gebruiken, maar dat werkt wat minder goed.]

Verder nog nodig:

- 5 muntjes van 5 eurocent.
- Een **eierdoos**. Of een **wc-rol**. Of een stukje **vilt**.
- Een breed **elastiek**. Of anders een stuk **binnenband** van een racefiets.
- Een citrusvrucht: Een **mandarijn** of een **sinaasappel**. Of een **citroen** of een **limoen**.

Tools

- Een **schaar**
- Een **bordje** of **schoteltje**
- **Keukenpapier** of **tissues** - want het wordt knoeien!

Stap 1: Karton knippen

Knip een stuk uit de eierdoos van ongeveer 2 cm breed en 8 tot 10 cm lang.
Hoe minder bobbels, hoe beter.

[Dit kan eventueel ook met vilt of dik karton.]



Knip deze strook in **vijf gelijke vierkantjes**.

Pak een zinken ringetje en leg die op een vierkantje.
Knip de hoekjes af die uitsteken voorbij het ringetje.
Doe dit met alle vierkantjes.



Stap 2: Karton weken

Schil de vrucht en knijp wat sap uit boven het bordje.

Het uitgeknepen vruchtvlees kun je natuurlijk opeten als je het lekker vindt.

Leg de vijf stukjes karton van de eierdoos in het sap.



Stap 3: Elastiek knopen

Pak het elastiek en leg in het uiteinde een knoop, zodat je een lus krijgt waar je duim redelijk makkelijk doorheen past.

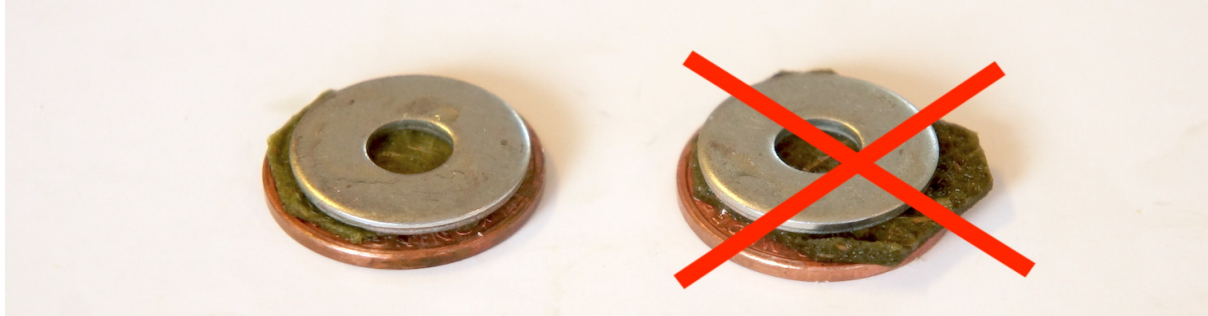
Knip de lus met knoop van het elastiek af en leg dit weg voor straks.



Als je geen elastiek hebt, kun je ook een stukje van een oude binnenband van een racefiets afknippen. Een binnenband van een normale fiets is echter te groot.

Stap 4: Laagjes opstapelen

Pak een muntje van 5 eurocent en leg daarop een stukje van het natte karton.
Leg daar bovenop een zinken ringetje.



Kijk heel goed of er geen nat karton uitsteekt over het muntje. Dan werkt het niet.

[Als je geen ringetje hebt, kun je ook een stuk aluminiumfolie van 11cm x 11cm zes keer dubbelvouwen.]

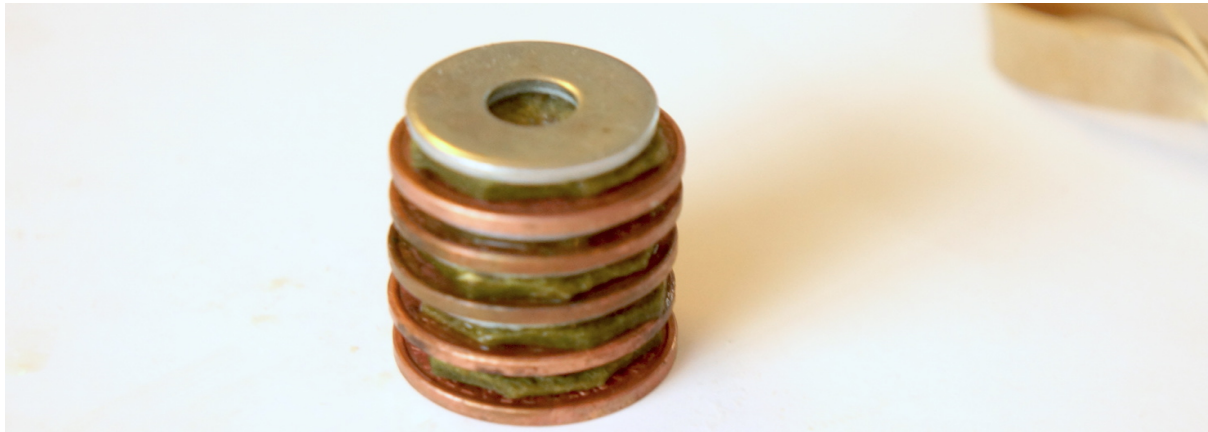
Dit stapeltje is al een batterij-pakketje. Maar het is nog niet sterk genoeg, dus we maken er meer.

Stap 5: Pakketjes opstapelen

Herhaal dit nog vier keer, zodat je vijf dezelfde pakketjes hebt.



Stapel deze pakketjes voorzichtig op elkaar, telkens met de munt onderop.



Pak je lus van elastiek en doe die voorzichtig om het hele stapeltje heen.
Je komt eigenlijk handen te kort, dus dit is veel handiger met twee personen!



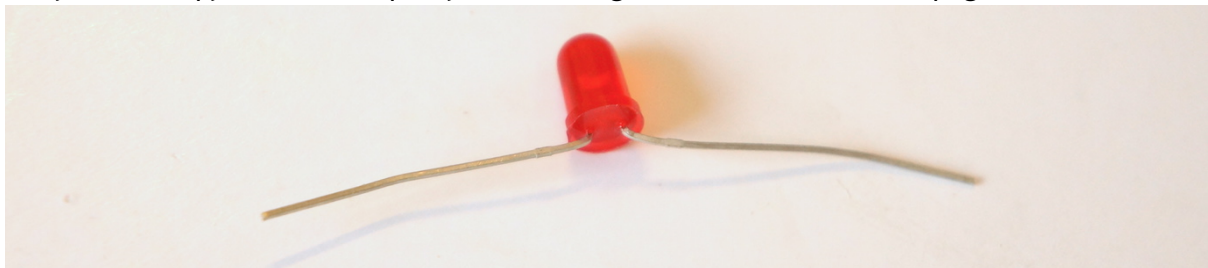
Dit is de hele batterij al!

Als je nog druppels ziet zitten, veeg die dan weg met een tissue.

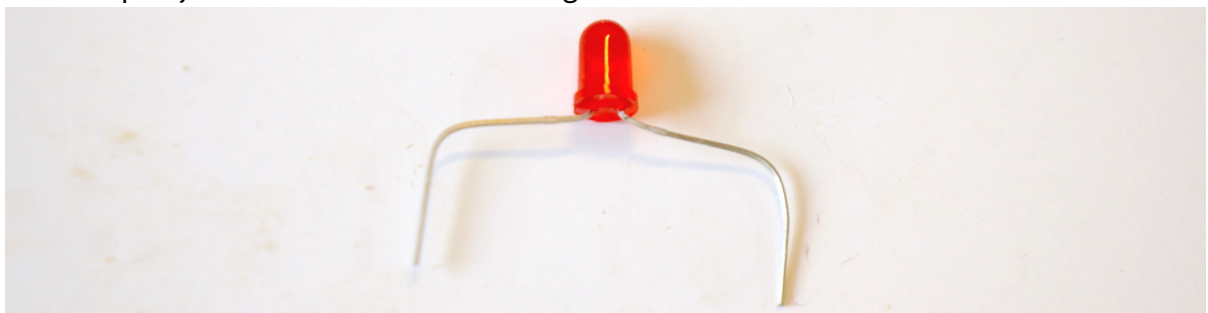
Stap 6: Lampje aansluiten

Laten we nu kijken of er een lampje op brandt:

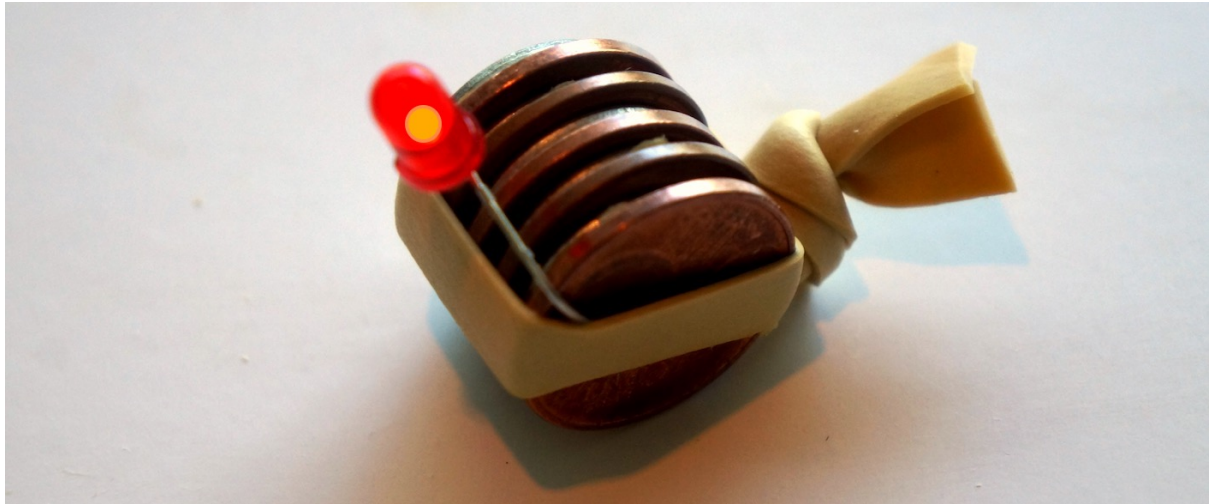
Pak je LED-lampje en vouw de pootjes voorzichtig uit elkaar, alsof het een spagaat maakt.



Vouw de pootjes vanaf het midden weer terug naar binnen.



Schuif het langste pootje onder het elastiek aan de kant van de munt, dus helemaal onderop.
Schuif het andere pootje onder het elastiek aan de kant waar het ringetje boven zit.



Als het goed is, zie je dat het lampje nu gaat branden!

Problemen oplossen

Zie je niets branden? Ook niet in het donker?

Dan moet je een paar dingen controleren:

- Kijk of het werkt als je de pootjes van het lampje verwisselt.
- Misschien steekt er toch wat karton over de rand van de muntjes. Knip af wat uitsteekt.
- Als je aluminiumfolie hebt gebruikt: misschien is het vierkantje te dun of niet netjes gevouwen.
- Misschien heb je het karton te veel uitgeperst toen je het tussen het muntje en het ringetje perste. Zorg dat het nat aanvoelt. Maar niet zo nat dat er druppels van je batterij lopen.
- Hoe netter je stapeltje is gemaakt, hoe beter het werkt!
- Als het lampje na een dag niet meer brandt, hoef je alleen maar een paar druppels water op de kartonnetjes te doen en hij gaat weer aan. [Het zuur zit er nog in, maar hij is alleen uitgedroogd.]
- Als er na een poosje teveel zwarte aanslag op de zinken ringetjes zit, kun je dat met een schuurpapiertje eraf schuren en de ringetjes weer opnieuw gebruiken. Of anders vervangen door nieuwe ringetjes.

Maak het je eigen: Verder experimenteren

Zoemertje aansluiten

Probeer eens een **buzzertje** of **zoemertje** aan te sluiten.

Alleen zogenaamd actieve zoemers zullen werken, want die piepen al met wat stroom. Passieve zoemers hebben een geluidsbron nodig, zoals een muziekkapparaat. Die moet je dus niet hebben.

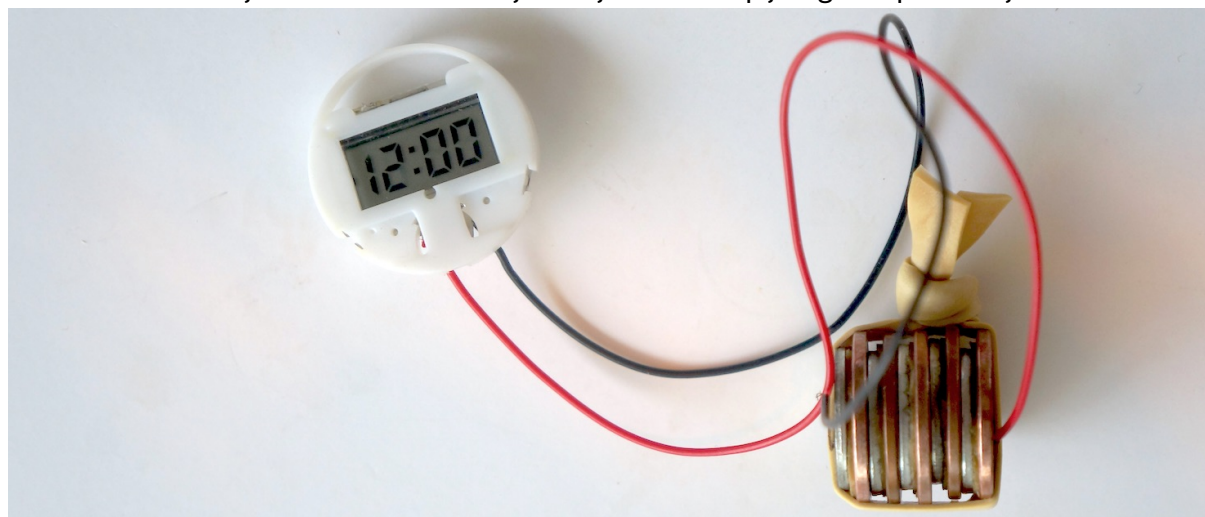
- Deze is geschikt: <https://www.conrad.be/p/kepo-kpmb-g2315l1-k6439-miniatuurzoemer-geluidsontwikkeling-70-db-spanning-15-v-continu-1-stuks-714917>

Als je een zoemertje hebt, haak dan het rode draadje rond het elastiek bij het muntje en het zwarte draadje bij het ringetje. Hoor je hem zacht zoemen?

Andere apparaatjes aansluiten

Kijk of je apparaatjes hebt die op één of twee batterijen werken, zoals een fietslampje of een klein wekkertje.

Helemaal mooi als je iets hebt met draadjes die je meteen op je eigen sap-batterij kunt zetten.



Als je een apparaatje hebt met batterijen, moet je zelf draadjes maken naar je batterij.

Hiervoor kun je electriciteitsdraadjes gebruiken of anders de sluitstrips van vuilniszakken.

Snijd aan het uiteinde van ieder draadje de kunststof weg, zodat je alleen metaal ziet.

Haak één kant van een draadje onder het muntje.

Het andere draadje haak je onder het ringetje.

Tussen de twee vrije uiteindes van de draadjes staat nu een spanning, die je op je fietslampje of klokje kunt zetten.

Haal de echte batterij eruit en kijk waar de + en - van de batterij tegenaan zaten.

Sluit het draadje dat vanaf het muntje komt aan op de + kant en het draadje vanaf het ringetje aan de - kant.

Soms moet je nu nog op AAN drukken en misschien werkt je fietslampje of klokje dan wel op fruitstroom!



Meer stroom maken

Als je meerdere batterijen hebt gemaakt, kun je nóg meer stroom maken door ze aan elkaar te koppelen. Gebruik hiervoor draadjes zoals hierboven beschreven, zoals sluitstrips.

Eén draadje moet van het muntje van de ene batterij worden verbonden met het ringetje van de andere batterij. Dit is de verbinding.

Maak nu nog twee draadjes vast: één onder het muntje waar nog niets vast zat en één onder het andere ringetje.

Koppel zoveel sap-batterijen aan elkaar als je wilt.



Bedenk zelf manieren om te testen of je nu meer stroom hebt.

Experimenten: Welke is de winnaar?

- Wat geeft meer stroom: Sap van een sinaasappel of van een mandarijn?
- En sap van een citroen of van een limoen?
- Welke andere vruchten geven goed sap voor stroom?
- Wat gebeurt er als je cola gebruikt? Of andere frisdrank? Of azijn? Of afwasmiddel?

- Zout geeft meer vrije ionen, wat ook meer stroom zou kunnen geven. Test dat eens door zout aan verschillende vloeistoffen toe te voegen.
- En wat werkt beter: zinken ringetjes of stukjes aluminiumfolie opgevouwen?
- Welke combinatie geeft het langste licht? En welke het felste?
- Wat gebeurt er als je meer of minder dan vijf pakketjes opstapelt? Hoeveel lukt nog?
- Maakt het uit welke kleur LED-lampjes je gebruikt?
- Doet karton van een eierdoos het beter dan vilt? En karton van een wc-rol?
- Wat kun je nog meer bedenken om tussen de muntjes en de ringetjes te doen?

Metten is weten!

Als je een multimeter hebt, kun je heel mooi zien hoeveel spanning je sap-batterij opwekt.



Meet ook de spanning eens tussen twee opeenvolgende muntjes. Zo kun je goed zien of er ergens in je pakketje een slechte verbinding is.

Weetjes

Hoe werkt een batterij?

In 1800 ontdekte Alessandro Volta dat tussen een schijfje van koper en een schijfje van zink een stroom gaat lopen als je er karton met zuur tussen doet.

Hij stapelde er heel veel op elkaar en maakte zo de allereerste batterij.

Dat was een heel belangrijke uitvinding, want daarvoor kende men electriciteit alleen van de bliksem. Om hem te eren is de eenheid van spanning naar hem genoemd: Volt.

Wij maken in dit proefje eigenlijk precies na wat deze meneer Volta bouwde.

Wij gebruiken fruitsap als zuur. Ook al smaken mandarijnen en sinaasappels best zoet, eigenlijk zijn deze net zo zuur als citroenen.

In de batterijen die je in de winkel koopt, zitten de laagjes niet meer opgestapeld, maar opgerold. Maar in feite werken ook die precies hetzelfde als onze stapeltjes.

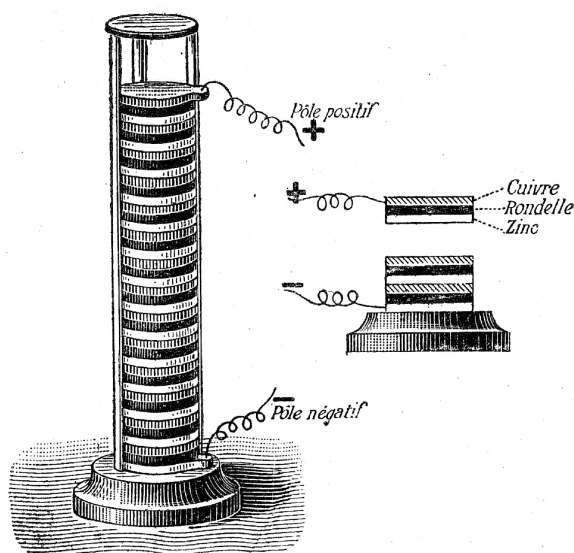


Fig. 283. — Pile de Volta.

Wat is electriciteit voor iets?

Electriciteit is een stroom van piepkleine electronen die door een metalen draadje gaan.

Electronen zijn negatief geladen [dat heet ook min of -] en ze willen heel graag naar de positieve kant [dat heet plus of +].

In de batterij komen door het zuur heel veel electronen uit het zinken laagje van het ringetje. Het ringetje krijgt daardoor steeds meer negatieve lading.

Aan de kant van het muntje verliest het koperen laagje steeds meer electronen door het zuur en daar blijft steeds meer positieve lading over.

Lees hier meer over hoe een batterij werkt: [https://wikikids.nl/Batterij_\(elektrisch\)](https://wikikids.nl/Batterij_(elektrisch))

⚠ PAS OP! Kortsluiting!

Als je een stroomdraadje tussen de negatieve kant [het ringetje] en de positieve kant [het muntje] houdt, gaan de electronen meteen naar de positieve kant stromen door het draadje.

Maar dit doen ze zo hard dat het draadje er heet van kan worden, vooral bij een echte batterij. Dat heet kortsluiting en dat is niet goed.

Alleen als er iets tussen zit dat de electronen een beetje kan afremmen, zoals een lampje of een zoemertje, mag je de positieve en de negatieve kant verbinden!

Volt of Ampère?

We hebben het hierboven alleen gehad over spanning, die gemeten wordt in Volt. Dat kun je vergelijken met hoe **graag** de electronen naar de andere kant willen zoeven door het draadje. Hoe liever ze willen gaan, hoe meer Volt je zult meten.

Er is ook iets dat je kunt meten dat stroomsterkte heet. Dat meten we in Ampère. Dat kun je vergelijken met **hoeveel** electronen er naar de andere kant willen gaan.

Als je weinig electronen hebt [dus weinig stroomsterkte], maar die willen wel heel graag [dus veel spanning], dan kun je best wel iets op die stroom laten werken. Bijvoorbeeld onze verse sap-batterij die een lampje laat branden.

Andersom kan ook: Als je heel veel electronen hebt [dus veel stroomsterkte], met maar weinig zin om door het draadje te gaan [dus weinig spanning], dan kun je nog best iets aansluiten en dat laten werken. Bijvoorbeeld als je een heleboel oude sap-batterijen combineert om een lampje te laten branden.

Maar met weinig spanning en weinig stroomsterkte, kun je helaas niets beginnen. Dat is het geval als je batterij leeg is: dan zal er niets branden.

Hier vind je meer uitleg over electriciteit: <https://wikikids.nl/Elektriciteit>