Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



# Lessencyclus Elektriciteit

Gegeven in het Science Lab op zowel de 4e Montessorischool de Pinksterbloem als op de 5e Montessorischool Watergraafsmeer te Amsterdam



Samengesteld door Elmer Roze

2013

In een samenwerkingsproject van Scholenvereniging Samen Tussen Amstel en IJ (STAIJ), Kenniscentrum Onderwijs en Opvoeding van de Hogeschool van Amsterdam lectoraat Wetenschap en Techniekonderwijs en het Ruimte voor Talent Programma

Hogeschool van Amsterdam

RUIMTE VOOR TALENT WETENSCHAP EN TECHNIEK

SAMEN TUSSEN AMSTEL EN IJ OPENBAAR PRIMAIR ONDERWIJS

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

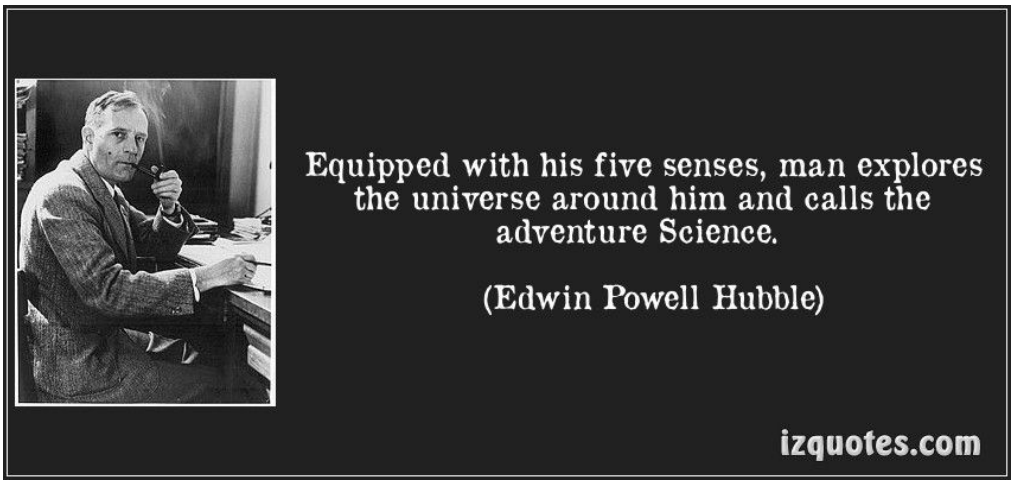
# Inhoudsopgave

Les 1: Elektriciteit 1 – Statische elektriciteit Blz.3

Les 2: Elektriciteit 2 – De stroomkring Blz. 10

Les 3: Elektriciteit 3 – Activiteiten met elektriciteit Blz. 14

Les 4: Elektriciteit 4 – Elektriciteit uit een aardappel Blz. 16



Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.




Datum: 16 januari 2013

Onderwerp: Elektriciteit 1 – Statische elektriciteit

School: 5MW – Groep 6 (12 kinderen)

Duur: 1 uur

Nodig:

| | | |
|---|---|---|
| Statische elektriciteitsbladen | Van der Graaff-generator | Filmpje |
| Ballonnen | Blikje | Donkere ruimte |
| Spaarlamp | Tl-buis | Gloeilamp |
| Beamer + PC | Tesla-bol | |

Inhoud:

| | |
|---|---|
| Mapcheck | 5 min |
| Van der Graaff-generator | 15 min |
| Tesla bol | 10 min |
| Uitleg statische elektriciteit | 5 min |
| Statische elektriciteitsrondje | 20 min |
| Klaswerk – filmpje laten zien | 5 min |

Klaswerk:

| | |
|---|---|
| Logboek | 15 min |
| Uitleg over hoe statische elektriciteit werkt | 25 min |
| Iets laten zien in de klas | 10 min |
| Uitdaging: zelf FunFly Stick maken | Thuis |
| Uitdaging: zelf een youtubefilmpje maken | Thuis |
| Verwonderboekje bijhouden | 10 min |

http://www.youtube.com/watch?v=zbtyiCOWv6k

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

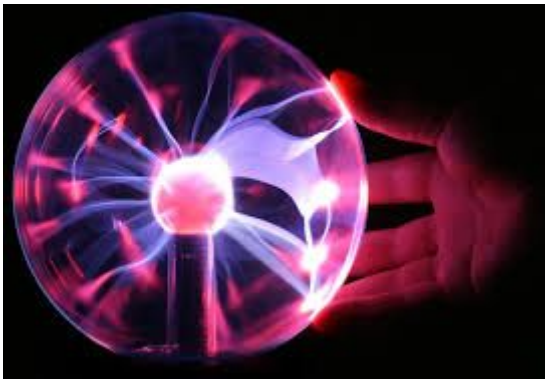
LES 1

Doelen:
- De kinderen ervaren hoe spectaculair en aantrekkelijk wetenschap kan zijn.
- De kinderen maken kennis met het fenomeen (statische) elektriciteit.
- D.m.v. experimenten ervaren de kinderen statische elektriciteit.
- Kinderen kennen het begrip elektron.

We beginnen deze les met een spectaculair apparaat dat ik van de UvA geleend heb: de Van der Graaff-generator. Het apparaat genereert d.m.v. statische elektriciteit maar liefst 300000 Volt! Een indrukwekkende hoeveelheid als je net aan de kinderen verteld hebt dat er uit een batterij 1,5 V komt en uit het stopcontact 230 V. Toch is het niet gevaarlijk. Er is namelijk wel spanning, maar vrijwel geen stroom (wel Volt maar geen Ampère). Het is goed te vergelijken met een meer dat niet gevaarlijk is, omdat het water niet stroomt. Pas als diezelfde hoeveelheid water van de berg af gaat stromen wordt het levensgevaarlijk. Ik laat zelf zien dat het niet gevaarlijk is door zelf mijn handen erop te houden. Eerst staand op een isolatiemat, daarna niet. Mijn haar gedraagt zich alleen vreemd als ik op de mat sta, omdat de elektronen alleen dan in mijn lichaam en in mijn haar blijven. Natuurlijk mogen alle kinderen die durven het ook zelf een keer proberen.



De Tesla-bol is ook een spectaculair apparaat dat statische elektriciteit gebruikt. Ook hier is sprake van hoge spanning zonder stroomsterkte. Het gas in de bol licht mooi op door de ontladingen. De elektronen kiezen de weg van de minste weerstand als je je hand ertegenaan houdt. Een tl-buis brandt als je hem tegen de bol aanhoudt. Soms zelfs ook als je hem in je hand houdt, terwijl je je andere hand op de bol legt. Natuurlijk komt de Tesla-bol het beste tot zijn recht in een donkere ruimte.



Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bij het uitleggen hoe statische elektriciteit werkt, is het nodig het over elektronen te hebben. Het is leuk om uit te leggen dat elektronen overal om je heen zijn en dat ze onwaarschijnlijk klein zijn. Het zijn extreem kleine onderdeeltjes van atomen, die op zichzelf al onvoorstelbaar klein zijn. Op de punt op deze i passen maar liefst 500000000000 elektronen. 500 miljard! Als er in een voorwerp teveel of te weinig elektronen zijn, dan krijgt dat voorwerp een lading. Omdat elektronen een negatieve lading hebben zal een materiaal negatief geladen zijn als er een elektronenoverschot is. Er is dan sprake van *spanning*. Het is belangrijk om te weten dat negatief geladen en positief geladen materialen elkaar aantrekken. Als twee dingen soortgelijk geladen zijn stoten ze elkaar af.
Statische elektriciteit onstaat d.m.v. wrijving. Bijvoorbeeld door een ballon door je haar te wrijven of een pvc-buis tegen een wollen doek. Het ene materiaal geeft dan elektronen af aan het andere en beide materialen worden dan geladen. Bijvoorbeeld, door wrijving staan de haren elektronen af aan de ballon. De ballon wordt negatief geladen, de haren positief . Wat ook een goed voorbeeld is, is de bliksem die ontstaat als lucht tegen lucht wrijft. Bliksem is dan de ontlading.



Na deze uitleg. Laat je de kinderen de volgende experimenten uitvoeren (volgende pagina).

Aan het eind van de les motiveer je de kinderen zelf een filmpje te maken van een experiment door een leuk YouTube-filmpje te laten zien van een meisje dat peper en zout uit elkaar weet te halen met behulp van een statische ballon.

Kinderen kunnen zelfstandig best aardige filmpjes tot stand brengen. De resultaten waren leuk om te zien. Bijvoorbeeld: http://www.youtube.com/watch?v=0KAPkJIDpUg

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.




# Aantrekkelijk blikje

Wat heb je nodig?

| | | |
|---|---|---|
| Ballon | Leeg blikje | Wollen doek of droog haar |

Wat is de bedoeling?

We gaan onderzoeken of het blikje kan bewegen zonder aanraking.

Wat ga je doen?

Kijk eerst wat er gebeurt als je een opgeblazen ballon naast het liggende blikje houdt. Maak nu de ballon statisch door hem over je wollen trui of tegen je haar te wrijven. Wat denk je dat er gebeurt als je de ballon nu naast het blikje houdt? Probeer het uit en kijk of je gelijk hebt.

Hoe komt het?

Door je haar is de ballon statisch geladen omdat er elektronen van je haar naar de ballon zijn gesprongen. Het blikje is niet geladen. Dat trekt toch naar de ballon toe doordat de negatieve elektronen in het blikje worden afgestoten en het blikje daardoor vlakbij de ballon (negatief) net een beetje positief wordt.



Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.




# Afbuigend water

Wat heb je nodig?

| | | |
|---|---|---|
| Pvc-buis | Kraan | Wollen doek of droog haar |
| Ballon | | |

Wat is de bedoeling?

We gaan onderzoeken of we een waterstraal door statische elektriciteit kunnen laten afbuigen.

Wat ga je doen?

Draai de kraan een heel klein beetje open zodat er een klein waterstraaltje ontstaat. Maak de pvc-buis statisch door er met een wollen doek over te wrijven. Wat denk je dat er gaat gebeuren als je de buis bij de waterstraal houdt? Probeer het uit.

Hoe komt het?

Door het wrijven is de pvc-buis statisch geladen omdat er elektronen van je de doek naar de buis zijn gesprongen. De waterstraal is niet geladen, maar watermoleculen hebben een positieve en een negatieve kant. De straal trekt dan naar de buis toe.
Je kan dezelfde proef nog eens doen met een ballon. Geeft dat hetzelfde effect?



Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.




# Fun Fly Stick

Wat heb je nodig?

| | | |
|---|---|---|
| Fun Fly Stick | Een voorwerpje uit het mapje | |

Wat is de bedoeling?

Je gaat experimenteren met de Fun Fly Stick en hopelijk ga je je afvragen hoe het apparaat werkt.

Wat ga je doen?

Probeer met de Fun Fly Stick een voorwerp in de lucht te houden. Pas op voor de muur en het plafond. Je hoeft niet steeds op het knopje te drukken om hem goed te laten werken. Wat denk je dat er gebeurt als je op het knopje drukt en hoe kan het zo zijn dat de voorwerpen blijven zweven boven de Stick? Denk je dat je zelf ook een Fun Fly Stick kan maken?

Hoe komt het?

Door op het knopje te drukken wrijft er iets tegen iets anders aan in de Stick. Hierdoor ontstaat statische elektriciteit.



Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.




# Lamp laten branden zonder stopcontact

Wat heb je nodig?

| | | |
|---|---|---|
| Spaarlamp | Gloeilamp | Tl-buisje |
| Ballon | Wollen doek of droog haar | Donkere ruimte (het liefst) |

Wat is de bedoeling?

We gaan onderzoeken of het we een lampje kunnen laten branden met een statische ballon.

Wat ga je doen?

Maak een ballon statisch door hem over een wollen doek te wrijven. Houd de ballon tegen de verschillende soorten lampen. Denk je dat ze licht zullen geven? Probeer maar! Je kan dit het beste proberen in een donkere kamer.

Hoe komt het?

In de tl-buis en de spaarlamp zit een bepaald soort gas dat oplicht als elektronen erdoorheen bewegen. Dat gebeurt als je een statisch geladen ballon tegen de lamp aanhoudt. Met een gloeilamp lukt het niet, want daar zit geen oplichtend gas in.



Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.




Datum: 30 januari 2013

Onderwerp: Elektriciteit 2 – De stroomkring

School: 5MW – Groep 6 (12 kinderen)

Duur: 1 uur

Nodig:

| | | |
|---|---|---|
| Lampjes | Batterijen 4,5 V | Filmpje serie, parallel |
| Fittingen | Krokodillentangetjes | Beamer + PC |
| Verschillende materialen | Geleidt wel of niet -formulieren | Opdrachtkaarten |
| Schakelaartjes | | |

Inhoud:

| | |
|---|---|
| Mapcheck | 5 min |
| Batterij met lampje uitleggen | 5 min |
| Kinderen laten proberen wat geleidt | 10 min |
| Kinderen zelf laten experimenteren | 15 min |
| Even aan de slag laten met opdrachtkaarten | 10 min |
| Uitleg parallelschakeling en serieschakeling | 5 min |
| Zelf laten proberen | 5 min |
| Klaswerk | 5 min |

Klaswerk:

| | |
|---|---|
| Logboek | 15 min |
| Iets uit de les laten zien in de klas | 10 min |
| Opdrachtkaarten uitvoeren | 30 min |
| Mag wel, moet niet: Zelf een circuit aanleggen | 30 min |
| Uitdaging: zelf een YouTubefilmpje maken | Thuis |
| Verwonderboekje bijhouden | 10 min |

http://www.youtube.com/watch?v=GRxpn84se-w

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

LES 2

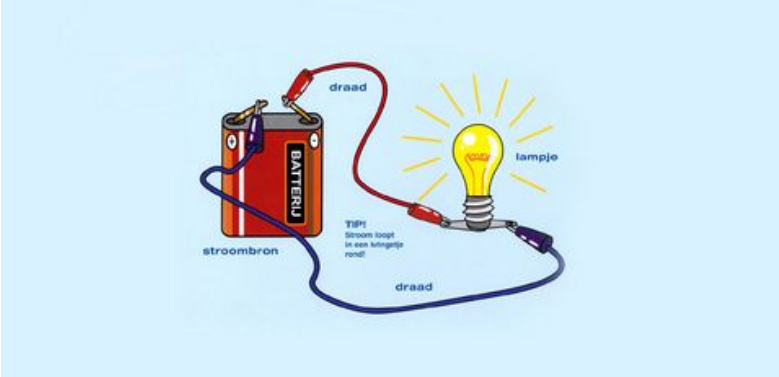
Doelen:
- De kinderen ervaren hoe spectaculair en aantrekkelijk wetenschap kan zijn.
- De kinderen maken kennis met het fenomeen stroomkring.
- De kinderen leren omgaan met batterijen, lampjes, kabeltjes, fittingen, e.d.
- De kinderen ervaren hoe elektriciteit zich gedraagt door zelf op onderzoek uit te gaan.

Vandaag gaan bespreken we elektriciteit. Maar nu is het geen statische elektriciteit. Bij elektriciteit uit een batterij of stopcontact *stromen* de elektronen. Laat een 4,5 V-batterij zien en vraag de kinderen of ze weten waarom het lampje niet brandt als het lampje slechts aan een pool van de batterij bevestigd wordt. Er is dan geen sprake van een *stroomkring* en die is noodzakelijk om de stroom tot stand te brengen, zodat een lampje kan gaan branden.
De kinderen vinden het liefst zelf uit wat wel en niet werkt met batterijen, lampjes en krokodillentangetjes. Je moet ze dan ook vooral hun gang laten gaan. Zorg voor formulieren waar ze kunnen aangeven wat wel of niet geleidt en zorg voor voldoende materiaal. Mijn ervaring is dat de leerlingen met de leukste resultaten op de proppen komen als je ze vrij laat.
Je zou ze kaarten kunnen geven met schematische stroomcircuits om na te laten maken.
Laat ze het filmpje zien waarin wordt uitgelegd wat het verschil is tussen een parallel- en een serieschakeling. Daarna mogen ze het zelf proberen.



Figuur 1 lampje brandt, dus de rits geleidt de stroom!

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



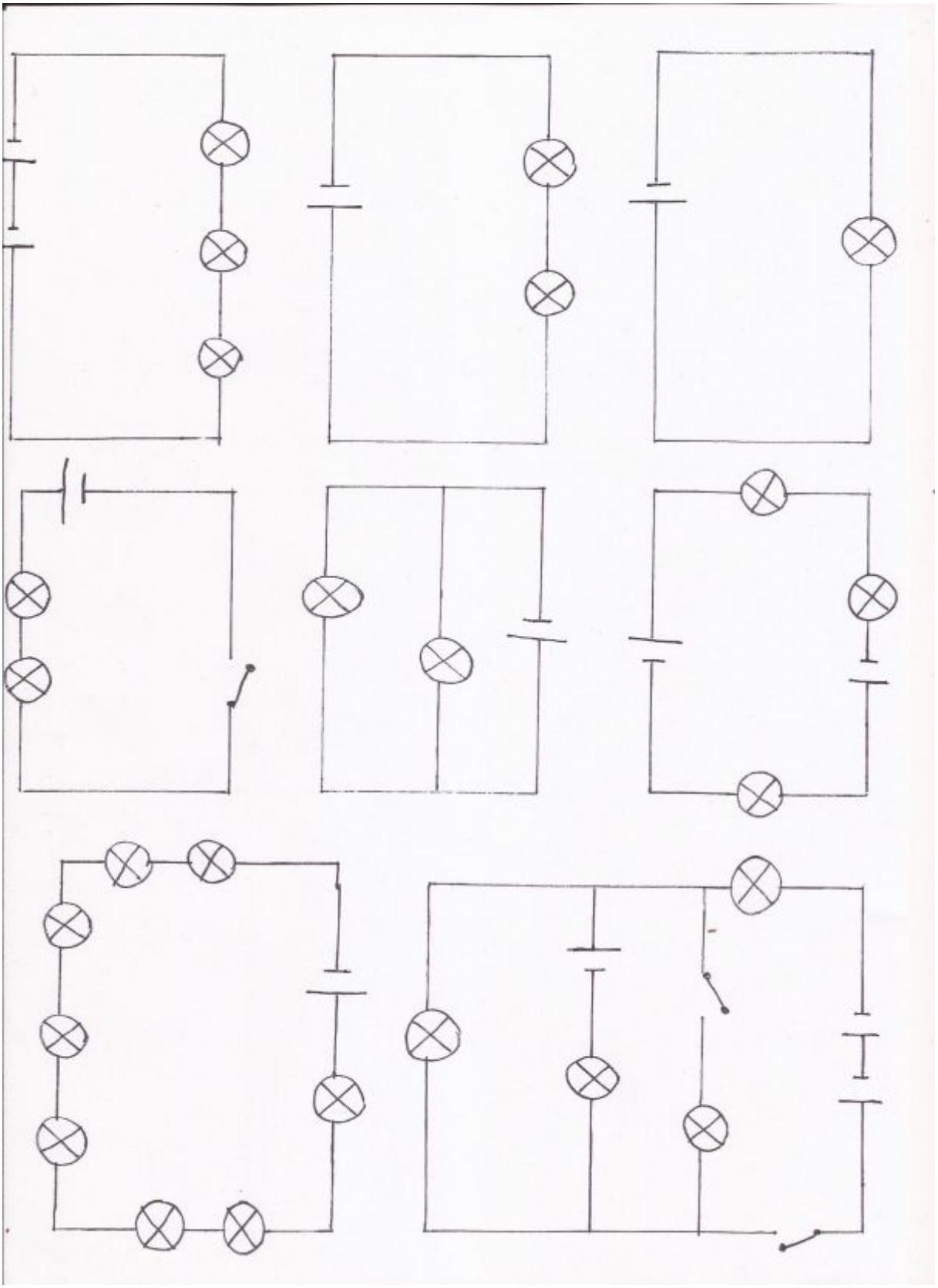

# Geleidt het wel of niet?

| Voorwerp | Wat denk je? | Wat blijkt na onderzoek? |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Wil je nog meer onderzoeken?

| Voorwerp | Wat denk je? | Wat blijkt na onderzoek? |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



Dit zijn een paar simpele schematische stroomkringen. De kinderen kunnen ze nabouwen. De rondjes met de kruizen zijn lampjes. De korte en lange streepjes tegen elkaar zijn batterijen en de losse streepjes die openingen in de kring maken zijn schakelaars.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.




Datum: 13 februari 2013

Onderwerp: Elektriciteit 3 – Activiteiten met elektriciteit

School: 5MW – Groep 6 (12 kinderen)

Duur: 1 uur

Nodig:

| | | |
|---|---|---|
| Stopcontact | Schroevendraaiers | Zonnepaneeltjes |
| Nieuwe mappen | Lampjes + fittingen | Zoemertjes |
| Elektriciteitsdozen | Filmpjes | Krokodillenknijpertjes |
| Elektriciteitssnoeren | Batterijen 4,5 V | Volt/Ampèremeter |
| Schakelaar | | |

Inhoud:

| | | |
|---|---|---|
| Mapcheck | 5 min | |
| YouTube filmpjes? | 10 min | |
| Elektriciteitsdozen | 10 min | |
| Zonne-energie | 10 min | 30 min |
| Elektriciteitsdozen en lampen | 10 min | |
| Opruimen | 10 min | |
| Klaswerk | 5 min | |

Klaswerk:

| | |
|---|---|
| Logboek | 15 min |
| Tekening of woordweb Science Lab | 45 min |
| Eigen YouTube-filmpje aan de klas laten zien | 15 min |
| Verwonderboekje bijhouden | 10 min |

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

LES 3

Doelen:
- De kinderen ervaren hoe spectaculair en aantrekkelijk wetenschap kan zijn.
- De kinderen maken kennis met zonne-energie.
- De kinderen ervaren de werking van elektriciteit door zelf aan de slag te gaan.

De les begint met het bekijken van de filmpjes die door de kinderen zijn gemaakt. Daarna mogen de kinderen in groepjes uiteen om drie verschillende onderdelen te doen. We hebben leuke onderzoeksdozen op school waar de eerste groep mee kan werken. De tweede groep mag buiten een zoemertje proberen te laten piepen met kleine zonnepaneeltjes. Dat is een hele uitdaging, maar het is veel kinderen gelukt. Het derde groepje mag aan de slag met echte lampen en snoeren. De opdracht is om met een kroonsteentje een stekker en een lamp aan elkaar te koppelen. Het beproeven of het goed werkt heeft al twee keer kortsluiting opgeleverd, maar dat is ook weer een interessant lesje om aan te bieden.



Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.




Datum: 6 maart

Onderwerp: Elektriciteit 4 – elektriciteit uit een aardappel

School: 5MW – groep 6 (12 kinderen)

Duur: 1 uur

Nodig:

| | | |
|---|---|---|
| Aardappels | Koper en zink | KwH-meet-formulieren |
| Volt/Ampèremeter | Lijst energieverbruik | Krokodillenknijpertjes |
| Lampjes + fittingen | Proefjesformulier | Filmpje |

Inhoud:

| | |
|---|---|
| Klaswerkcheck | 10 min |
| Aardappelexperiment | 15 min |
| Aardappelfilmpje | 5 min |
| Op zoek naar de meterkast + uitleg | 20 min |
| Uitdelen KwH-meet-formulieren | 5 min |
| Klaswerk | 5 min |

Klaswerk:

| | |
|---|---|
| Logboek | 15 min |
| Proefjesformulier | 15 min |
| Zelf experiment bedenken | 45 min |
| Zelf aardappelexperiment proberen | 30 min |
| Thuis meterstand bijhouden | Een paar keer 2 min |
| Verwonderboekje bijhouden | 10 min |

http://www.youtube.com/watch?v=bKsWSaDLB0Q

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

LES 4

Doelen:
- De kinderen ervaren hoe spectaculair en aantrekkelijk wetenschap kan zijn.
- De kinderen merken dat er blijkbaar ook met fruit of groente spanning kan worden opgewekt.
- De kinderen leren hoe de elektriciteit in een schoolgebouw geregistreerd wordt.
- Een bewustzijn over energieverbruik wordt gecreëerd.

We gaan proberen om een led-lampje te laten branden door aardappels te gebruiken. Het kan echt! Kijk maar naar het filmpje. Het is fantastisch om te zien met welke vragen kinderen komen over dit onderwerp. Helaas is het nog niet gelukt om een klein fietslampje met aardappels te laten branden. Een fietslampje vereist een hogere spanning en meer stroom dan de aardappel kan leveren.

Een tweede onderdeel van de les bestaat uit het bekijken van de meterkast van school. Bij de meter kan er een leuk gesprek over elektriciteitsverbruik ontstaan. Een week later kijken we opnieuw om te zien hoeveel kWh de school verbruikt. Dan kunnen we later gaan nadenken over besparingstips.

Als huiswerkopdracht krijgen de kinderen een formulier mee naar huis om thuis na te gaan hoeveel kWh er wordt verbruikt. Zijn er thuis besparingsmogelijkheden?



Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.




# Elektriciteitsmetingen in de meterkast

Naam onderzoeker: .....

| Wat meet ik | Datum en Tijdstip | kWh | Tijdstip | kWh | Verbruikt | Per hoe-veel tijd |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

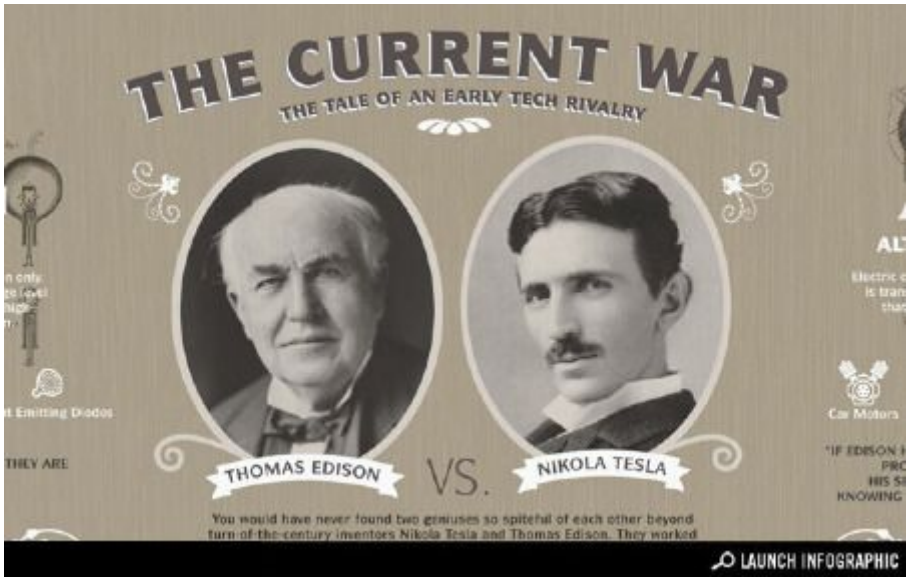


Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Nog meer mogelijkheden:

Dit onderwerp biedt nog een breed scala aan mogelijke vervolglessen. Het is overduidelijk een onderwerp dat aanspreekt. De kinderen hebben echt genoten van deze lessen en ze hebben er zeker veel van geleerd. Bovendien creëert het bewustwording. Ik heb deze lessen alleen aan sterke leerlingen gegeven, die bij mij de Science-lessen volgen. Ik ben er echter van overtuigd dat het onderwerp geschikt is voor alle kinderen. Een paar voorbeelden van vervolglessen:

- Welke verschillende vormen van energie gebruiken we?
- Een les geven over groene energie. Hoe ga je zuinig met energie om?
- Waar komt de elektriciteit uit het stopcontact vandaan?
- Donder en bliksem.
- Wetenschapgeschiedenis. Edison en Tesla.




Ten slotte wil ik graag vermelden dat ikzelf, door het geven van deze lessen, meer inzicht heb gekregen in de werking van elektriciteit. Het is een groot voorrecht om als Science-leerkracht nog wat kennis op te pikken.

Elmer Roze
5MW
4e Montessorischool de Pinksterbloem