

Maak iets met een lampje

Doelgroep	Kinderen 8-12 jaar
Format	Klassikaal beginnen, groepjes van 2, klassikaal afsluiten
Tijdsduur	120 minuten: • 30 min: experimenteren met stroomkringen • 60 min: bouwen van de stroomkringen • 15 min: het eigen werk presenteren • 15 min: afsluiten met tinkerboek
Begeleiding	Een begeleider met max. 20 kinderen

Samenvatting

De kinderen maken eerst in groepjes een stroomkring met de gegeven materialen om de werking van elektriciteit en stroomkringen te ontdekken. Daarna is het aan de kinderen om een stroomkring te verwerken in iets; bijvoorbeeld een armband, ketting, broche, kunstwerk etc.

De activiteit bestaat uit 2 delen: in het eerste deel onderzoeken de kinderen de werking van stroomkringen, het tweede deel is het maken van iets met een stroomkring. Terwijl de kinderen Tinkeren onderzoeken ze verschillende natuurkundige fenomenen zoals; stroomkring, geleiding, schakelaar, en eventueel serie en parallel schakelingen. Gedurende de hele activiteit zullen de kinderen hun onderzoeksvaardigheden en ontwerpvaardigheden verder ontwikkelen.

Alternatief voor een langere activiteit

- Maak een schakelaar in je stroomkring.
- Zet meerdere ledlampjes in je stroomkring.

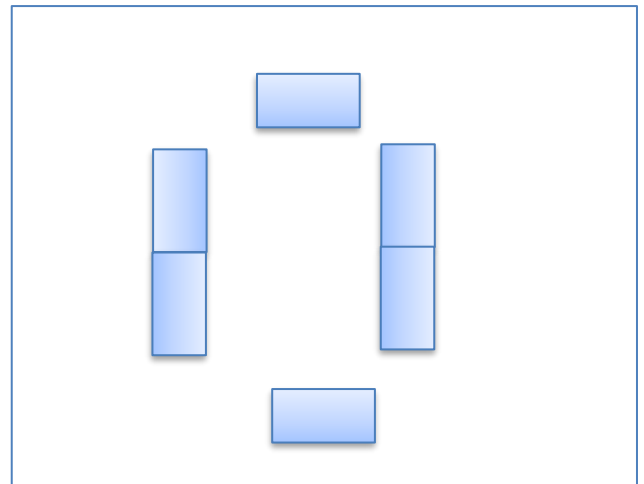
Bijzonderheden

- Deze activiteit is opgebouwd uit twee delen, het eerste deel is een introductie over elektriciteit. In het tweede deel verwerken de kinderen een stroomkring in iets dat ze maken.

Vorbereiding locatie:

- Zet **tafels met stoelen klaar, één voor elke groep**.
- Zet **aparte tafels klaar voor materiaal en gereedschap**. Verspreid deze over de ruimte, zodat rondlopen (en hiermee meekijken met andere) wordt aangemoedigd. **Rangschik het materiaal** duidelijk en per categorie.
- **Maak een eenvoudig voorbeeld van een stroomkring**, om te laten zien tijdens de introductie. Zorg dat de stroomkring zichtbaar is, zo kunnen de kinderen zien hoe het werkt. Het is aan te raden een voorbeeld te maken met het aanwezige materiaal.

Voorgestelde indeling van de ruimte



Veiligheid

Mogelijk gevaar	Risico vermindering
Batterijen	Stop de batterij niet in je mond.
Batterijen laten slingeren	Als je het mee naar huis neemt, denk eraan dat je het niet laat slingeren. Een jonger kind kan het dan in zijn of haar mond stoppen of doorslikken.
Stopcontact	Probeer deze experimenten niet thuis met het stopcontact, dit is gevaarlijk.
Het gebruik van gereedschappen kan gevaarlijk zijn.	Richt een plek in met gereedschappen en begeleid kinderen indien nodig bij het gebruik hiervan

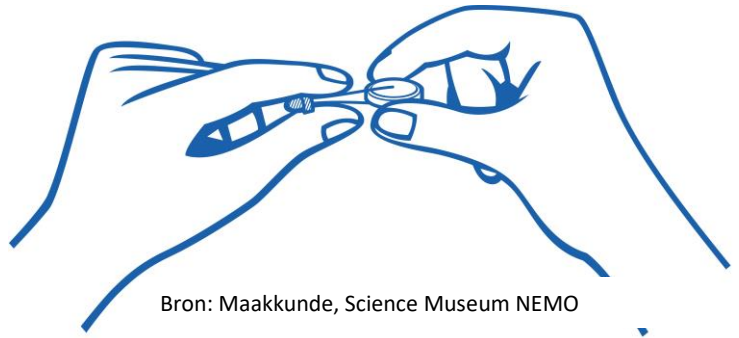
Experimenteren met stroomkringen (30 minuten)

- Verdeel de kinderen in groepjes, elke groep krijgt een eigen tafel.
- Geef ieder groepje een batterij, stroomdraden, en een lampje. Vraag de leerlingen om het lampje te laten branden.
- Als de stroomkring bij het groepje werkt, geef ze dan ook een schakelaar en meer lampjes. Heeft het groepje ontdekt hoe de stroomkring met meerdere lampjes werkt, dan kan er ook een motortje erbij worden gelegd
- Leg eventueel uit wat een stroomkring is en hoe het werkt. Voorbeeldvragen:
 - Wat gebeurt er als je meerdere lampen aansluit aan een batterij?
 - Brandde de lampjes even fel?
 - Hebben jullie meerdere batterijen in een stroomkring aangesloten?
 - Maakt het uit aan welke kant van de batterij je de lamp aansluit?
 - Wat doet een schakelaar?
- Geef de leerlingen eventueel materiaal waarmee ze een schakelaar kunnen maken (zie voor voorbeelden bijlage 3).
- Bespreek de ontdekkingen en ervaringen van de kinderen.
- Laat zien dat om een stroomkring te laten werken een gesloten elektrisch circuit nodig is. Voor meer informatie over elektriciteit en stroomkringen zie bijlage 2.
- De groepjes ruimen de materialen op.

Maak iets met een lampje (60 minuten)

1. Introduceer de activiteit

- Deel aan ieder kind een ledlampje en een batterij (knoopcel 3V) uit.
- Vraag of ze hun led aan kunnen krijgen. De ledlamp laat de stroom maar in één richting door. Als de led niet brandt draai dan het ledlamp om.
- Laat een voorbeeld zien van een object (iets met een stroomkring, zie bijlage).
- Deel nu ook de batterijhouder uit. De kinderen kunnen zelf kiezen of ze die wel of niet gebruiken bij het maken van hun creatie.
- Wijs de tafels met de materialen en gereedschap aan. Laat eventueel ook het correcte gebruik van de gereedschap zien.
- Laat zien dat ook om het lampje te laten branden er een gesloten elektrisch circuit nodig is. De stroomkring moet gemaakt zijn met geleidend materiaal. Laat zien dat niet al het materiaal op de materiaaltafel geleidend is.
- Laat de kinderen het materiaal en gereedschappen rustig bekijken.



Bron: Maakkunde, Science Museum NEMO

2. **Beginnen**, laat ze de materialen verkennen en tegelijkertijd nadenken over hun ontwerp.

3. Gedurende de activiteit

- Observeer de kinderen om te zien waar ze mee bezig zijn, en of ze gefrustreerd zijn of vast zitten.
- Stel vragen om de kinderen aan het denken te zetten over mogelijke oplossingen of om hen te helpen hun doelen of problemen te verwoorden. En stel vervolgens vragen om hen zelf in te laten zien waar het mogelijk misgaat of om hen zelf te stimuleren om met oplossingen te komen.
- Stimuleer om bij anderen of de materiaaltafels te kijken voor inspiratie.
- Houd de tijd in de gaten en communiceer tussentijds de resterende tijd.
- Maak foto's! Van de handen en producten. Van de kinderen alleen als we toestemming hebben.
- Leg indien van toepassing, een materiaal neer waarvan jij denkt dat het de leerlingen verder kan helpen.

Het einde van de activiteit (15 minuten)

- Laat de kinderen stoppen met maken en bouwen.
- Ga met de hele groep een voor een de gemaakte objecten langs.
 - Wat hebben jullie gedaan?
 - Hoe hebben jullie het aangepakt?
 - Wat werkte goed? en wat werkte minder goed?
 - Waar ben je trots op?
 - Was er verschil in felheid bij de lampjes?
 - Applaus.
- Vraag de kinderen de materialen terug te leggen op de juiste tafel.

Afsluiting en tinkerboek (15 minuten)

- Net als vorige keer schrijf en/of teken je ontdekkingen in je Tinkerboek.
- Deel de foto's uit van vorige week, deze kan je opplakken bij het verslag van vorige week.
- Vandaag maken we alvast een bladzijde van de uitvindingen van deze week, volgende week krijg je de foto's.
- Als je thuis nog iets wil toevoegen mag dat.
- Om je op weg te helpen, kun je denken aan:
 - Wat heb je gemaakt?

- Wat vond je vandaag het leukst om te doen?
- Waar ben je het meest trots op?
- Wat vond je moeilijk?
- Wat was nieuw voor jou?

Bijlage 1 – Materialen + gereedschappen

Materiaal experimenteren met stroomkring

- Lampje 3,5V in fitting (eventueel op blokje)
- Elektromotor 1,5-4,5V (eventueel op blokje)
- Schakelaar (eventueel op blokje)
- Batterijen 4,5 V
- Stoomdraden met krokodillen bek (of stroomdraad op rol, zijknijptang, striptang)

Materiaal maken van een schakelaar

- Paperclips
- Splitpennen
- Karton
- Wasknijpers
- Punaises

Materiaal maken van iets met een stroomkring

- Knoopcel batterijen 3V
- Ledlampje/lichtdiode 1,6-2,4 V
- Stroomdraad/geleidend materiaal
- Zijknijptang
- Striptang
- Knoopcel batterijhouder (Kiwi electronics/ conrad/ opitec)
- karton

Bouwmateriaal

- Textiel/vilt
- Garen/draad
- IJzerdraad
- Plastic bakjes (gerecycled)
- Doosjes
- Aluminium folie
- Foam
- Wiebeloogjes
- Eventueel: geleidend garen

Basics

- Scharen
- Papier/karton
- Plakband



Bijlage 2 – Achtergrondinformatie elektriciteit

Belangrijke natuurkundige concepten en kennis:

- Om elektriciteit te laten stromen is een stroomkring nodig.
- Om een stroomkring te maken moeten de polen van de batterij verbonden zijn met de polen van de led.
- De batterij heeft twee polen: een negatieve en een positieve pool.
- Er is een verschil tussen netspanning (230 volt) en batterijspanning (4,5 volt).

Elektriciteit

Elektriciteit is een vorm van energie. Elektrische stroom wordt veroorzaakt door de beweging van (negatief geladen) elektronen. Die elektronen dragen energie.

Stroomkring

Een stroomkring is een gesloten circuit waarin elektronen zich voortbewegen.

Stroomsterkte

De hoeveelheid elektronen die per seconde door de stroomkring loopt, noemen we stroomsterkte. Stroomsterkte wordt gemeten in ampère (A). Op elk punt in de stroomkring is de stroomsterkte hetzelfde.

Spanning

Spanning is het verschil in lading. Spanning wordt in volt (V) gemeten. Elke batterij heeft een bepaald voltage. Het voltage geeft het verschil in lading aan tussen de twee polen van de batterij. Hoe groter het verschil, hoe groter de 'druk' die de batterij kan uitoefenen. Door dit verschil kunnen de elektronen zich voortbewegen en zo het verschil proberen op te heffen.

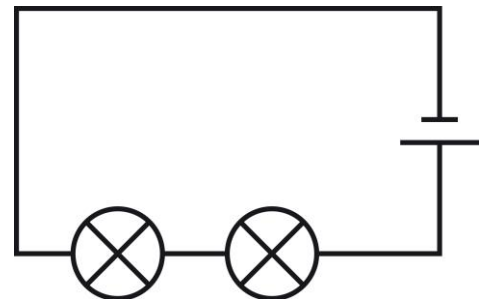
Lampen in de stroomkring

Serieschakeling

In een serieschakeling staan de onderdelen achter elkaar. Als de stroomkring bij een van de onderdelen onderbroken wordt, stopt de elektrische stroom en gaan alle onderdelen in de schakeling uit.

De stroomsterkte is door de hele schakeling gelijk.

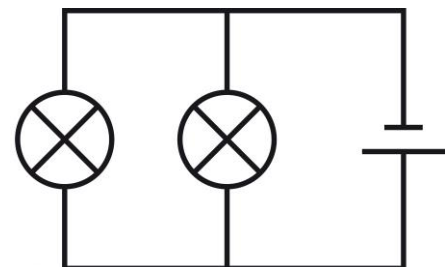
De serieschakeling wordt bijvoorbeeld gebruikt bij kerstboomverlichting. De spanning van 230 V uit het stopcontact wordt over alle lampjes verdeeld. Als er 46 lampjes in de slinger zitten, krijgt elk lampje dus $230 / 46 = 5$ V. Tegenwoordig heeft elk lampje in kerstboomverlichting een kortsluitverbinding. Als een gloeidraadje doorbrandt, treedt het kortsluitdraadje in werking en is de stroomkring weer gesloten. Consequentie kan zijn dat door het verminderd aantal functionerende gloeidraadjes de stroom wat toeneemt en de rest van de lampjes eerder stukgaan.



Parallelschakeling

In een parallelschakeling staan de onderdelen naast elkaar. Als één onderdeel uitvalt, zullen de andere onderdelen blijven werken.

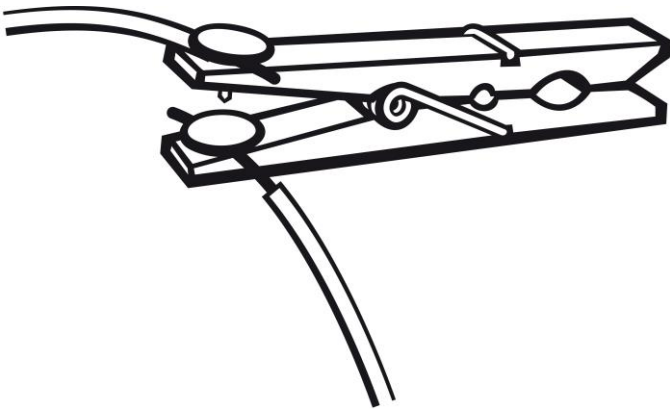
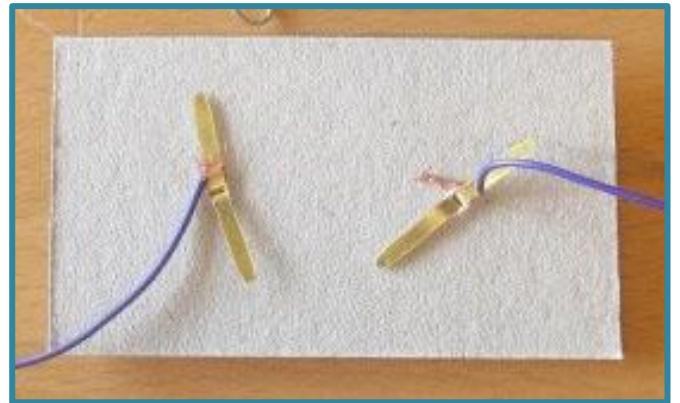
De stroomsterkte van alle onderdelen samen is de totale stroomsterkte. In een huis of ander gebouw staan alle onderdelen parallel. Zo werk alle apparatuur op 230 V ongeacht welk apparaat aan of uit staat.



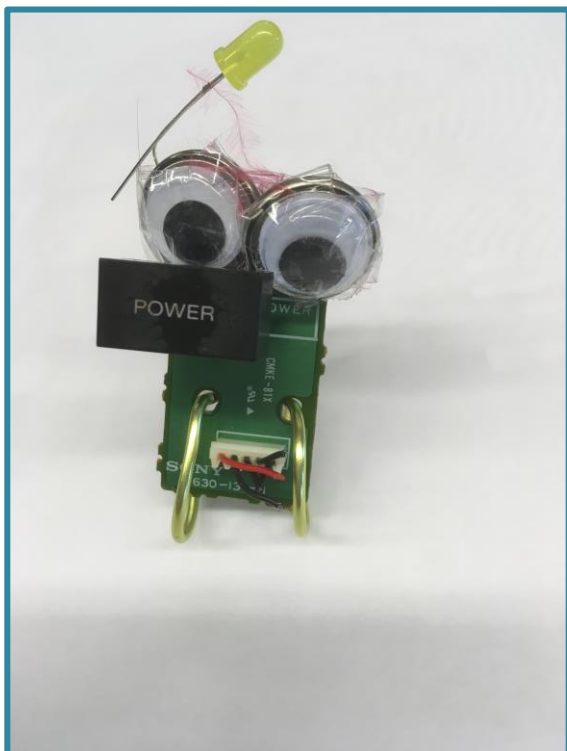
Led

Led is een afkorting van light emitting diode. Het is een klein lampje dat vaak wordt gebruikt in elektrische apparatuur zodat je kan zien of iets aan of uit staat. De led is energiezuinig en er is vrijwel geen warmteontwikkeling. Een led laat maar in een richting stroom door.

Bijlage 3 – Voorbeelden Schakelaar



Bijlage 4 – Voorbeelden



Wat is Tinkering?

Tinkering is een innovatieve methode, werkvorm en manieren van denken en werken. Tinkering activiteiten zijn hands-on: deelnemers worden uitgenodigd om te spelen en maken met gereedschappen en inspirerende materialen. De activiteiten, materialen en manier van begeleiden leiden samen tot een boeiende leerervaring. Creativiteit, probleemoplossend vermogen en eigen inbreng van de deelnemer wordt benadrukt. Tinkering moedigt de deelnemer aan om een eigen project, idee of persoonlijk doel na te streven dat overeenstemt met eigen motivatie en interesse. Tinkering activiteiten bieden de mogelijkheid om vast te komen zitten en daar weer uit te komen, doelen kunnen voortdurend bijgesteld worden. Het einddoel is open en er is veel ruimte om zelf creatief invulling te geven aan wat je maakt. Het maak- en leerproces is belangrijker dan het resultaat. Tinkering kan helpen 21st-eeuwse vaardigheden, zoals probleemoplossende vaardigheden, creativiteit, zelfvertrouwen te ontwikkelen. (Bevan, Gutwill, Petrich, & Wilkinson, 2015; Harris, Winterbottom, Xanthoudaki, & de Piper, 2016; Petrich, Wilkinson, & Bevan, 2013; Wilkinson & Petrich, 2014)

Tinkering activiteiten beslaan vaak meerdere vakken en vakgebieden waardoor deelnemers interdisciplinair werken met o.a. wetenschap, technologie, rekenen en beeldende vorming. Deelnemers zullen zich vragen stellen als 'Ik vraag me af hoe dit werkt?' of 'Wat zou er gebeuren als ik dit doe?'

Tinkering activiteiten verschillen in inhoud en stijl, maar onderstaande punten komen altijd terug.

1. De activiteit is hands-on, er wordt iets gemaakt met materialen en gereedschappen.
2. De atmosfeer is speels, creatief en innovatief.
3. Deelnemers volgen hun eigen interesse en maken daarmee hun eigen leerweg.
4. Eindresultaten zijn zeer variabel en soms onverwacht.
5. Alhoewel er aan het begin een ruim einddoel wordt gegeven, worden deelnemers gestimuleerd hun eigen doelen te stellen en bij te stellen. Hierdoor is de activiteit interessant en betekenisvol voor henzelf.
6. In de activiteit proberen de deelnemers veel uit. In het begin is dit wellicht improviserend, maar gedurende de activiteit kan dit van improviseren naar ontwerpen, testen en verbeteren gaan.

De medewerkers van de Tinkering Studio van het Exploratorium in San Francisco zijn pioniers op het gebied van Tinkering. Zij hebben, op basis van observaties van honderden mensen die Tinkerden, een raamwerk ontwikkeld dat leerervaringen in Tinkering activiteiten beschrijft (figuur 1). Dit raamwerk kan een handige gids zijn bij het helpen van het identificeren van momenten van betrokkenheid, opdoen van kennis en leren van vaardigheden. Het kan ook na een Tinkering activiteit worden gebruikt om je leerlingen te helpen reflecteren op wat ze geleerd hebben.

Facilitation Goals

Spark
initial interest

Sustain
participation
by following the
learner's ideas

Deepen
understanding
through making
connections

Practices

- Welcome people and invite them to the space
- Introduce the activity and set the mood for the interaction

- Value tentative ideas, “mistakes,” and wrong directions
- Support their process in moments of failure and frustration

- Guide people to go a little bit further than they could on their own
- Surface connections between projects and links to outside learning experiences

Techniques

- Smile and introduce yourself
- Orient learners to the available tools and materials
- Offer a place to start working
- Meet them at eye level when explaining or modeling
- Show examples that demonstrate a variety of thinking
- Suggest a prompt that generates possibilities

- Observe learners for a bit before jumping in
- Ask questions about their process
- Listen to their ideas
- Restate statements or questions
- Offer new materials or tools
- If you don't know the answer, work together
- Give learners suggestions instead of directions
- Show enthusiasm about their ideas

- Encourage people to look around the space for inspiration
- Point out shared goals around the room
- Offer technical terms only when relevant
- Let participants explain their thoughts and define the next steps
- Encourage risk-taking and experimentation
- Offer challenges that allow learners to go further down their own path
- Discuss how the experience might relate to outside interests
- Celebrate moments of wonder, surprise, and joy