

# Lesideeën en Werkbladen



**NEMO Leerkrachtenclub**  
**Studiemiddag 15 april 2015**

**Te gebruiken  
tijdens de  
Kinderboekenweek  
2015!**

## Lesideeën en Werkbladen

- |          |                                      |  |                                 |
|----------|--------------------------------------|--|---------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Zie je werkelijk wat je ziet?</b> |  |                                 |
|          | <b>Groep 7/8</b>                     | Zie je wat je werkelijk ziet?<br>Hersenkraakers                        | Lezing<br>Werkbladen            |
| <b>2</b> | <b>Lucht is overal</b>               |  |                                 |
|          | <b>Groep 1 t/m 4</b>                 | Lucht is overal  | Lesidee                         |
| <b>3</b> | <b>Spiegels en zeepbellen</b>        |  |                                 |
|          | <b>Groep 1 t/m 4</b>                 | Plork en spiegels<br>Spiegels  | Lesidee<br>Werkblad             |
| <b>4</b> | <b>Wereld van Wiskunde</b>           |  |                                 |
|          | <b>Groep 5/6</b>                     | Stap door een Ansichtkaart   | Knipblad                        |
| <b>5</b> | <b>Engineer</b>                      |  |                                 |
|          | <b>Groep 5 t/m 8</b>                 | Bezem  | Werkblad                        |
| <b>6</b> | <b>Een vreemde planeet</b>           |  |                                 |
|          | <b>Groep 5 t/m 8</b>                 | Een vreemde planeet<br>Planeten paspoort                               | Lesidee<br>Werkbladen           |
| <b>7</b> | <b>Een verrassende uitkomst</b>      |  |                                 |
|          | <b>Groep 5 t/m 8</b>                 | Bewegend blik<br>Een spectaculaire spaarlamp<br>Peper en zout scheiden | Lesidee<br>Werkblad<br>Werkblad |
| <b>8</b> | <b>Chemie in de keuken</b>           |  |                                 |
|          | <b>Groep 7/8</b>                     | Lijm maken uit zetmeel<br>Kleuren dansen met afwasmiddel               | Werkbladen<br>Werkbladen        |

Deze lesmap,  
meer lesideeën  
en werkbladen  
vindt u op  
[www.e-nemo.nl](http://www.e-nemo.nl)

**Zie je werkelijk wat je ziet?**

# Zie je werkelijk wat je ziet?

Verlag van de Wakker Worden lezing 15 december 2013  
door Hersenonderzoekers Harm Krugers en Romke Rouw



## **Hersenonderzoekers Harm Krugers en Romke Rouw over waarnemen, gezichtsbedrog en de samenwerking tussen je ogen en hersenen.**

Het hoofd van wetenschapper Albert Einstein draait rond op een tafel in de zaal van de Wakker Worden Kinderlezingen in NEMO. Het is een wit masker: bol aan de voorkant en hol aan de achterkant. De kinderen kijken ernaar. Het is een beetje een vreemd masker, want het verandert steeds. Soms lijkt het net of de neus aan de kant zit waar het masker hol is. Dat kan natuurlijk niet. Maar hoe komt het dat je iets ziet dat er niet is?

Hersenonderzoekers Harm Krugers en Romke Rouw van de Universiteit van Amsterdam gaan de vraag beantwoorden. Om erachter te komen wat je nou eigenlijk ziet, beginnen ze bij de ogen. Daar kijk je namelijk mee. Krugers legt uit hoe ogen werken, dat doet hij met een plaatje van een doorsnede van een oog. 'Een oog is een bol met een pupil, die bepaalt hoeveel licht er binnenkomt', zegt de wetenschapper. Aan de andere kant van je oog zit een lens, dat is een soort loep die van vorm kan veranderen. Het licht valt vervolgens op een scherm in je oog. Dat is het netvlies en daar zitten allemaal ingewikkelde cellen in.

'Die ingewikkelde cellen bestaan uit staafjes en kegeltjes. De staafjes zijn gevoelig voor licht en de kegeltjes zijn gevoelig voor kleur.' Samen zorgen de kegeltjes en de staafjes ervoor dat we licht, donker en kleuren kunnen zien. Als er licht op die staafjes en kegeltjes valt, worden cellen actief die de informatie razendsnel doorgeven aan de hersenen. Krugers: 'Het oog zorgt ervoor dat je kunt zien.'

### **Kijken met je hersenen**

'Maar kijken doe je niet alleen met je ogen', zegt Rouw. Om duidelijk te maken wat ze bedoelt, laat de onderzoeker een plaatje zien van een koe. 'Maar er is nog iets anders aan de hand. Wie ziet dat?', vraagt Rouw. Iedereen houdt een papiertje omhoog.

'Ik zie de aarde', zegt een jongen. En hij heeft gelijk: de koeienvlekken vormen samen een wereldkaart. Rouw laat vervolgens een plaatje zien van een roos, maar daar is ook weer wat mee. Na enig turen gaan voorzichtig een paar blaadjes de lucht in. 'Ik zie een dolfijn', zegt een meisje. En dan ziet ineens iedereen het: in de schaduw is de vorm van een dolfijn te zien. 'Je ziet een plaatje van een roos, maar je ziet ook ineens dolfijn', verklaart Rouw. 'Dat komt doordat je ook met je hersenen kijkt.'

### **Veertig keer om de aarde**

Hoe komt het dat je kijkt met je hersenen? In hersenen zitten wel honderd miljard hersencellen. Krugers: 'Als je alle cellen achter elkaar zou leggen, kun je wel veertig keer om de aarde.' De cellen zijn erg actief. In een filmpje is te zien dat die activiteit op bliksem lijkt. 'Dat is niet echt zo, maar er lopen wel allemaal stroompjes door de cellen', vertelt Krugers. 'Wanneer een cel actief is, geeft die stofjes aan een andere cel. Zo praten de cellen met elkaar. En zo zorgen de hersenen ervoor dat wij ons kunnen aanpassen aan de omgeving.'

### **Kijkhersenen**

Hersenen spelen een grote rol bij het zien. De kijkhersenen zitten helemaal aan de achterkant van je hoofd, laat Rouw zien. 'Tweederde deel van je hersenen is bezig met kijken', vertelt ze. 'Zo belangrijk is het.' De wetenschapper laat weer het plaatje van de roos zien. 'Wat zien jullie nu?' 'Een dolfijn!', roepen de kinderen meteen. Rouw: 'Dat komt



doordat je hersenen hebben geleerd dat er een dolfijn in het plaatje verstopt zit.'

Met twee nieuwe plaatjes maakt Rouw duidelijk dat je hersenen bepalen wàt je precies ziet. Eerst zien de kinderen drie letters onder elkaar: A, B en C. Dan zien ze drie cijfers naast elkaar: 12, 13 en 14. Dan schuiven de letters en de cijfers over

elkaar heen, zodat er een kruis ontstaat. 'Het middelste teken verandert', vertelt Rouw.

'De ene keer is het een B, de andere keer een 13. Dat komt door je hersenen, zij maken iets logisch van wat je ziet.'

### **Makkelijker begrijpen**

We hebben nu geleerd dat je ogen je laten zien en dat de hersenen betekenis geven aan wat je ziet. Maar hoe werkt dat dan? Krugers: 'De hersenen maken gebruik van wat je ziet, ze slaan de informatie op. Als je iets leert, worden je hersencellen actief. De vele kleine vertakkingen van de hersencellen maken dan contact met elkaar.' Wetenschappers noemen dat contact tussen de cellen 'synaps'. Als je nieuwe dingen leert, worden de synapsen sterker. Alles wat we zien, horen, voelen en meemaken, wordt opgeslagen. De volgende keer dat je hetzelfde tegenkomt, kun je het makkelijker begrijpen.

### Kieskeurige hersenen

Soms zie je ook iets niet wat er wel is. Aan het eind van de lezing zien de kinderen plotseling een krokodil op tafel liggen. Wat ze niet weten, is dat die krokodil er al een hele tijd lag. Hoe kan dat? 'Je ogen zien veel dingen tegelijkertijd', legt Rouw uit. 'Maar niet alles is even belangrijk. Je hoeft niet alles op te slaan wat je ziet, anders word je gek van alle prikkels. Je hersenen kiezen wat je ziet.'

Het ronddraaiende masker van Einstein wordt er weer bij gehaald. 'We weten nu dat je kijkt met je ogen en je hersenen', legt Rouw uit. 'Je hersenen weten dat een neus naar voren staat en denken: een neus die naar binnen staat, dat kan niet. Je hersenen maken er een gewoon gezicht van. En dan zie je iets wat er niet is.'

Tekst: Jantine van Tinteren



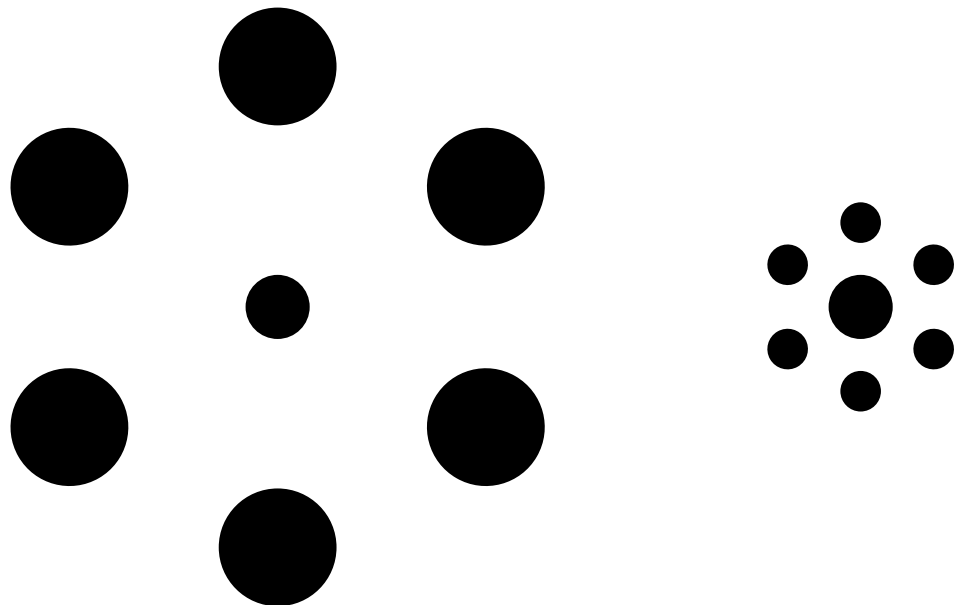
Bron: Wakker Worden Kinderlezingen



### Optische illusies

Op de werkbladen zie je steeds een figuur waarmee iets aan de hand is. Bij de eerste vraag kijk je naar de afbeelding en omschrijf je wat je ziet. Bij de tweede en derde vraag onderzoek je het plaatje en probeer je erachter te komen wat er aan de hand is.

#### Opdracht 1 **Cirkels**



#### **Wat denk jij?**

Welke van de twee middelste cirkels lijkt het grootst?

- de linker
- de rechter



#### **Aan de slag!**

Pak een liniaal en meet de diameter van de twee middelste cirkels. De diameter van een cirkel is de grootste afstand die je kan meten tussen twee punten.



#### **Resultaten**

Welke is het grootst?

- de linker
- de rechter
- ze zijn even groot



Wat is het verschil tussen de twee plaatjes?

---



---



**Wat weet je nu?**

Waardoor lijkt het alsof de ene middelste cirkel kleiner is dan de andere?

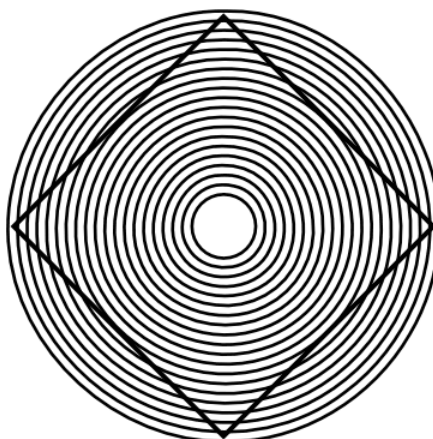
---



---

**Opdracht 2 Krom of recht?**

Illusie van Ehrenstein



**Wat denk jij?**

Lijken de lijnen van het vierkant recht of krom?

- De lijnen lijken recht.
- De lijnen lijken krom.



**Aan de slag!**

Pak een liniaal en leg de liniaal langs de lijnen van het vierkant. Zijn de lijnen recht of krom?

- De lijnen zijn recht.
- De lijnen zijn krom.



**Wat weet je nu?**

Hoe komt het denk je dat de lijnen anders lijken dan ze zijn?

---



---

**Lucht is overal**

# Lucht is overal

## Lesidee

Groep  
1 t/m 4

**Lucht is overal op aarde, je kan het niet zien maar wel voelen. Bijvoorbeeld als het waait of als je je hand uit een autoraampje steekt. In deze les maken leerlingen kennis met lucht. Wat is lucht eigenlijk? En welke proefjes kun je met lucht doen? En is er ook lucht in de ruimte?**

**Tijdsduur** 55 minuten

1. Een luchtig gesprek: 20 minuten
2. Lucht op de proef stellen: 20 minuten
3. Blaasvoetbal: 15 minuten

**Doelgroep** groep 1-4

**Kerdoel** Natuur en techniek, kerndoel 42

**Lesdoelen** De leerlingen:

- maken kennis met het begrip lucht, hierbij gebruiken ze verschillende zintuigen;
- ondervinden verschillende eigenschappen van lucht door middel van proefjes
- leren waarnemingen te benoemen naar aanleiding van een proefje;
- leren verbanden te leggen op basis van waarnemingen en beschrijvingen;
- leren dat er in de ruimte geen lucht is.

### Materialen voor deze les

- Fietspomp
- Luchtbedpomp
- 2 voetbaldoeltjes
- Ballonnen
- Afbeelding astronaut
- Waaier
- Plastic boterhamzakjes
- 0,5 liter plastic flesje
- Heet water (kraan of waterkoker)
- Kledinghanger
- ± 50 centimeter touw
- Tape
- (Prenten)boeken
- Diepvrieszakje
- Rietje
- Vlieger / model vliegtuigje
- WC- of keukenrol per leerling
- Rietjes per leerling
- Knikkers / prop papier / pingpongbal

### Vorbereiding

Verzamel de benodigde materialen en lees de handleiding door. Test zelf de verschillende proefjes dan komt u niet voor verrassingen te staan tijdens de uitvoering.

1. Maak een weegschaal van een kledinghanger voor het proefje Kun je lucht wegen? Doe dit als volgt:
  - Knoop een touwtje aan het midden van de haak van de kledinghanger.
  - Knoop aan de uiteinden van de kledinghanger touwtjes, let er op dat de touwtjes even lang zijn. Zorg dat de afstanden tot het middelpunt van de hanger aan beide kanten gelijk zijn.
  - Bevestig, met een knoop die je makkelijk los kunt maken, aan elke touwtje een lege ballon. Controleer of de ballonnen gelijk hangen
2. Prepareer een diepvrieszakje met een rietje voor de proef, Hoe sterk is lucht? Plak met tape een voetbalveld op een gladde tafel voor het Blaasvoetbalspel. Plak een kartonnen randje aan de tafel, zodat de knikker niet makkelijk van tafel kan rollen.

### Lesverloop

- Houd een luchtig leergesprek met de leerlingen
- Voer klassikaal de verschillende proefjes uit en betrek de leerlingen hierbij.
- Speel het blaas(voetbal)spel

# 1. Inleiding *Een luchtig gesprek*

**Tijd: 15 minuten**

## **Materialen**

- Fietspomp
- Luchtbedpomp
- Vlieger / model vliegtuigje
- Ballon
- Waaier
- Afbeelding astronaut

## **Een luchtig gesprek**

Zet de leerlingen in een kring. Leg de voorwerpen in het midden van de kring. Begin het gesprek. Vraag een kind een willekeurig voorwerp te pakken. Stel de volgende vragen:

- *Wat denk je dat het is?*
- *Waarvoor kan je het gebruiken?*
- *Kan je laten zien hoe het werkt?*
- *Waar kan je het voorwerp vinden?*

**Tip!**

Laat de leerlingen de voorwerpen categoriseren en hun keuze uitleggen.

Bied ruimte voor het beantwoorden van vragen van leerlingen. Stel na afloop de vragen:

- *Kun je bedenken waarom deze spullen bij elkaar liggen?*
- *Wat valt je op aan alle spullen?*

Stuur het gesprek zo dat leerlingen de conclusie trekken dat alle spullen te maken hebben met lucht. Ga daarna in op het begrip lucht.

- *Wat is lucht?*

Laat de leerlingen antwoorden, er is geen goed of fout. Het gaat erom dat de leerlingen nadenken over het onderwerp en beweringen over lucht verwoorden. Deze worden met de proefjes onderzocht. Herhaal tijdens deze les af en toe wat er allemaal over lucht is gezegd in relatie tot de proefjes.

- *Is er lucht in de ruimte?*

Laat leerlingen vrij antwoorden. Als ze ja zeggen, vraag dan (met de foto van een astronaut erbij) waarom deze astronaut zo'n zwaar astronautenpak met dichte helm aanheeft.

Vertel de leerlingen dat ze proefjes gaan doen met en over lucht om antwoorden te vinden op hun vragen.

## 2. Proefjes *Lucht op de proef stellen*

Tijd: 25 minuten

### Materialen per proefje

#### Kun je lucht zien?

- Plastic boterhamzakjes
- Ballonnen
- 0,5 liter plastic flesje
- Heet water (kraan of waterkoker)

#### Hoe sterk is lucht?

- (Prenten)boeken
- Diepvrieszakje met een rietje erin vastgeplakt (vooraf gemaakt)

#### Weegt lucht iets?

- Kledinghanger weegschaal (vooraf gemaakt)

#### Maakt lucht geluid?

- Ballon

### De proefjes

#### 1. Kun je lucht zien?

Houd de plastic zakjes en ballonnen nog even uit het zicht. Vraag de leerlingen:

- *Kan je lucht zien?*
- *Kan je lucht opvangen?*
- *Hoe kun je lucht zien of opvangen?*

De leerlingen opperen waarschijnlijk dat je lucht zichtbaar kan maken of kan opvangen met zakjes of ballonnen. Haal deze tevoorschijn. Deel ze uit en laat de leerlingen daarmee lucht 'vangen'. Lukt het een ballon/zakjes te vullen met lucht?

### Demonstratie

Blaas een ballon op, knoop deze niet dicht. Stel de volgende vragen:

- *Hoe komt het dat de ballon groter wordt?*
- *Wat zit er in de ballon?*
- *Hoe kan je de ballon weer kleiner maken?*

Maak de ballon leeg. Laat zien dat de ballon plat is.

- *Zit er nu iets in deze ballon? Wat dan?*

Besprek wanneer/hoe je lucht kan zien. Je ziet het niet echt, maar wel als de lucht gevangen zit in een ballon.

### Demonstratieproefje

Vertel dat er nog een manier is om lucht te zichtbaar te maken.

Pak een plastic flesje. Doe de ballon over de opening van het flesje. Houd het flesje ongeveer 10 seconden schuin onder de warme kraan of giet er heet water over vanuit een waterkoker.

De ballon blaast zich op door de opwarming van de lucht.

- *Wat gebeurt er met de ballon?*
- *Wat zit er nu in de ballon?*
- *Hoe zou dit komen?*

Vertel dat lucht als het warm is meer ruimte nodig heeft. Geef als voorbeeld dat wanneer je het warm hebt, je ook niet te dicht bij iemand wil staan. Als je het koud hebt wel. Dit gebeurt ook met lucht.

**Tip!**

Laat de leerlingen dit verschijnsel uitbeelden. Hoe staan zij als ze het warm hebben of juist heel koud?

## 2. Weegt lucht iets?

Houd de kleeplaster met twee lege ballonnen omhoog. Vertel dat je een weegschaal hebt gemaakt om ballonnen te wegen. Bespreek eerst het principe van een weegschaal als leerlingen dit niet kennen.

Stel de volgende vragen:

- *Zijn de ballonnen even zwaar? Hoe kan je dat zien?*
- *Wat gebeurt er als ik één ballon opblaas?*

Blaas een van de ballonnen op en knoop deze dicht. Hang de ballon terug aan de weegschaal.

- *Wat gebeurt er?*
- *Welke ballon is het zwaarst? Hoe kan je dat zien?*

Aan de hand van deze bevindingen, laat u de leerlingen concluderen of lucht gewicht heeft.

## 3. Hoe sterk is lucht?

Vraag leerlingen of lucht sterk is? Als het stormt kun je soms niet overeind blijven staan. Met een heel harde storm, orkaan wordt zelfs auto's weggeblazen. Gelukkig komen die in Nederland niet voor.



Tropische orkaan voor de kust van Florida VS - credit: Weerplaza.nl

## Demonstratieproefje

Neem een stevig diepvrieszakje en stop er een rietje in. Plak het rietje in de opening en tape het zakje dicht. Alleen het rietje steekt er nog uit. Het zakje is verder luchtdicht.

Vraag de leerlingen of je met dit zakje een stapel boeken kan optillen?

Leg het zakje plat op tafel. Leg er drie boeken op. Laat een leerling (of uzelf) door het rietje blazen.

Als het goed is stijgen de boeken langzaam omhoog. Lucht kan dus heel sterk zijn. Denk ook maar eens aan de banden van een fiets of auto. Als de banden vol lucht zitten kunnen ze fiets of auto dragen, zelfs met mensen erop of erin. Hoeveel boeken zouden we kunnen optillen met het zakje?

Bron : ruimtevaartindeklas.nl

Leg steeds opnieuw een (prenten)boek op de stapel. Laat de leerlingen benoemen hoeveel boeken de ballon kan dragen. Laat de leerlingen concluderen dat lucht ook kracht heeft.

#### **4. Maakt lucht geluid?**

Stel de volgende vraag aan leerlingen:

- *Kan lucht geluid maken?*
- *Hoe maakt lucht geluid?*

Mogelijke antwoorden:

Het suizen van de wind bij storm.

- *Wat hoor je als het heel hard waait? Hoe zou dit kunnen komen?*
- *Wat gebeurt er als het waait?*
- *Waarvoor kun je wind allemaal gebruiken?*

#### **Demonstratieproefje**

Geluid uit een ballon.

Blaas een ballon op. Houdt het tuitje vast. Stel de leerlingen de volgende vraag:

- *Wat gebeurt er als ik het tuitje loslaat?*
- *Hoe klinkt het geluid?*

Laat de ballon los en luister naar het geluid. Je hoort een lage toon flutteren.

Blaas de ballon opnieuw op en houdt het tuitje vast. Trek het tuitje naar links en rechts terwijl de ballon leegloopt.

- *Hoe klinkt het geluid?*
- *Hoe komt dat denk je?*
- Je hoort een hoge scherpe toon.
- De tonen worden veroorzaakt door het bewegen van de ballontuit. Loopt de lucht door een klein gaatje langs de ballonrand dan beweegt de rand snel en maakt een hoge toon. Toen de ballon gewoon leegliep was het gat groter en was de toon lager omdat de rand langzaam bewoog.

Lucht zelf maakt geen geluid, het is het materiaal waar de lucht langs gaat, die het geluid door trillingen veroorzaakt. Vertel dat geluid trillende lucht is, ga hier niet te diep op in. Als je praat breng je met je stembanden in je keel de lucht aan het trillen en kun je geluid maken.

Geluid ontstaat alleen als lucht kan trillen.

Even terug naar de astronaut.

Als er in de ruimte geen lucht is heeft de astronaut een beschermend pak nodig om te kunnen ademen.

#### **Moeilijke vraag: Als er in de ruimte geen lucht is er dan geluid?**

Laat de leerlingen hun ja of nee beredeneren.

Nee in de ruimte is geen geluid, want er is geen lucht. Het is er muisstil. Zullen we allemaal eens muisstil zijn. Net of we in de ruimte zijn?

# Afsluiting *Blaas maar raak!*

**Tijd: 15 minuten**

## **Materialen:**

- Propjes papier, knikkers of pingpongbal
- Een rietje per leerling
- Een keuken- of WC-rol per leerling
- Lijm
- Tape

Geef elke leerling een wc- of keukenrol, een rietje en een propje papier of knikker. Laat de leerlingen testen wat beter werkt om de iets weg te blazen: het rietje of een wc-/keukenrol.

- *Welke werkt beter?*
- *Hoe komt dat denk je?*

Als lucht door een kokertje wordt geblazen, beweegt de lucht in de koker naar het eind van de koker. Dit veroorzaakt een wind. Als de koker smaller is, wordt de lucht in de koker meer samengeperst.

De luchtdruk is hoger, waardoor de lucht eenmaal uit de koker meer kracht heeft.

In een brede koker kan de wind alle kanten op en komt traag naar buiten.

De leerlingen mogen vervolgens blaasvoetbal spelen met een koker of rietje. Wat zou het beste gaan?

Of laat de leerlingen twee tegen twee in een voorwerp in een doeltje blazen.

Ter afsluiting kunt u met de leerlingen een filmpje kijken van *Moffel & Piertje* over wind, waaien, molens en vliegeren. Hierbij kunt u de koppeling maken tussen lucht en wind.

[www.ntr.nl/player?id=TELEA\\_1054545](http://www.ntr.nl/player?id=TELEA_1054545)



# Achtergrondinformatie

## **Kun je lucht zien?**

Lucht kun je niet zien. Je kunt lucht wel zichtbaar maken met een hulpmiddel, bijv. rook of vlag. Je kan ook aan voorwerpen zien dat er lucht langs waait, bijvoorbeeld bomen, planten, je haren etc. Je kunt lucht ook vangen bijvoorbeeld in een ballon. Dan merk je dat de ballon van vorm verandert omdat er veel lucht in zit. De lucht drukt dan tegen de binnenkant, omdat het naar buiten wil.

Verklaring van proefje met warme lucht.

Als lucht opwarmt neemt het meer ruimte in. De moleculen gaan verder uitelkaar staan. Daardoor stroomt de opgewarmde lucht uit de fles naar de lege ballon. De druk wordt namelijk hoger. Daardoor blaast de ballon op. Als de lucht in de fles weer afkoelt, krimpt ook de ballon. Er komt geen lucht bij. De luchtmoleculen hebben in koude toestand minder ruimte nodig.

## **Weegt lucht iets?**

Normale luchtdruk, dus de lucht om je heen, is ongeveer even groot als het gewicht van 1 kilogram per vierkante centimeter. 10.000 kilogram per vierkante meter. Dit wordt uitgedrukt in 1 Hpa = Hectopascal, de eenheid voor luchtdruk. Lucht wordt zwaarder als je het concentreert en de druk opvoert. De opgeblazen ballon met veel lucht en dus een hogere druk weegt meer dan de lege ballon. Lucht heeft dus gewicht. Het menselijk lichaam is erop gebouwd om lucht te kunnen dragen. Elke dag dragen ongeveer het gewicht van twee olifanten (10.000 kg) we op onze schouders mee. Dit is alle lucht boven ons hoofd tot aan het einde van de aardse atmosfeer. Gelukkig zijn we daar aan gewend.

## **Hoe sterk is lucht?**

Luchtdruk is de druk die ontstaat door het gewicht van de lucht. Deze kan variëren. Lucht is overal op aarde om ons heen en drukt alle kanten op. Als je blaast in een ballon, concentreert lucht zich in de ballon. Maar lucht wil altijd naar een plek waar minder luchtdruk is. De lucht drukt tegen de wand van de ballon. De luchtdruk in de ballon wordt hoger omdat er steeds meer lucht in komt. De luchtdruk buiten de ballon blijft dezelfde. Dat lucht altijd naar een plek wil met minder lucht zorgt op aarde voor windstromingen. Luchtdruk gebruiken de mensen ook bijvoorbeeld om zware dingen op te tillen. Pneumatiek.

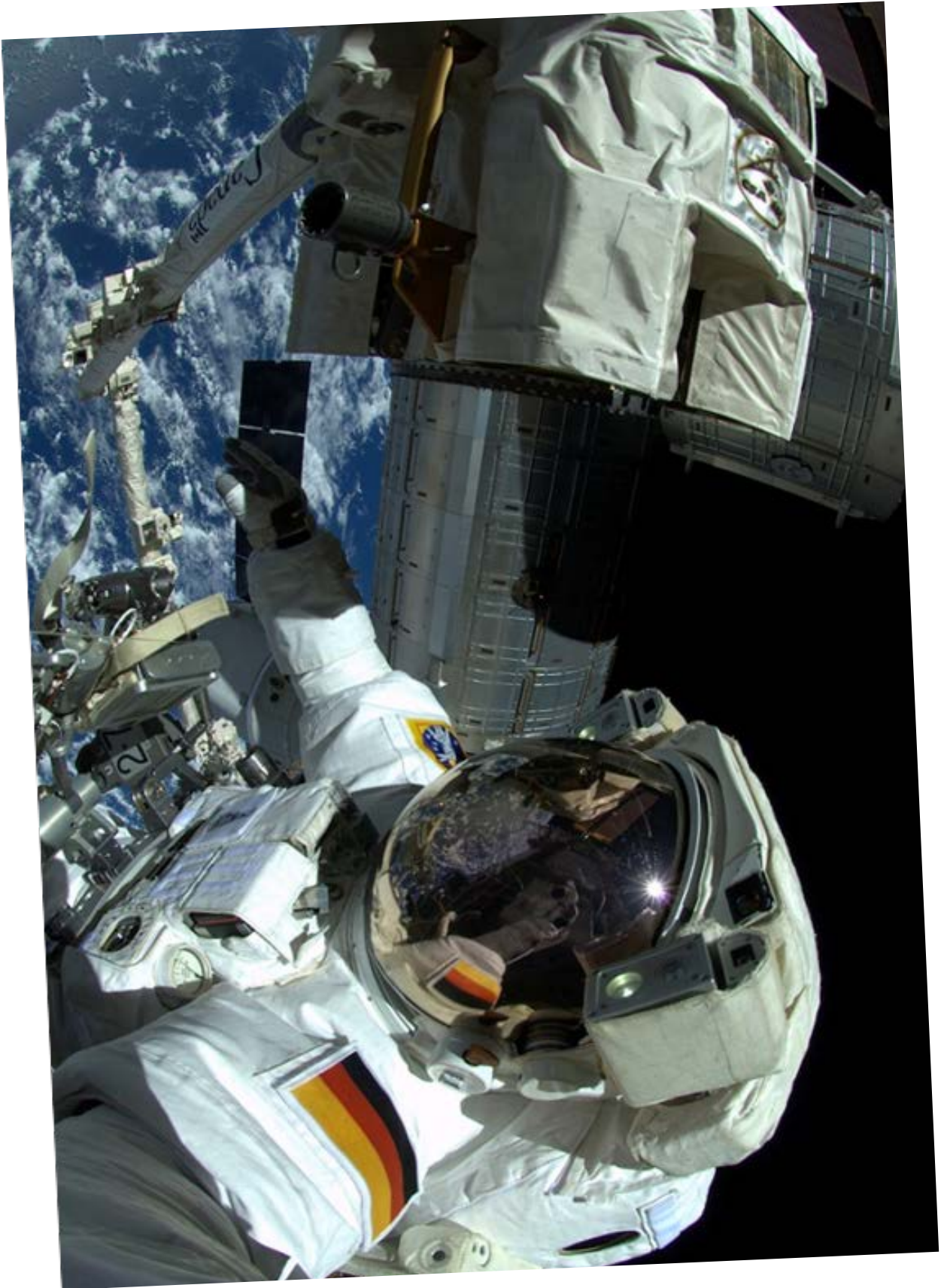
## **Maakt lucht geluid?**

Geluid is het trillen van de lucht veroorzaakt door voorwerpen die de lucht in trilling kunnen brengen. Een mens kan lucht laten trillen door zijn stembanden. Hiermee vormen wij specifieke trillingen die wij gebruiken om met elkaar te praten. Maar als lucht langs voorwerpen waait en deze voorwerpen gaan bewegen dan kunnen er ook trillingen ontstaan en horen wij die via onze oren. Oren kunnen trillingen omzetten in zenuwsignalen, zodat wij de trillingen horen.

Bij een knappende ballon ontstaan er heel veel trillingen tegelijkertijd, door het plotseling wegstromen van lucht en dan horen wij een forse knal. Als je speelt met een ballontuitje waar lucht uitstroomt verander je de stroming van de lucht, de luchtdruk en de het trillen van de lucht waardoor er steeds een andere toon van geluid te horen is. Een groot gat geeft een lage toon en een klein gaatje een hoge toon. Muziekinstrumenten brengen ook lucht in trilling. Dit doen zij op verschillende manieren, waardoor wij de muziekinstrumenten kunnen herkennen aan hun geluid.



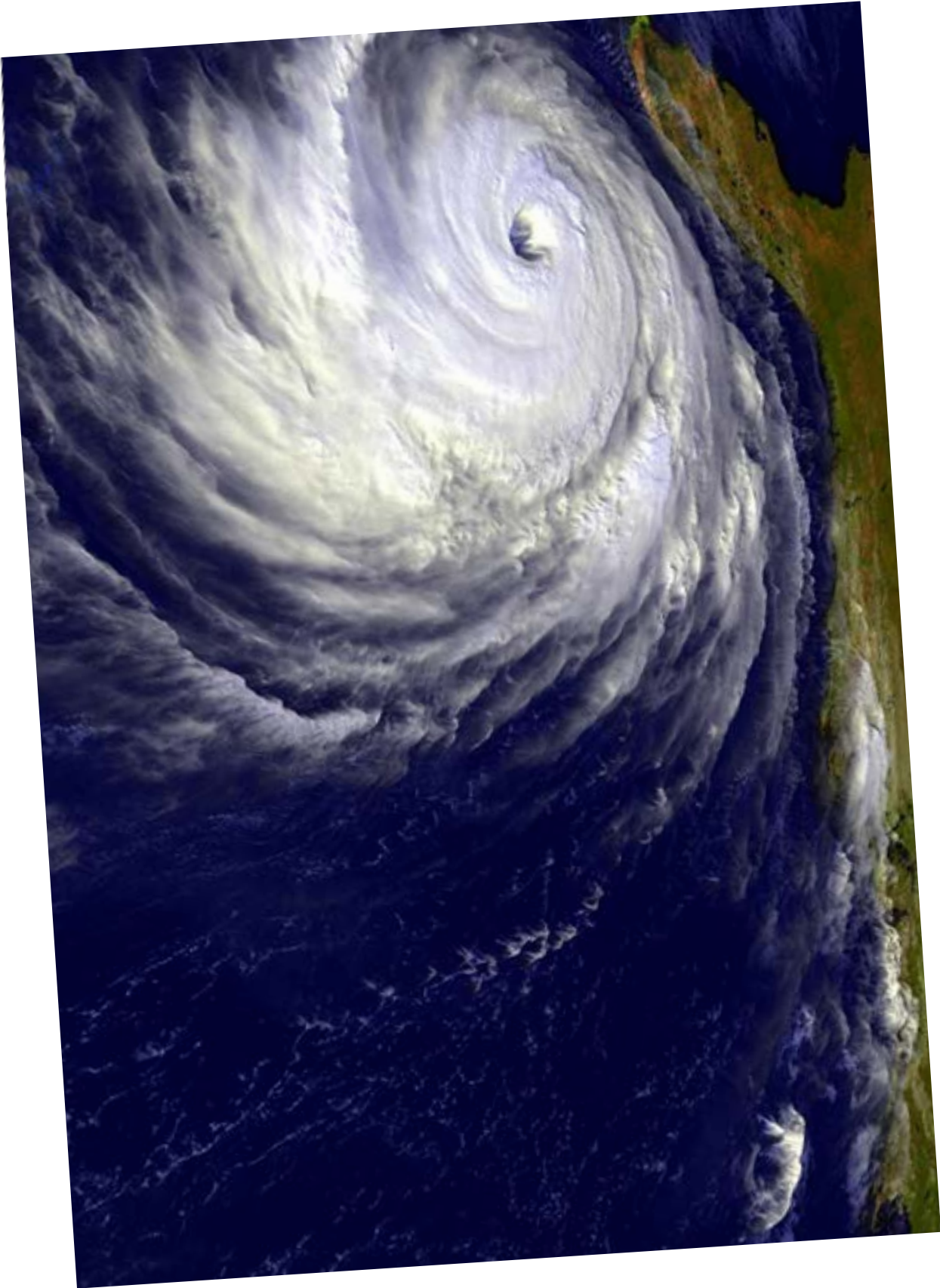
## ESA astronaut Alexander Gerts in ruimtepak



© European Space Agency (ESA)



# Orkaan voor de kust van Florida



© NASA Goddard Space Flight Center.

# Spiegels en zeepbellen

De les begint met het voorlezen van een verhaal over het ruimtewezen Plork. Vervolgens experimenteren uw leerlingen met spiegels.

### **Belangrijkste informatie op een rijtje**

<b>Locatie</b>	In de klas
<b>Tijdsduur</b>	60 minuten
<b>Lesdoelen</b>	De leerlingen: <ul style="list-style-type: none"><li>• worden enthousiast voor het onderwerp en het bezoek aan NEMO;</li><li>• vergaren kennis over spiegels;</li><li>• begrijpen de functie van een spiegel (spiegeling van het voorwerp dat ervoor ligt).</li></ul>
<b>Vorbereiding</b>	Kopieer de werkbladen en verzamel het benodigde materiaal.
<b>Materialen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• voorleesverhaal; <i>Plork ontdekt vreemde dingen op aarde</i></li><li>• praatplaten bij het voorleesverhaal</li></ul> <p>Per leerling:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• werkblad <i>Spiegels</i></li><li>• spiegel</li><li>• kleurpotloden</li><li>• kralen</li></ul>
<b>Organisatie van de les</b>	Deze les gaat vooraf aan het bezoek aan NEMO. U begint de les met het voorlezen van het verhaal over Plork. Aansluitend deelt u de werkbladen uit en licht u de opdrachten toe. Na de uitleg gaan de leerlingen aan de hand van het werkblad <i>Spiegels</i> zelfstandig op onderzoek uit. Het nabespreken van de ontdekkingen die de leerlingen gedaan hebben gebeurt klassikaal. U sluit de les af met een spiegelspel waarbij leerlingen in tweetallen tegenover elkaar staan en elkaar nadoen.

## Lesbeschrijving

De les begint met het voorlezen van een verhaal over het ruimtewezen Plork, die niet bekend is met spiegels. Daarna experimenteren uw leerlingen zelf met spiegels.

### Verkennen **Verhaal**

U leest een verhaal voor over het ruimtewezen Plork van de planeet Ork. Hij is op ontdekkingsreis en komt terecht in de badkamer van de familie van Drummelen. Daar gaat hij op onderzoek uit. Hij ontdekt een spiegel, op Ork zijn geen spiegels. In de bijlage vindt u twee plaatjes die u bij of na het verhaal kunt laten zien.



### Spiegel verkennen

Alle leerlingen krijgen een spiegel. Laat de leerlingen er aan aantal minuten mee experimenteren. U loopt rond en observeert wat de leerlingen met de spiegels doen en wat zij ontdekken. Zo nodig spoort u leerlingen aan. Vraag bijvoorbeeld wat ze allemaal in de spiegel kunnen zien. Wat niet?

Vraag daarna in een groepsgeprek:

- Wat heb je ontdekt?
- Wat is een spiegel?
- Wat zie je in een spiegel?
- Kun je zien wat er achter je is?
- Wat gebeurt er als je de spiegel neerzet en je legt er iets voor?

### Opdrachten **Werkblad *Spiegels***

#### Opdracht 1 **De ster**



Deel het werkblad *Spiegels* uit en leg de opdracht uit. Laat de leerlingen experimenteren en bespreek daarna wat ze hebben ontdekt.

#### Vraag de leerlingen:

- Waar zet je de spiegel neer als je de ster af wilt maken?
- Waar kun je de spiegel neerzetten als je twee sterren wilt zien?

#### Tip

Je kunt de spiegel op meer plekken neerzetten.

#### Opdracht 2 **Tekenen**



Laat de leerlingen op het werkblad *Spiegels*, een half figuur aan één kant van de lijn tekenen. Als ze klaar zijn, zetten ze de spiegel op de lijn. Laat de leerlingen experimenteren met het tekenen en dan bekijken wat voor patroon ze gemaakt hebben.

Vraag de leerlingen:

- Wat zie je?
- Wil je er nog iets aan veranderen of erbij tekenen?
- Is de tekening geworden zoals je wilde?

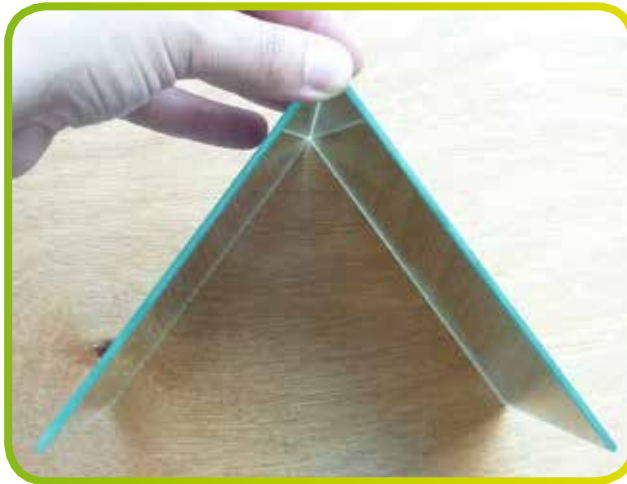
### **Kralen**

Deze opdracht voeren de leerlingen in tweetallen uit. Geef de leerlingen per tweetal een handvol kralen. Laat ze experimenteren met twee spiegels en de kralen. Zo kunnen de leerlingen patronen maken.

Help eventueel de spiegels in een hoek tegen elkaar aan te houden (zie foto). U kunt de spiegels ook met tape aan elkaar vast maken.

Vraag de leerlingen:

- Wat zie je?



- Hoe komt dat denk je?

### **Afsluiting Spiegelspel**

Laat de leerlingen in tweetallen tegenover elkaar staan. De een speelt de spiegel en de ander is zichzelf. De leerling die de spiegel speelt doet de bewegingen van de andere leerling na. Ze spiegelen elkaars beweging. Laat de leerlingen na een paar minuten omwisselen.

Wijs de leerlingen erop dat het belangrijk is dat je rustige en duidelijke (grote) bewegingen maakt. Anders kan de spiegel het niet nadoen. Laat enkele tweetallen hun spiegelspel aan de klas zien. Ziet de klas wie de spiegel is en wie het voordoet?

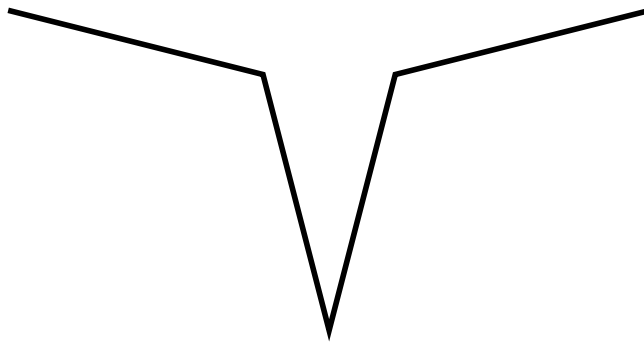


## Spiegels

### Opdracht 1 **De Ster**



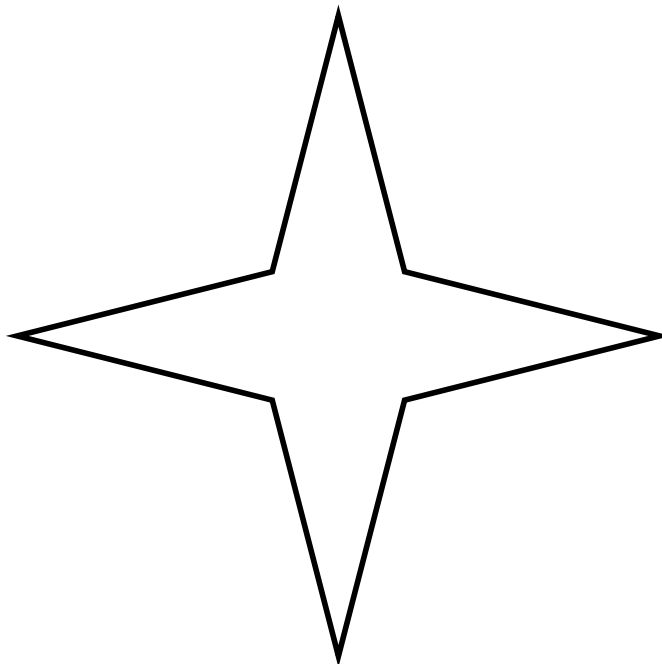
Waar zet je de spiegel neer als je de ster af wilt maken?  
Tekenen een lijn waar de spiegel staat.



Waar kun je de spiegel neerzetten als je twee sterren wilt zien?  
Tekenen de lijnen waar de spiegel kan staan.



Je kunt de spiegel op meerdere  
plekken neerzetten.



Ga verder op de volgende pagina →

## Opdracht 2 **Tekenen**



Teken een half figuur aan één kant van de lijn.  
Als je klaar bent, zet je de spiegel op de lijn.



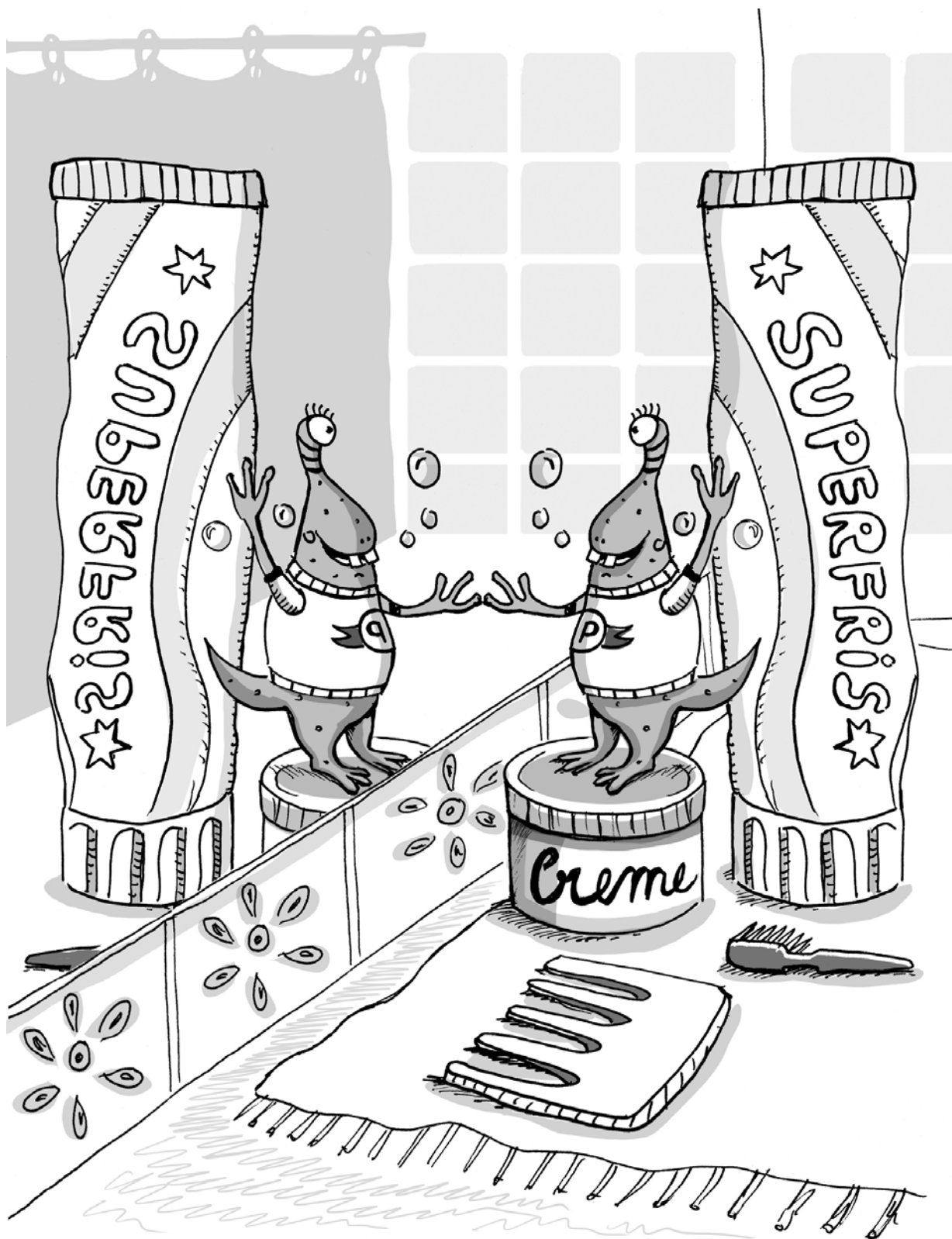
### Bijlage - Voorleesverhaal *Plork ontdekt vreemde dingen op aarde*

Plork is een ruimtewezen van de planeet Ork. Hij is niet alleen klein en groen, maar hij is ook ontzettend nieuwsgierig. Daarom reist hij in zijn mini-ruimteschip het heelal af op zoek naar nieuwe dingen. Op een heldere avond komt hij aan op de aarde. Hij vliegt over een grote stad en ziet overal lichtjes branden. Waar zal hij landen? Bij het huis van de familie van Drummelen staat het raam van de badkamer open. Plork vliegt met zijn ruimteschip, dat niet veel groter is dan een blok zeep, door het openstaande raam naar binnen. Hij landt netjes op de wastafel. Voorzichtig doet hij de glazen koepel van zijn ruimteschip open. Hij ziet niemand, het lijkt veilig. Plork rekt zich eens goed uit. Hij zit al zestien dagen in zijn ruimteschip en hij heeft geen oog dicht gedaan. De hele tijd moest hij goed opletten om niet tegen rondsuizende kometen en andere ruimteschepen op te botsen. Hij gaat nu lekker slapen en morgen op ontdekkingsstocht.

Als hij de volgende ochtend wakker wordt, staat hij te popelen om op onderzoek te gaan. Proefjes en nieuwe ontdekkingen doen, dat vindt Plork fantastisch. Eerst moet hij zijn tanden poetsen. De wezens op de planeet Ork zijn een beetje anders dan wij. Ze eten de hele dag moddertaartjes en hebben maar twee tanden. Met al dat zand tussen die tanden moeten ze extra goed poetsen. Dat gaat het best met zeep. Spoelen met water vinden ze niet nodig, dus komen er de hele dag zeepbellen uit hun mond. Plork vindt dat leuk, want hij is dol op zeepbellen.

Nadat hij zijn tanden heeft gepoetst, is hij klaar voor de ontdekkingsstocht. Maar wacht eens even. Wat ziet hij daar? Aan de rand van de wastafel loopt een ander ruimtewezen van de planeet Ork. Hij ziet dat meteen, want de ander is ook klein en groen. Er komen ook zeepbellen uit de mond van de ander. Wat leuk! Misschien wil hij wel vriendjes worden. Plork steekt zijn hand omhoog en zwaait. Precies op hetzelfde moment zwaait de ander terug. Dat is ook toevallig. Plork loopt naar hem toe en tegelijkertijd loopt de ander ook naar hem toe. Dit is wel een beetje vreemd. Plork wil hem een hand geven, maar botst met zijn hand tegen iets hards op, precies tussen hem en zijn nieuwe vriendje in. Hij raakt helemaal in de war. Wat is dit voor gekke ontdekking? Het lijkt wel alsof hij zichzelf ziet.

Hij moet deze planeet maar extra goed onderzoeken. Er zijn hier vast meer vreemde dingen. Snel springt hij in zijn ruimteschip en start de motor. Hij weet al precies waar hij heen wil. Op Ork hebben ze hem verteld dat hier in een stad een gebouw staat met de mooiste zeepbellen van de hele planeet. Die moet hij zien! Met een zovend geluid vliegt Plork de badkamer van de familie van Drummelen uit. Op naar de zeepbellen in NEMO.





# Wereld van Wiskunde



# Stap door een ansichtkaart

## Pas jij door de kaart?

- 1 Vouw de kaart netjes over de roze lijn.
- 2 Knip de groene lijnen vanaf de vouwlijn in. Let op: niet doorknippen!
- 3 Knip vanaf de andere kant de blauwe lijnen in.
- 4 Vouw de kaart open en knip over de roze lijn. Knip de eerste en laatste strook dus niet door.
- 5 Haal de kaart voorzichtig uit elkaar. En pas je erdoor heen?
- 6 Ontdek nog veel meer op [www.e-nemo.nl/ontdek](http://www.e-nemo.nl/ontdek)



**Engineer**



# Bezem

Groep  
5 t/m 8

Naam:

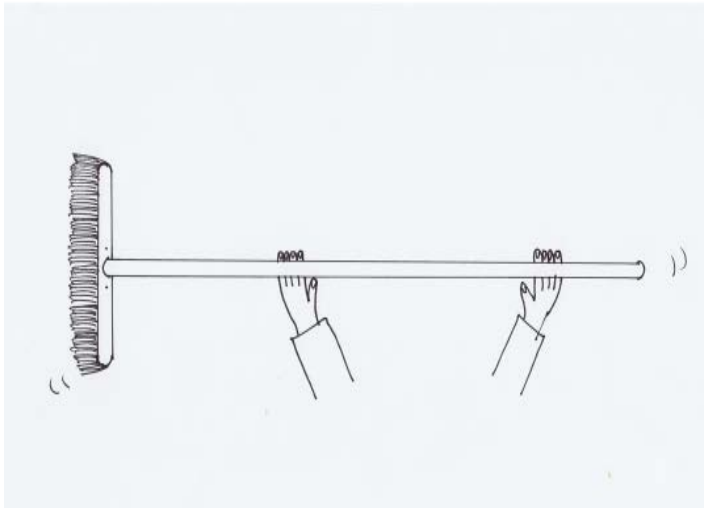
Datum:

## Wat heb je nodig?

- Bezem

## Aan het werk!

1. Leg de bezemsteel op je handen. Zorg ervoor dat de bezemsteel vrij over je handen kan bewegen. Spreid je armen zo breed mogelijk.



2. Voorspel: naar welke kant helt de bezem over? Naar de kant van de borstel of naar de andere kant?

3. Beweeg je handen langzaam naar het midden van de bezemsteel. Naar welke kant helt de bezem over?

.....

Waarom is dit zo?

.....  
.....  
.....  
.....

## Informatie

Dit werkblad komt uit het de lessenserie Een fragiel evenwicht - Ontwerp en maak een hangend kunstwerk. In deze lessenserie begeven de leerlingen zich op het gebied van de mechanica. Ze maken kennis met de natuurkundige concepten evenwicht, kracht, zwaartepunt en tegengestelde kracht in bouwkundige ontwerpen. De uitdaging wordt ingeleid door een verhaal waarin een kunstenaar een ingenieur vraagt hem te helpen met het bouwen van een hangend kunstwerk (mobile) voor de aula van een school. De leerlingen vergroten hun vaardigheden door het ontwerpen en bouwen van een hangend kunstwerk in evenwicht.

Op [www.e-nemo.nl](http://www.e-nemo.nl) vindt u deze en andere lessenseries die ontwerpend leren combineren met het doen van onderzoek.

# Een vreemde planeet

Groep 5 t/m 8

# Een vreemde planeet

Hoe weten we wat voor weer het is op Mars? Of uit welk materiaal de ringen van Saturnus bestaan? De leerlingen onderzoeken in deze les zelfgemaakte planeten. Ze leren dat er verschillende manieren zijn om observaties te doen en krijgen zo inzicht in planeetonderzoek

## Lesdoelen

De leerlingen

- worden uitgedaagd om op verschillende manieren observaties te doen, gegevens te verzamelen en ruimtemissies na te spelen;
- leren hoe planeetonderzoek in z'n werk gaat.

## Lesopbouw

De les begint met een klassikale inleiding over planeten. Vervolgens maken de leerlingen in groepjes een model van een planeet. Daarna observeren zij een planeet die een ander groepje gemaakt heeft. Dat doen ze in vier stappen, door middel van verschillende observatieopdrachten. Ten slotte vergelijken groepjes onderzoekers hun gegevens met die van de makers van de planeten.

**Vorbereiding** 10-20 minuten

Lees de lesbeschrijving en de werkbladen door. Leg de materialen klaar.

Bij het Werkblad *Planetenpaspoort* hebben de leerlingen een 'telescoop' nodig. Deze maakt u door een blauw filter aan het eind van een keukenrol te plakken. U kunt deze van tevoren zelf maken of het de leerlingen laten doen.

## Benodigheden per groepje

- Ballon of een halve piepschuimen bol met een diameter van minimaal 20 centimeter
- Materialen om de planeet op te bouwen: plakkertjes, kleine frutseltjes, stofjes, glitters, crêpepapier, tandenstokers, lijm, rietjes, papier, plastic, figuurtjes, kurken, doppen, cellofaan, elastiekjes, watten et cetera.
- Punaises
- Plakband
- Lijm
- Keukenrol
- Schaar
- Keukenrol ('telescoop') met doorzichtig blauw papier (als filter).

## Tijdsduur

60 minuten

## Kerdoelen

42

## Materiaalkosten

€€

## Lesbeschrijving *Een vreemde planeet*

### **Inleiding planeten** 5 minuten

Vraag de leerlingen welke planeten ze kennen en wat ze van de verschillende planeten weten. Zet de antwoorden op het digibord.

Laat het volgende filmpje zien: [www.bit.ly/1tmE9i0](http://www.bit.ly/1tmE9i0)

Vraag naar aanleiding van het filmpje hoe wetenschappers erachter zijn gekomen welke planeten er zijn en hoe deze eruitzien. Schrijf de ideeën van de leerlingen op het digibord en gebruik deze tijdens de les waar relevant.

Vertel de leerlingen dat ze deze les gaan ontdekken hoe wetenschappers dingen over planeten te weten komen. Ze beginnen met het maken van een eigen planeet.

### **Opdracht *Bouw een planeet*** 20 minuten

Leg uit dat de leerlingen een planeet gaan maken, die de andere groepjes later gaan onderzoeken op afstand. Deel de klas in groepjes in en geef elk groepje een halve piepschuimen bol of ballon; dit wordt de planeet. Geef elk groepje de opdracht om de planeet zo interessant mogelijk te maken voor een observatie.

Tips voor een verrassende planeet:

- Zorg voor verrassingen door dingen zo te plaatsen dat je ze niet meteen kunt zien.
- Zijn er wolken, rivieren, bergen en vulkanen?
- Heeft de planeet een maan? Hoe bevestig je die?

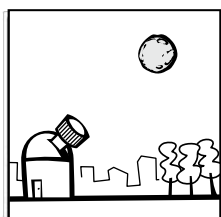
Als de planeet klaar is, bedenkt de groep een naam voor de planeet. Benadruk dat de groepjes elkaar niets vertellen over de planeten.

### **Opdrachten *Werkblad Planeetpaspoort*** 30 minuten

In vier stappen verkennen de groepjes een vreemde planeet en vullen ze het planetenpaspoort in. Zet de planeten op verschillende plekken in het lokaal. (Leg eventueel een doek over de planeten, zodat ze uit het zicht staan.) Elk groepje krijgt een planeet toegewezen die ze moeten onderzoeken.

De leerlingen gebruiken bij dat onderzoek een 'telescoop', een keukenrol met een blauw filter. Dit blauwe filter stelt de dampkring voor.

### **Missie 1 Observatie vanaf de aarde**



Deze stap komt overeen met observaties vanaf de aarde, die vaak aan de basis staan van de ontdekking van een nieuw hemellichaam. Vanaf een vaste plek (minimaal 5 meter van de planeet af) mogen de leerlingen alleen door de telescoop naar de planeet kijken. Markeer deze plek met tape op de vloer. De leerlingen schrijven in het planetenpaspoort op wat ze zien en ze bedenken een naam voor hun ontdekking. De leerlingen mogen maximaal 1 minuut per persoon observeren. De observaties zullen vooral gaan over de kleuren, vormen en de positie van de planeet.

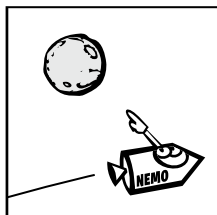
Neem met de groepjes vooraf de stappen door:

- 1 Observeer maximaal 1 minuut per persoon de planeet, schrijf je bevindingen op in het planetenpaspoort.
- 2 Bespreek de observaties met je team. Schrijf op wat de verschillen zijn tussen jullie observaties. Misschien hebben de anderen iets ontdekt wat jij nog niet gezien had (en andersom natuurlijk). Zo leer je van elkaar!
- 3 Bedenk met je team vragen waar je het antwoord graag op zou willen weten.

Help de leerlingen met hun het observaties door de volgende vragen te stellen:

- Zie je opvallende vormen?
- Wat zouden die vormen kunnen zijn?
- Is er water op de planeet?
- Zie je een dampkring?
- Denk je dat er zuurstof is?
- Denk je dat er op deze planeet leven is?

## Missie 2 Fly-by



In deze missie wordt een fly-by nagebootst, zoals die bijvoorbeeld plaatsvond bij de Voyagermissies ([voyager.jpl.nasa.gov](http://voyager.jpl.nasa.gov)). De fly-by-missie is een onbemand ruimteschip met camera's en andere instrumenten die langs de nieuw ontdekte planeet vliegt. Elk groepje loopt in rap tempo langs één kant van de planeet.

De andere kant blijft dus nog even geheim. De leerlingen mogen niet dichterbij de planeet komen dan 1,5 meter.

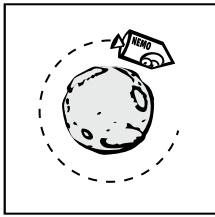
Geef die afstand aan met een stuk tape op de vloer.

Neem met de groepjes de stappen door.

- 1 Je vliegt met de fly-by-missie langs de planeet. Het blauwe filter (de dampkring) kun je van de telescoop af halen.
- 2 Elk teamlid mag één keer snel langs de nieuwe planeet lopen. Je houdt een afstand van 1,5 meter! Je loopt in een rechte lijn, je ziet dus ook maar één kant van de planeet. Onthoud goed wat je allemaal ziet en loop terug naar je startplek. Dat kan maar één keer, dus het moet meteen goed gaan. Een fly-by-missie kost veel geld, dus doe goed je best!
- 3 Schrijf op wat je allemaal gezien hebt. Wat was hetzelfde als wat je met de telescoop vanaf de aarde al zag? Wat waren de nieuwe dingen die je gezien hebt? Kun je ook uitleggen hoe het kan, dat er verschillen zijn met de vorige observatie?

- 4 Bespreek nu wat de andere kinderen uit jouw team gezien hebben. Schrijf op wat jullie hetzelfde gezien hebben. Schrijf ook op wat de verschillen zijn. Misschien hebben jullie allemaal wel heel andere dingen gezien tijdens deze missie!
- 5 Bedenk wat jullie bij de volgende missie beter willen gaan bekijken.

### Missie 3 Orbitten



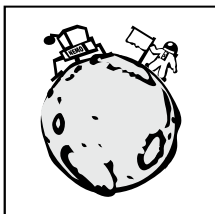
Leg uit dat *orbit* Engels is voor een baan om een planeet. De leerlingen gaan net als een satelliet in een baan om de planeet cirkelen. Laat eventueel het volgende filmpje zien: [www.bit.ly/1gAbTrR](http://www.bit.ly/1gAbTrR).

Dit is de derde missie. We gaan een ruimtevaartuig in een baan om de nieuwe planeet brengen. Als dat eenmaal gelukt is, blijft het ruimtevaartuig rondjes vliegen om de planeet. We kunnen zo heel veel informatie verzamelen en veel vaker naar een bepaalde plek kijken.

Neem met de groepjes de stappen door:

- 1 Loop om de beurt een rondje om de planeet, je mag niet stilstaan!
- 2 Schrijf alles op wat je ontdekt hebt. Wat was er hetzelfde als tijdens de vorige missie? Welke nieuwe dingen heb je ontdekt? Kun je uitleggen hoe het kan dat je weer nieuwe dingen gezien hebt?
- 3 Praat weer met de andere kinderen in je team. Schrijf op wat jullie gezien hebben. Vergelijk of jullie allemaal dezelfde dingen zagen of niet. Schrijf dit allemaal op.
- 4 Bespreek met je team wat je bij de laatste missie wilt onderzoeken. Tijdens de laatste missie gaan jullie namelijk landen op de planeet. Denk na over de volgende vragen :
  - a Welke dingen ga je van heel dichtbij onderzoeken?
  - b Waar kun je het beste landen met je raket, zodat je overal het dichtst bij bent?
  - c Wat zijn de gevaren van een landing op die plek?
  - d Wat zijn de voordelen van een landing op die plek?
  - e Wat wil je precies onderzoeken? (Bodem, vulkaan, water, lucht, planten enzovoort)
  - f Wat moet je allemaal meenemen om te overleven en te onderzoeken?

### Missie 4 De landing



Dit is de laatste stap in het onderzoek; de groepjes mogen met een stift aankruisen waar ze gaan landen. Ze mogen naar de planeet toe lopen, hem aanraken en van alle kanten bekijken, alles is nu tastbaar geworden. Ze schrijven op wat ze zien, voelen en ruiken.

Neem met de groepjes de stappen door.

- 1 Zet met je team (met een stifft) een kruisje op de beste plek om te landen. Werk goed samen, je moet het er allemaal mee eens zijn. Vervolgens mag je de planeet aanraken. Als je heel voorzichtig bent, mag je hem ook optillen.
- 2 Stel je voor dat je op de planeet rondloopt en dat je alles goed kunt zien, ruiken, proeven horen en voelen. Je hebt ongeveer 3 minuten om te onderzoeken. Als je denkt dat je alles weet wat je wilde weten, ga je terug naar je startpunt.
- 3 Bespreek wat jullie ontdekten met de groep. Zijn er dingen anders dan je had gedacht? Vul deze dan in op het planetenpaspoort.

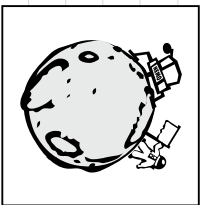
## **Afsluiting** 5 minuten

Bespreek aan de hand van de missies hoe verschillende ontdekkingen zijn gedaan. Vervolgens kunnen de onderzoekers van de makers horen of ze goed zaten met hun observaties en onderzoeken. Kloppen de namen die ze hadden bedacht? Bespreek de bevindingen van de leerlingen.





# Planetenpaspoort



## Missie 4 De landing

We zijn geland! Schrijf op wat je allemaal onderzocht

hebt op deze nieuwe bijzondere planeet. Schrijf zo veel mogelijk op wat je te weten gekomen bent over de planeet.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

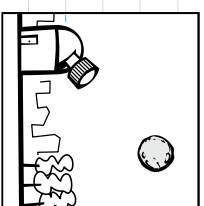
---

---

---

### Vragen

- 1 Hoe lang denk je dat onderzoekers in het echt nodig hebben voor alle deze missies die jullie hebben uitgevoerd? \_\_\_\_\_
- 2 Welke manier was best lastig om dingen te weten te komen over de planeet? Leg je antwoord uit. \_\_\_\_\_
- 3 Welke manier was het makkelijkst om dingen te weten te komen over de planeet? \_\_\_\_\_



## Missie 1 Observatie vanaf de aarde

Afstand tot de planeet: \_\_\_\_\_ meter.

Naam Missie: \_\_\_\_\_

Teamleden: \_\_\_\_\_

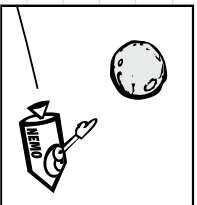
Naam planeet: \_\_\_\_\_

	Wat zie je?
Kleuren	
Vormen	
Grootte	
<b>Bijzonderheden</b> <small>(bijvoorbeeld: bergen, dalen, dieren, water, etc.)</small>	

Wat wil je bij de volgende missie onderzoeken?

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_





## Missie 2 Fly-by

Afstand tot de planeet: \_\_\_\_\_

meter.

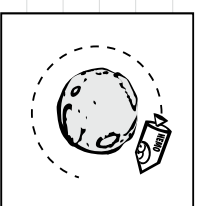
	Wat zie je?
<b>Kleuren</b>	
<b>Vormen</b>	
<b>Grootte</b>	
<b>Bijzonderheden</b> <small>(Bijvoorbeeld: bergen, dalen, dieren, water, etc.)</small>	

Wat wil je bij de volgende missie onderzoeken?

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_



## Missie 3 Orbitten

Afstand tot de planeet: \_\_\_\_\_

meter.

	Wat zie je?
<b>Kleuren</b>	
<b>Vormen</b>	
<b>Grootte</b>	
<b>Bijzonderheden</b> <small>(Bijvoorbeeld: bergen, dalen, dieren, water, etc.)</small>	

Wat wil je bij de volgende missie onderzoeken?

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

**Een verrassende uitkomst**

**Groep 5 t/m 8**

# Bewegend Blick

## Lesidee

Groep  
5 t/m 8

### Stappen bij een demo:

#### Observeer

1. Vertel de leerlingen wat je gaat doen.

#### Voorspel

2. Vraag de leerlingen wat ze verwachten dat er gebeurt?

#### Doen of kijk

3. Voer het experiment uit.

#### Leg uit

4. Leg uit wat je denkt dat er gebeurt.

#### Wat heb je nodig?

- Leeg blikje
- Ballon
- Je haar

#### Demo:

1. Blaas de ballon op en maak er een knoopje in.
2. Leg het blikje plat op tafel. Leg hem voorzichtig neer zodat hij stil ligt.
3. Wrijf de ballon een paar keer heen en weer over je haar.
4. Houd de ballon gelijk daarna vlak voor het blikje.

#### Tips om samen verder te experimenteren:

- Hoe ver kun je het blikje laten rollen?
- Kun je het blikje ook omhoog laten rollen?
- Hoe snel kan je hem laten rollen?

# Bewegend Blick

## Werkblad

Groep  
5 t/m 8

### Wat heb je nodig?

- Leeg blikje
- Ballon
- Je haar

### Dit ga je doen:

1. Blaas de ballon op en maak er een knoopje in.
2. Leg het blikje plat op tafel. Leg hem voorzichtig neer zodat hij stil ligt.
3. Wrijf de ballon een paar keer heen en weer over je haar.
4. Houd de ballon gelijk daarna vlak voor het blikje.

Wat denk je dat er gebeurt als je de ballon naast het blikje houdt?

.....

.....

### Voer het experiment uit!

5. Wat zie je gebeuren?

### Leg uit

Waarom volgde het blikje de ballon?

6. Leg uit waarom jij denkt dat dit gebeurt.

.....

.....

### Tips om samen verder te experimenteren:

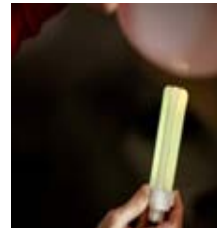
- Hoe ver kun je het blikje laten rollen?
- Kun je het blikje ook omhoog laten rollen?
- Hoe snel kun je hem laten rollen?
- Houd een race met je vrienden.

# Een spectaculaire spaarlamp

Groep  
5 t/m 8

## Nodig

- Ballon
- Spaarlamp
- Trui (een wollen trui werkt het beste)
- Donkere ruimte



## Aan de slag

1. Verzamel de spullen en ga naar een ruimte die je helemaal donker kan maken. Er mag helemaal geen licht meer de ruimte binnenkomen. Blaas de ballon op en knoop hem dicht. Leg de spaarlamp binnen handbereik.
2. Licht uit en wrijf ongeveer 20 keer met de ballon op en neer over je trui
3. Houd gelijk daarna de ballon tegen het glas van de spaarlamp aan. Wat gebeurt er?

## TIPS!

- **Let op!** Zorg dat je tussendoor met de ballon niks anders aanraakt, anders verliest de ballon de statische lading.
- **Tip 1:** Houd de lamp tegen de ballon aan terwijl je over je trui wrijft.
- **Tip 2:** Probeer het ook eens met een gloeilamp.

## Meer weten

Met een ballon kan je een spaarlamp laten branden! De spaarlamp geeft licht door de opgewekte statische elektriciteit. Elektronen zijn deeltjes met een elektrische lading. Door de ballon over je trui te wrijven, gaan elektronen van de trui naar de ballon. Dit noem je statische lading. Dat betekent dat de lading niet stroomt maar op de ballon blijft zitten. Als je de statisch geladen ballon tegen een spaarlamp aanhoudt, dan bewegen de elektronen naar de lamp. Hierdoor ontladde de ballon met een elektrische schok. De statische lading gaat dan van de ballon naar de lamp. In een spaarlamp zit gas, als de elektronen door het gas in de lamp bewegen dan geeft het gas licht. De ontlading van de ballon geeft niet voldoende stroom om een gloeidraad in een gloeilamp te laten gloeien, daarom werkt het proefje alleen met een spaarlamp of een tl-buis.

## Nog meer weten

### *Hoe beweegt elektriciteit?*

Alles om ons heen, jijzelf ook, bestaat uit positieve en negatieve deeltjes. Als de deeltjes in balans zijn, is iets ongeladen. In de elektriciteitscentrale worden de negatieve deeltjes in beweging gebracht en wordt de balans verstoord. Dan bewegen de negatieve deeltjes van de plek waar er teveel zijn, naar de plek waar er te weinig zijn. Dit noem je elektriciteit. Als het door een draad gaat, noemen we het stroom. Er bestaat ook statische lading. Dan is iets geladen maar dan loopt er geen stroom. Het ontstaat door wrijving van bijvoorbeeld een ballon of een wollen trui over je haar.



## Peper en zout scheiden

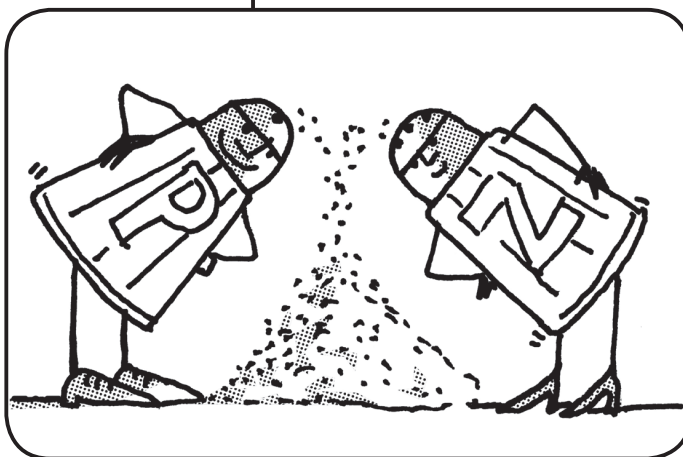
Heb je net als Wouter het peper- en zoutvaatje omgestoten en ligt alles door elkaar? Dan is dit een manier om het peper en zout weer te scheiden!

### Aan de slag!

1. Strooi zout en peper op een vel papier.
2. Meng het door elkaar.
3. Blaas de ballon op en knoop deze dicht.
4. Wrijf de ballon over je haar of langs de wollen trui.  
*Let op: als je veel gel in je haren hebt werkt het minder goed.*
5. Houd de ballon boven het peper- en zoutmengsel. Wat gebeurt er?

### Wat heb je nodig?

- Gemalen peper en zout
- Een ballon
- Een wollen trui
- Een vel papier



### Meer weten!

Door de ballon over je trui of haar te wrijven, geef je de ballon elektrische lading. Dat noem je statische elektriciteit. Iets dat statisch geladen is, trekt andere voorwerpen aan.

Zag je dat de peperkorrels werden aangetrokken door de statische ballon en het zout bleef liggen? Het zout wordt ook aangetrokken, maar doordat de zoutkorrels zwaarder zijn, blijven ze liggen.

Je kunt ook andere dingen met statische elektriciteit doen! Kijk maar eens wat er gebeurt als je de opgewreven ballon dicht bij lange haren, een dunne waterstraal of aluminiumfolie houdt.

# **Chemie in de keuken**

**Groep 7/8**

# Lijm maken uit zetmeel

Zetmeel zit in aardappelen en brood. Maar wist je dat het ook in behangplaksel zit?

Ontdek hoe je lijm kunt maken uit zetmeel.

Groep  
7/8

## Wat heb je nodig?

- Aardappelzetmeel
- Klein (steel)pannetje
- Kookplaatje
- Water
- Kleine maatbeker
- Jampotje
- Eetlepel
- Pannenplankje
- Ovenhandschoenen
- Schaar
- Stukje papier

## Doen

1. Doe een eetlepel zetmeel in het pannetje.
2. Doe 100 ml water in het pannetje en meng het goed met de zetmeel. Hoe ziet het eruit? Is het plakkerig? Schrijf het op in je labjournaal.
3. Zet het pannetje op de kookplaat en verwarm het zachtjes. Roer tijdens het verwarmen.
4. Blijf net zo lang verwarmen en roeren totdat het zetmeel mengsel is veranderd. Hoe ziet het er nu uit? En is het nu plakkerig? Schrijf het op in je labjournaal.
5. Zet de kookplaat uit. Haal het pannetje van de kookplaat en zet het op het pannenplankje. Wacht totdat het lijm is afgekoeld.
6. Test de lijm door een stukje papier uit te knippen en op het labjournaal te plakken.
7. Doe de lijm in een jampotje en bewaar het voor de eerstvolgende knutselopdracht. Dankzij jou heeft de school weer lijm.
8. Spoel het pannetje en de lepel om.

## Uitleg

Zetmeel is net als alle andere stoffen gemaakt van moleculen. Zetmeelmoleculen zijn heel groot en zijn opgerold in korrels die we granules noemen. Als zetmeel in water heel warm wordt, gaan de granules kapot. Er komt water tussen de moleculen en daardoor worden ze plakkerig, net als bijvoorbeeld suiker.

# Labjournaal

Lijm maken uit zetmeel

Groep  
7/8

**Onderzoeker(s):**

**Datum:**

**Onderzoeksvraag:**

*Hoe kun je lijm maken uit zetmeel?*

## Waarnemingen

	Hoe ziet het mengsel eruit?	Is het mengsel plakkerig?
<b>Stap 2 (voor het koken)</b>		
<b>Stap 4 (na het koken)</b>		

Plak hier je stukje papier

## Conclusie

*Hoe kun je lijm maken uit zetmeel?*

.....

.....

.....

# Kleuren dansen met afwasmiddel

Groep  
7/8

**Afwasmiddel gebruik je om pannen mee schoon te maken.  
Maar hoe kun je afwasmiddel gebruiken om kleuren te laten dansen?**

## Wat heb je nodig?

- Schoteltje
- Volle melk
- Kopje met een bodempje Afwasmiddel
- 3 verschillende kleurstoffen in een een druppelflesje
- Teiltje (deel deze met je tafelgenoten)

## Doen

1. Giet een klein beetje melk op het schoteltje, zodat de bodem bedekt is.
2. Doe drie tot zes druppels van elke kleur in het midden van de melk, naast elkaar.  
**Let op** dat de kleuren niet mengen met elkaar en met de melk.
3. Doop een wattenstaafje in het afwasmiddel. Veeg de druppels af aan de rand van het kopje, zodat er geen druppels hangen aan het wattenstaafje.
4. Doe heel kort en heel voorzichtig het wattenstaafje met afwasmiddel tussen de kleuren in.  
Wat zie je gebeuren? Schrijf het op in je labjournaal.
5. Herhaal stap 4 nu met hetzelfde wattenstaafje op andere plekken, net zo lang totdat je niets meer ziet gebeuren. Schrijf op wat je ziet in het labjournaal.
6. Doop de andere kant van het wattenstaafje ook in de zeepsop en herhaal stap 4 en 5.  
Is het effect hetzelfde als in stap 4 en 5, of gaat het nu anders? Schrijf ook hier weer op wat je ziet in het labjournaal.
7. Gooi de melk in het teiltje en maak het schoteltje schoon. Gooi de wattenstaaf weg.

## Uitleg

Melk bestaat uit water met vetbolletjes. De vetbolletjes kunnen niet mengen met water. Afwasmiddel zorgt ervoor dat vet en water wel kunnen mengen. De vetbolletjes gaan kapot en er ontstaat een mengsel van water, vet en afwasmiddel.

Afwasmiddel vormt ook een dun vliesje bovenop de melk. Deze eigenschap zorgt er ook voor dat je bellen kunt blazen met zeep.

Zodra je de afwasmiddel bij het melk doet, dan gebeuren deze twee dingen tegelijkertijd en zie je een hoop beweging. De zeep verspreidt zich over het oppervlak en duwt de kleuren uit elkaar. Tegelijkertijd mengt het met het water en vet. Je kunt net zo lang de kleuren laten dansen totdat alle water en vet met elkaar vermengd zijn.

# Labjournaal

Kleuren dansen met afwasmiddel

Groep  
7/8

**Onderzoeker(s):**

**Datum:**

**Onderzoeksvraag:**

*Hoe kun je kleuren laten dansen met afwasmiddel?*

## Waarnemingen

	Wat zie je allemaal gebeuren?
<b>Stap 4 (het begin)</b>	
<b>Stap 5 (halverwege)</b>	
<b>Stap 6 (het einde)</b>	

## Conclusie

*Hoe kun je kleuren in melk laten dansen?*

.....

.....

*Kun jij met behulp van dit experiment verklaren waarom je pan zo goed schoon wordt met afwasmiddel?*

.....

.....