

## Vorbereidende les Droge voeten

**Lesactiviteit:** Een duikertje maken

**Groep:** 7 en 8

**Lesdoel:** De leerlingen onderzoeken het principe van de Wet van Archimedes (het gewicht van het water dat zich verplaatst staat gelijk aan de kracht waarmee dat object omhoog geduwd wordt).

**Benodigheden:** een petfles van 1 of 1,5 liter met dop, een pendop, klei, een losse bak water

**Lesduur:** 50 min

Fase	Leeractiviteit	Didactische werkvormen	Materialen
Oriëntatie/ opening	- Bekijken filmpjes overstromingen in Nederland - Via website ontdekken of je in een risicogebied woont	- Filmpjes kijken - Opdracht website	Zie linkjes naar filmpjes onder oriëntatie/opening
Tijdsduur	10 min		
Kern	Een duikertje maken	experiment	- <b>Bijlage 1</b> - <b>Bijlage 2</b> - Een petfles van 1 of 1,5 liter met dop - Een pendop - Klei - Een losse bak water
Tijdsduur	30 min		
Afsluiting	Nabespreking werking duikertje	Klassengesprek	
Tijdsduur	10 min		

## Oriëntatie/opening

Om de museumles tot een nog groter succes te maken is het verstandig het museumbezoek van te voren in de klas voor te bereiden. Als voorbereiding op het onderwijsprogramma “Droge voeten” kan de leerkracht iets vertellen over het museum dat zij gaan bezoeken. In het onderwijsprogramma ligt de nadruk op waterwerken en overstromingen. Voor een oriëntatie op dit thema kunt u kiezen uit de volgende mogelijkheden om de les te introduceren:

### Overstromingen in Nederland

Het regent in Nederland steeds vaker. Hebben jullie wel eens een regenbui meegemaakt die zo hevig was dat er sprake was van wateroverlast?

1. U kunt de leerlingen de volgende filmpjes laten zien:
  - [Landelijke storm van 3 januari 2018](#)
  - [Wateroverlast 26 augustus 2010](#)
2. In het onderwijsprogramma leren de leerlingen van alles over overstromingen. Via de website [www.overstroomik.nl](http://www.overstroomik.nl) kunnen de leerlingen hun postcode of adres invullen om te zien of zij in een risicogebied wonen. Onze dijken beschermen ons tegen een overstroming, maar het kan een keer misgaan... Aan de hand van deze website kunnen de leerlingen zien hoe hoog het water bij hun in de buurt kan komen.

Zorg dat de leerlingen een eigen chromebook of tablet hebben waarop zij hun postcode kunnen invullen. Als u weinig computers beschikbaar hebt, kunt u er ook voor kiezen om dit klassikaal via het digibord te doen.

## Kern

### Opdracht Maak een duikertje

Bij deze opdracht zet u de benodigde materialen klaar om het duikertje te kunnen maken. Vervolgens kunnen de leerlingen in groepjes aan de slag met het proefje. U kunt er ook voor kiezen om elk groepje met andere materialen te laten werken, zie ideeën onder stap 4.

## Afsluiting

Aan het eind van de les bespreekt u de werking van het duikertje na met de leerlingen. Hoe komt het dat het duikertje zinkt als je in de fles knijpt? Hoe komt het dat het zuigertje weer stijgt als je de fles los laat?



## Bijlage 1

# Maak een duikertje

Heb je tijdens het opruimen een oude dop van een pen en petfles gevonden, gooi het niet weg, bouw een onderzeeër!

Het duikertje dat we gaan bouwen heet ook wel een *Cartesische duiker*. Deze is vernoemd naar René Descartes en demonstreert de *wet van Archimedes*. Aan de achterkant lees je precies hoe dit zit.

### Wat heb je nodig?

- Een petfles van 1 of 1,5 liter met dop
- Een pendop
- Klei
- Een losse bak water

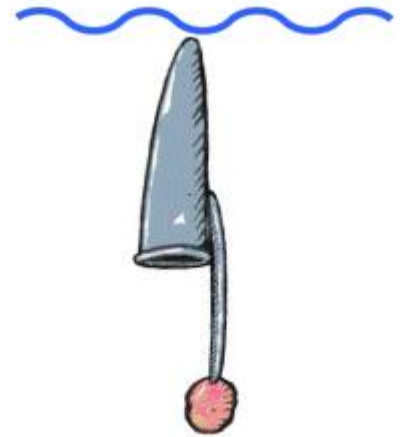
### Wat moet je doen?

1. Vul je petfles met water, hij moet helemaal vol zitten.
2. Pak je pendop en wat klei. Als je pendop bovenaan een gat heeft, maak deze dan dicht met een klein bolletje klei. Pak een groter bolletje klei en bevestig dat aan de andere kant van de dop (zie afbeelding)
3. Test nu of je duikertje goed is in de bak met water. Hij zou net bovenaan het oppervlak moeten blijven drijven. Als hij te veel zinkt dan moet je er wat klei afhalen, als hij scheef gaat drijven aan het oppervlak dan moet er meer klei bij.
4. Je duikertje is klaar! Doe hem in de petfles en draai deze dicht.

Knijp eens in de fles, wat gebeurt er? En wat als je hem los laat? Hoe snel kan je het duikertje laten bewegen, of lukt het je om hem midden in de fles te laten drijven?

Je kan op heel veel manieren een duikertje maken, experimenteer thuis maar verder! Als er maar wat lucht in zit en een gewicht onderaan waardoor hij netjes aan het wateroppervlak blijft drijven.

- Een ketchupzakje
- Een rietje dubbel vouwen met klei of een paperclip als gewicht
- Een plastic pipetje waar je het lange deel af knipt



## Bijlage 2

### Wat gebeurt er?

Het duikertje zinkt als je in de fles knijpt! Laat je los dan stijgt je duikertje weer in het water. Hoe kan dat?

Dit heeft te maken met de Wet van Archimedes, dat is een beroemde natuurkundige wet:

*De opwaartse kracht die een lichaam in een vloeistof of gas ondervindt is even groot als het gewicht van de verplaatste vloeistof of gas.*

Eenvoudiger gezegd; wanneer iets in het water terecht komt, wordt het water omhoog of opzij geduwd (het verplaatst zich) omdat er iets voor in de plaats komt. Het gewicht van het water dat zich verplaatst staat gelijk aan de kracht waarmee dat object omhoog geduwd wordt.

Plastic en klei zijn zwaarder dan water, maar de lucht die in de dop zit doet het duikertje toch drijven. Als je in de (volle) fles knijpt dan verhoog je de druk binnenin, alles dat in die fles zit heeft nu minder ruimte dan het eerst had en wil krimpen. Water kan echter niet krimpen, en jouw flesdop en klei ook niet. Wat wel kan 'krimpen' is de lucht die in het duikertje zit. Het volume (de grootte) van de luchtbel vermindert naarmate de druk wordt opgevoerd.

En dat doet het dan ook; het luchtbelletje dat in de duiker zit wordt kleiner! En hier komt de wet van Archimedes weer; omdat de luchtbel krimpt wordt het totale volume (de grootte) van je duikertje kleiner. Hierdoor wordt er minder water verplaatst, en daardoor vermindert de opwaartse kracht die op het duikertje uitgeoefend wordt. Dus... hij zinkt!

Als je de fles los laat, dan zet de luchtbel weer uit. Hierdoor vergroot het volume van de lucht in je duikertje weer, waardoor hij meer water verplaatst, waardoor de opwaartse kracht weer groter wordt. Hij drijft terug naar boven.