

## Vorbereidende les Droge voeten

**Lesactiviteit:** Waterdruk test

**Groep:** 7 en 8

**Lesdoel:** De leerlingen onderzoeken de kracht van het water. Ze ervaren hoe belangrijk het is dat de waterschappen onze dijken blijven controleren en de waterdruk in de gaten houden.

De leerlingen kunnen met behulp van de test verklaren waar de druk op de dijk het hoogst is.

Daarnaast weten leerlingen dat ons land voorbereid is voor het geval het toch fout gaat en de dijk doorbreekt.

**Benodigdheden:** een petfles van 1,5 liter met dop, punaise, tape, meetlint en stoepkrijt.

**Lesduur:** 35 min

Fase	Leeractiviteit	Didactische werkvormen	Materialen
Oriëntatie/ opening	- Bekijk filmpje 'crisisoefening overstroming' in Nederland - Via website ontdekken of je in een risicogebied woont	- Klokhuis Filmpje kijken - Opdracht website	Zie linkje naar filmpje onder oriëntatie/opening
Tijdsduur	10 min		
Kern	Waterdruk testen	Experiment in 3-tallen	- <b>Bijlage 1</b> - petfles 1,5 liter - kraanwater - punaise - duct-tape - meetlint - stoepkrijt - stift - pen en papier
Tijdsduur	15 min		
Afsluiting	Nabespreking uitkomst test	Klassengesprek	- <b>Bijlage 2</b>
Tijdsduur	10 min		

## Oriëntatie/opening

Om de museumles tot een nog groter succes te maken is het verstandig het museumbezoek van tevoren 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 de les op de volgende wijze introduceren:

### Overstromingen in Nederland

Wie weet waarom de plek waar wij wonen ooit Nederland is genoemd?  
Het is een naam met betekenis ...

Juist, het betekent laag gelegen land. En dat is niet zonder gevaar, zeker als dat land ook nog eens aan de kust van de Noordzee ligt.

1. U kunt de leerlingen het volgende filmpje laten zien. Tip: geef aan dat ze als intro alleen het eerste stukje te zien krijgen. Op een later moment volgt de rest!
  - [het klokhuis/crisis oefening overstroming](#) (tot 2:75 min)
2. In het onderwijsprogramma in Rijksmuseum Boerhaave wordt de leerlingen van alles duidelijk over overstromingen en veilig wonen in ons land.  
Het doel van deze voorbereidende les is om alvast wat te ontdekken over de kracht van water. Welke plaatsen staan als eerste onder water bij een dijk/duindoorkraak en hoe bereidt Nederland zich voor op zo'n ramp? De leerlingen gaan ook zelf op onderzoek met een proefje om de waterdruk op een dijk te testen.
3. 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 Test de waterdruk

Bij deze opdracht zet u de benodigde materialen klaar om de proef te kunnen doen. Vervolgens gaan de leerlingen in groepjes aan de slag met het proefje.

## Afsluiting

Aan het eind van de les bespreekt u het resultaat van de test met de leerlingen. Bij welk gaatje was de waterdruk het hoogst. Hoe kon je dat zien? Waarom is de waterdruk juist bij het onderste gaatje het grootst? Op welk gedeelte van de dijk komt dus de meeste druk te staan? Vaak wordt dit gedeelte extra breed gemaakt en versterkt met basalt blokken.

Op het einde kunt u de klokhuisfilm afkijken. U kunt er ook voor kiezen dit op een later moment van de dag te doen tijdens een lunchpauze of als beloning.

## Bijlage 1

### Test de waterdruk

Tijdens deze proef gaan jullie naar buiten. Op het schoolplein ga je met water in een fles testen hoe groot de waterdruk is. Dit doe je door op verschillende plekken gaatjes te prikken in de fles.

Voordat je naar buiten gaat, lees je eerst goed de instructie!

#### Wat heb je nodig?

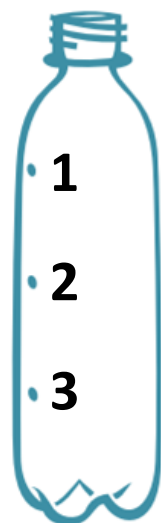
- petfles van 1,5 liter
- kraanwater
- punaise
- meetlint
- duct-tape
- stoepkrijt
- stift (permanent marker)
- pen en papier

#### Waar?

- Buiten op het schoolplein

#### Wat moet je doen?

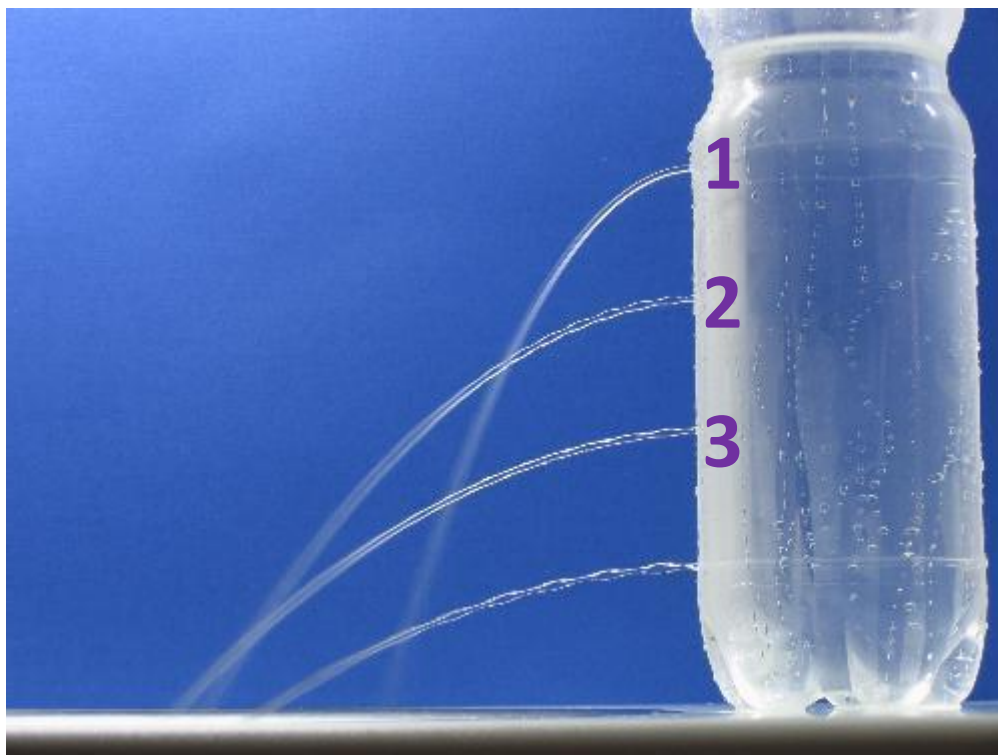
1. Jouw groepje maakt een taakverdeling:  
**Leerling A 'de opzichter'**: meet hoe ver het water spuit.  
**Leerling B 'de notulist'**: schrijft de metingen op.  
**Leerling C 'waterbeheerder'**: bewaakt de gaatjes in de fles.
2. **De notulist** zet met stift stippen op de fles waar de gaatjes moeten komen zoals op het plaatje.  
Let op:  
de stippen staan recht boven elkaar en de afstand tussen de stippen is gelijk. Bij ieder gaatje zet je een nummer.



3. Is iedereen van het groepje tevreden? Dan prikt **de opzichter** in de fles de gaatjes met de punaise.
4. En plakt daarna de gaatjes goed af met tape. Er mag straks geen water door lekken!
5. **De waterbeheerder** vult de fles tot aan de hals met kraanwater en draait de dop er weer op.
6. Neem samen alle testmaterialen mee naar buiten op het schoolplein. Kies een plek met wat ruimte. Zet de fles nu op de grond.
7. Overleg: Wat denk je dat er gaat gebeuren wanneer je het tape straks van de gaatjes haalt? Uit welk gaatje spuit het water het verst? Of spuiten ze alle drie even ver?
8. **De notulist** gaat met het krijtje klaar zitten aan de kant van de gaatjes. Zorg wel dat je niet in de baan van de straal gaat zitten 😊.
9. **De waterbeheerder** draait de dop van de fles. Hierna trekt hij/zij de tape van het bovenste gaatje en houdt hier direct een vinger op. Doe dit ook bij de andere gaatjes.
10. **De waterbeheerder** houdt alle 3 de gaatjes dicht gedrukt en telt af. Op 0 mag het water uit alle 3 de gaatjes tegelijk sproeien! **De notulist** zet een krijtstreep op de plaats waar straal 1, 2 en 3 de grond raken.
11. **De opzichter** meet de afstand tussen de krijtstreep en de fles. **De notulist** schrijft op hoe ver straal 1, 2 en 3 spoten.
12. Overleg tenslotte met elkaar op welk gaatje het meeste waterdruk stond. Klopte dit met jullie verwachting? Hoe zou het komen dat juist hier de meeste waterdruk is? Waar is de druk op de dijk dus het hoogst?

## Bijlage 2

### Wat gebeurt er?



Voor het nagesprek kunt u de uitleg en het plaatje gebruiken. Het is wel raadzaam om de leerlingen eerst met hun eigen bevindingen te laten komen. Uiteindelijk kan de leerkracht de inbreng van de leerlingen met de volgende uitleg samenvatten:

Zoals je gemerkt hebt maakt het uit hoe hoog de gaatjes zitten in de fles. De regel is hoe hoger het gaatje hoe eerder de straal naar beneden buigt. Het water uit het bovenste gaatje stroomt dus minder snel dan uit het onderste. Er staat veel meer water boven het onderste gaatje en daarom is de druk op dit punt ook veel groter: de straal spuit hierdoor met meer kracht uit het gaatje en komt verder. De waterstralen maken een boogje. Dit komt door de zwaartekracht!

Op de voet van de dijk staat meer druk dan op de kruin/top van de dijk. De dijk moet daarom extra breed zijn aan de voet en wordt vaak nog verstevigd met basalt blokken. Is het hoogwater, dan staat er dus meer druk op de dijk dan bij laag water. Het waterschap moet de sterkte van de dijk daarom goed controleren zodat hij houdt bij noodweer!

Bronnen voor dit proefje: [sciencespace.nl](https://www.sciencespace.nl/); [gogeo.nl](https://www.gogeo.nl/); [nemosciencemuseum.nl](https://www.nemosciencemuseum.nl/).