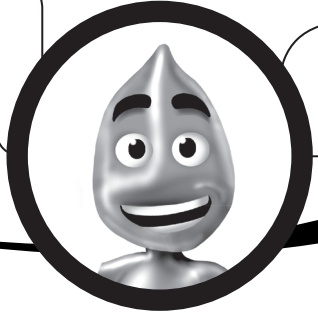


Water maken



CONCRETE DOELEN

De leerlingen kunnen:

- het begrip grondwater uitleggen.
- de stappen van het drinkwaterproductieproces in de juiste volgorde opnoemen.
- het principe van een watertoren uitleggen.

VAKOVERSCHRIJDENDE DOELEN

Wiskunde

- De leerlingen kennen de inhoudsmaten liter, dl, ml en m^3
- De leerlingen kunnen eenvoudige omzettingen van de inhoudsmaten berekenen

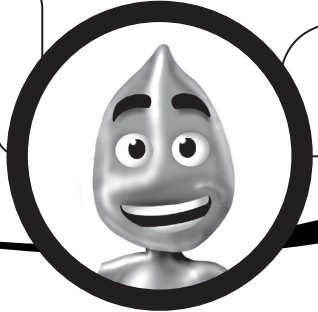
Wereldoriëntatie - Geschiedenis

- De leerlingen kunnen voorbeelden geven van waar mensen vroeger hun drinkwater vandaan haalden.

Gezondheidsleer

- De leerlingen weten dat kraantjeswater zuiver, drinkbaar en gezond is.
- De leerlingen weten dat onzuiver water drinken ziekten veroorzaakt.

Water maken



INFO VOOR DE LEERKRACHT

Van grondwater tot drinkwater

De watervangputten

Om grondwater op te pompen worden putten geboord tot 150 meter diep. Een pomp stuwt het grondwater uit de ondergrond naar de zuiveringsinstallatie. Het water ziet er helder uit, maar bevat ongewenste stoffen zoals ijzer en gassen. Om er drinkwater van te maken moet het gezuiverd worden.

De beluchter

De eerste stap van de zuivering is de beluchting. Met een beluchterspuit wordt het water op een plaat gespoten waardoor het uiteen spat in kleine druppeltjes. Bij deze verneveling neemt het water zuurstof op en kunnen slechte gassen zoals koolzuurgas en waterstofsulfide ontsnappen. Het beluchtte water vloeit via een verzamelgeul naar de volgende stap in de zuivering: de bezinker

De bezinker

In de bezinker wordt het overtollige ijzer uit het water gehaald. Dit gebeurt door kalk aan het water toe te voegen (kalk) die aan het ijzer gaan plakken. De vlokken gaan meer wegen dan het water en zakken daardoor naar de bodem van de bezinker. Bovenaan de bezinker vloeit het water zonder ijzer weg naar de volgende stap in de zuivering.

De zandfilters

In de zandfilters sijpelt het water door een laag kwartszand van ongeveer 1 meter dik. Deze natuurlijke zeef filtert de laatste ongewenste stoffen uit het water. De zandlaag rust op een betonnen vloer, die voorzien is van doppen met dunne spleetjes. Die houden het filterzand tegen, maar laten het gefilterde water wegvloeien. Het kristalheldere water dat de onderkant van de filters bereikt, komt in ondergrondse reservoirs terecht: de reinwaterkelders. De deeltjes die in het zand achterblijven, maken de filters onzuiver en vertragen de doorstroming. De filters worden regelmatig gespoeld met perslucht en water.

Reinwaterkelders & hogedrukpompen

Na de beluchting, de bezinking en de filtering is het gezuiverde water bijna klaar voor consumptie. Het drinkwater komt in ondergrondse reservoirs terecht: de reinwaterkelders. Eén kelder bevat één à twee miljoen liter drinkwater: Sommige Pidpa-productiecentra hebben een capaciteit van meer dan vijftien miljoen liter drinkwater. Dat zijn wel vijftien grote zwembaden vol! Meer dan genoeg om het piekverbruik in de waterconsumptie op te vangen.

Vooraleer het drinkwater naar het leidingennet gaat, passeert het een bundel van ultraviolet licht en wordt een minieme hoeveelheid chloor toegevoegd om eventuele ontwikkeling van

Water maken



bacteriën in de leidingen te voorkomen. Zo blijft het piccobello, tot bij de gebruiker.

Het drinkwater uit de reinwaterkelders wordt door hogedrukpompen rechtstreeks in het leidingennet of in een watertoren gepompt.

De hogedrukpompen houden het water onder constante druk en brengen het tot in de verste uithoeken van het leidingennet.

Watertoren & leidingennet

Watertorens staan in de buurt van de gebruikers en bevatten een voorraad gezuiverd water. Als het verbruik van de klanten lager ligt dan de hoeveelheid water aangevoerd door de hogedrukpompen, slaat de toren het overschot op in reservoirs. Ligt het verbruik hoger, dan wordt het tekort aangevuld met die reservevoorraad uit de watertoren.

Door het hoogteverschil tussen het water in de watertoren en de ondergrondse leidingen ontstaat voldoende druk om zelfs de hoogste verdieping van een huis te bereiken.

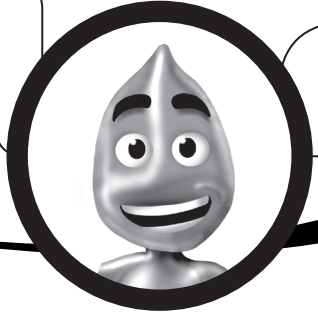
WEETJES!

Een liter kraantjeswater is tot 500 maal goedkoper dan een liter flessenwater én het wordt strenger gecontroleerd.

De ongewenste deeltjes die uit het grondwater gefilterd worden, klitten samen tot slib dat gebruikt wordt als een grondstof in de cementindustrie.

Het waterleidingennetwerk van Pidpa is wel twaalfduizend km, dat is de afstand tussen België en Hawaï.

Water maken



SUGGESTIES LESVERLOOP

Voor een klasbezoek aan Hidrodoe

De leerkracht vult een karaf met kraantjeswater, een karaf met bronwater en een karaf met mineraalwater en zet de 3 karaffen een tijdje in de koelkast.

Leerling krijgen elk een beker en proeven van elke karaf een slokje.
Zit het kraantjeswater in karaf 1, 2 of 3?

Na een klasbezoek aan Hidrodoe

De leerkracht vraagt of de leerlingen iets kunnen vertellen over de 3D-film in Hidrodoe.
Enkele voorbeeldvraagjes ...

Drinkwater kan van twee soorten water gemaakt worden, weten jullie de namen nog? [Grondwater en oppervlaktewater](#)

Kent er iemand nog een stapje van de drinkwaterproductie? [Watervangput - beluchter - bezinker - zandfilters - reinwaterkelder & hogedrukpompen](#)

AFSLUITER

De stappen van het drinkwaterproductieproces

De juiste volgorde kennen van het proces voor het maken van drinkwater.

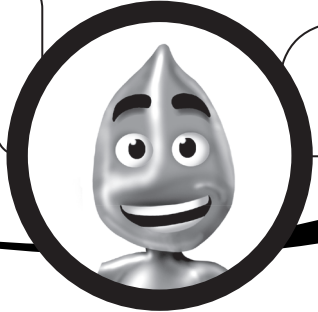
Per twee krijgen de leerlingen een envelop met de stappen van de zuivering in.

De leerlingen moeten die zo snel mogelijk volgens de juiste volgorde rangschikken.

(watervangput-beluchter-bezinker-zandfilter-(reinwaterkelder-hogedrukpompen-watertoren).

Je kan de leerlingen als beloning misschien achteraf een trofee geven voor hun harde werk in de vorm van een watertoren.

Water maken



DOE-OPSTELLING

WaterWinnen

Na de 3D-film kan je zelf enkele scènes naspelen met een computerspel.

Het doel van “WaterWinnen” is zoveel mogelijk zuiver drinkwater te produceren. De speler volgt de stappen van het drinkwaterproductieproces.

Elke stap is een apart (kort) spelletje:

- Pomp grondwater op, maar zorg ervoor dat de pomp niet verstopt geraakt.
- Vernevel het water in kleine druppeltjes om het goed te beluchten.
- Werp kalkbrokken naar Smos, om het vervuilende monster te doen zinken.
- Loods het water door de zandfilter.
- Beschiet de bacteriën met UV-stralen

VAKOVERSCHRIJDEND AAN DE SLAG

Wiskunde - Inhoudsmaten

De watermeter thuis meet je drinkwaterverbruik in kubieke meter (m³). Laat de leerlingen berekenen hoeveel liter dit eigenlijk is.

Hoeveel liter zit er in een fles? Hoeveel dl is dat? En hoeveel ml?

Wereldoriëntatie - Geschiedenis

Verwijs na een bezoek aan Hidrodoe naar de Middeleeuwse waterput waarrond verteld werd voor het bezoek aan de 3D-film.

Waar haalden de mensen vroeger hun drinkwater?

Was dat even zuiver als ons kraantjeswater?

Wat dronken de mensen en ook de kinderen in de Middeleeuwen om niet ziek te worden? [Bier.](#)
[Het water dat daarvoor gebruikt werd, werd tijdens het brouwproces gekookt en was daarom gezonder dan ongekookt putwater.](#)

Gezondheidsleer

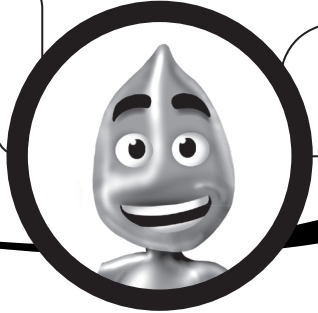
Heeft iedereen op de wereld drinkbaar kraantjeswater in huis?

Waar niet?

Waar halen ze hun water dan?

Wat zijn de gevolgen?

Water maken



PROEFJES

Proefje: “Waterkracht”

Benodigheden:

- een lege plastic fles
- een speld
- water

Uitvoering:

- 1) Maak in de fles drie even grote gaatjes onder elkaar.
- 2) Houd je vingers op de gaatjes.
- 3) Vul de fles met water.
- 4) Haal je vingers weg.

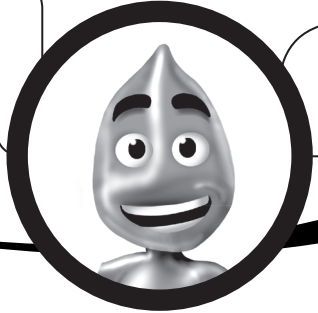
Waarneming:

Het water spuit het verst uit het onderste gaatje.

Verklaring:

Het water stroomt het verst uit het gaatje onderaan in de fles omdat het water daar de grootste druk ondergaat. Het water in de fles wordt immers omlaag geperst door al het water dat er boven zit. Hier kan je de werking van een watertoren ook met vergelijken. Doordat het water bovenaan in de kuip druk geeft, gaat kan het water ook onder druk uit je kraan lopen.

Water maken



Proefje: “Kan water omhoog stromen?”

Benodigheden:

- een plastic slang (best doorzichtig) van ongeveer een meter, waarvan je één kant afplakt met plakband zodat er enkel nog een klein gaatje open blijft.
- een maatbeker
- een trechter
- emmer

Uitvoering:

- 1) Neem de slang voor je met de uiteindes naar boven.
- 2) Steek op het open uiteinde de trechter.
- 3) Giet het water in de slang, tot de slang helemaal gevuld is.
- 4) Vraag wat er opvalt.
- 5) Hou het niet afgeplakte uiteinde van de slang nu veel hoger. (Hou een emmer onder het afgeplakte uiteinde.)

Waarneming:

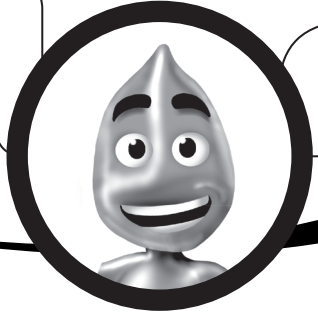
Het water spuit omhoog via het gaatje. Het water wil even hoog komen als het niet afgeplakte uiteinde.

Verklaring:

Het ‘principe van communicerende vaten’. Water op zijn hoogste punt wil steeds op dezelfde hoogte blijven, dit is ook zo met het water in de twee uiteinden van onze slang. Hou je het uiteinde met trechter hoger dan het uiteinde zonder trechter, dan zal het water omhoog willen en uit de slang spuiten.

Hiervoor gebruiken wij ook watertorens om er voor te zorgen dat er genoeg druk blijft in de kranen en dat hoger gelegen huizen ook water uit de kraan krijgen. Tegenwoordig vervullen pompen ook de functie van drukregelaar.

Water maken



Proefje: Flotatie

Benodigheden:

- Glas frisdrank (met bellen)
- Citroen
- Mesje

Uitvoering:

- 1) Schenk jezelf een glaasje in met doorzichtige vloeistof met prik. (vb: tonic, spuitwater, sprite)
- 2) Snij een citroen in 2.
- 3) Doe wat citroenpitten in je drankje.

Waarneming:

Er hechten zich bellen aan de pitten. De pitten stijgen op!

Verklaring:

De pitten hebben een hogere dichtheid (soortelijk gewicht) dan water en zinken. Maar dan hechten er zich bellen aan de pitten. Een pit-met-bellen heeft een groter volume, maar nog steeds dezelfde massa. Het geheel heeft nu een kleinere dichtheid en stijgt op. Bovenaan ontploffen de belletjes en de pit zinkt weer.

Drinkwaterbedrijven pompen zuurstof in het grond- of oppervlaktewater waar ze drinkwater van willen maken. Kleine zwevende deeltjes in het water hechten zich aan de luchtbelletjes en komen zo mee naar boven. In tegenstelling tot de zware pitten in ons drankje, blijven de kleine deeltjes kleven in het oppervlaktevlies van het water. Ze worden daar afgeschraapt. Deze techniek voor waterzuivering noemen we flotatie.

Bij Pidpa wordt dit niet toegepast, wij werken met bezinken. In plaats bovenaan de vuile deeltjes weg te schrapen voegen wij kalk aan het water toe waardoor de vuile deeltjes zwaarder worden en zinken naar de bodem. Het propere water kan dan wegvloeien terwijl het bezinksel (residu) achterblijft.

Water maken



Oplossing werkblaadjes

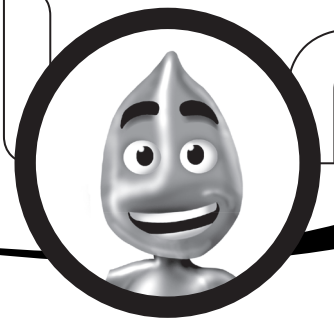
Werkblad 1:Weg van water!

- 1 → waterbron
- 2 → leidingnetwerk watertoevoer (uit de bergen)
- 3 → waterzuivering
- 4 → watertoren
- 5 → leidingnetwerk watertoevoer (naar de huizen)
- 6 → kranen in huis
- 7 → leidingnetwerk waterafvoer

Werkblad 2: Waterdobbel

Geen oplossing nodig (spelletje).

Water maken



Water maken

