

VINCENT
LEERMIDDELEN
Scientific

LEVEN IN HET WATER

Experimentenboek



03

WAARUIT BESTAAT WATER

04

DE WEG VAN HET WATER

Waterkringloop
Drinkwater
Bodem

24

DUIK IN HET DIEPE

Watergang
Meren
De zee

58

HET KLIMAAT VERANDERT

CO₂-uitstoot
Dichtheid van water
Thermohaliene circulatie

WAARUIT BESTAAT WATER?

Water is een chemische verbinding tussen twee waterstofatomen en een zuurstofatoom dat in verschillende vormen voorkomt: vast, vloeibaar en gasvormig. Water heeft fascinerende en bijzondere eigenschappen; zonder water zou er geen leven op aarde zijn geweest. Een vrij eenvoudige chemische verbinding, en toch de basis van al het leven.

De hydrosfeer is een term voor al het water op aarde. De hydrosfeer van de aarde wordt geschat op ongeveer 1.360.000.000 km³. De oceanen vormen 97% van de hydrosfeer, de rest bestaat uit rivieren en meren, grond-

water, de cryosfeer (ijs), waterdamp in de atmosfeer, kristalhelder water in mineralen en gesteenten.

Het menselijk lichaam bestaat voor 66% uit water en kan slechts twee

dagen zonder water overleven. In deze brochure gaan we dieper in op enkele eigenschappen van water en de invloed hiervan op het leven op aarde.

"Ongeveer 71% van het aardoppervlak is bedekt met water."



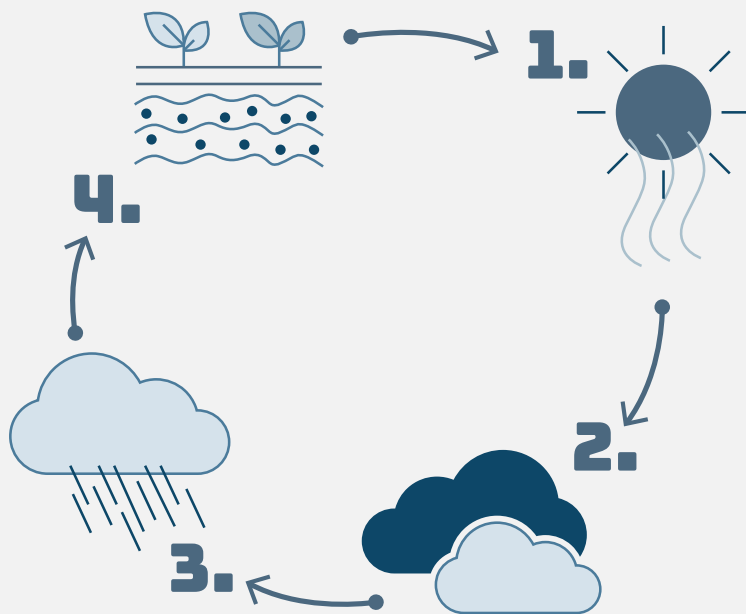
DE WEG VAN HET WATER

Wetenschappers geloven dat de aarde meer dan 4,5 miljard jaar oud is en dat het water grotendeels via planetoïden die insloegen op de aarde hier terecht is gekomen.

Toen de aarde afkoelde begon er vloeibaar water te ontstaan. In dat water ontstonden de eerste micro-organismen, ongeveer 3,7 miljard jaar geleden. Ongeveer 2,4

miljard jaar geleden begonnen cyano-bacteriën zuurstof te produceren d.m.v. fotosynthese. Zuurstof hielp om de atmosfeer te creëren, samen met stikstof en CO₂ uit vulkaanuit-

barstingen. Water kon daardoor niet meer ontsnappen en de waterkringloop zoals we die nu kennen, is toen ontstaan.



WATER IS VOORTUDUREND IN BEWEGING

Het water beweegt in een eeuwige watercyclus. Van verdamping van zee- en oppervlaktewater via neerslag naar meren, rivieren en grondwater terug naar zee.

De eeuwige waterkringloop kan worden onderverdeeld in vier hoofdfasen

- 1. VERDAMPING** Zee- en oppervlaktewater verdampt en stijgt op in de atmosfeer.
- 2. DAMPDruk** Waterdamp is meestal niet te zien totdat het koude luchtlagen bereikt, dan ontstaan er wolken.
- 3. NEERSLAG** Kleine waterdeeltjes condenseren en komen als neerslag uit de wolken in de vorm van regen, sneeuw of hagel.
- 4. INFILTRATIE** Een deel van de neerslag sijpelt door de bodem naar het grondwater.

Het water op aarde zit in een gesloten systeem. Het water nu is hetzelfde water als in de tijd van de dinosauriërs.

VERDIEPENDE VRAAG:

Waar komt het water op aarde vandaan?



Gebruik de poster als uitgangspunt voor het bespreken van de waterkringloop. Gebruik de aandachtspunten als inspiratie voor meer verdieping over het onderwerp.

De focuspunten zijn onderverdeeld in 3 thema's (aparte kleur):

Water en grondwater
Klimaatverandering
Wetenschappelijke processen

Waterkringloop, magnetisch model

Posterplaat van magnetisch materiaal over het onderwerp waterkringloop. Het bord toont op een zeer duidelijke manier alle aspecten en fasen in de waterkringloop en nodigt uit tot groepswork en discussie over alle onderwerpen gerelateerd aan de waterkringloop.

Goed te gebruiken samen met de focuspunten (apart te bestellen met nr. 781004).

781007



Waterkringloop focus gebieden, magnetisch model

De aandachtspunten bevatten onderwerpen als:

- Grondwater, drinkwater, afvalwater en zuivering.
- Lekkage, vervuiling, impact op het milieu.
- Klimaatverandering, gletsjers, waterstanden en neerslag.
- Het ecosysteem, planten, bossen en de zee.

781004



Waterkringloop simulatiemodel

Water kringloop simulatiemodel bestaande uit een kunststof bak met landmodel variërend van zee tot hoge bergen. De "zee" wordt gevuld met water en een halogeenlamp (niet meegeleverd!) bootst de zon na. Hierdoor gaat het water verdampen. Let er wel op dat de lamp niet te dicht bij het kunststof komt te staan, het kunststof kan vervormen. De "wolk" wordt gevuld met ijs aan de bovenkant. Zodra het verdampende water de wolk bereikt zal het water gaan condenseren en zal het gaan regenen. Het water loopt vanaf de bergen weer naar de zee en de cyclus herhaalt zich. Afmetingen: (hxbxl) 12 x 35 x 45 cm.

798003



Wereldbol met verlichting en reliëf

Verlichte globe met reliëf om de bergketens van de aarde duidelijk te maken. Zonder lamp is de globe fysisch, met lamp aan is de globe staatkundig. Diameter 30 cm. Hoogte 43cm.

185300



Wereldbol om zelf op te tekenen

Witte globe of wereldbol zonder tekst zodat zelf alle gegevens ingevuld kunnen worden met de meegeleverde whiteboard stiften in meerdere kleuren. Diameter 30 cm.

185304



DE WATERKRINGLOOP

Een gedetailleerd model van de waterkringloop laat zien dat het een grote en complexe route is. Variërend van diep onder de grond tot de kleinste stroompjes, van grote waterdiepte tot de planten in de tuin en de wolken in de lucht.

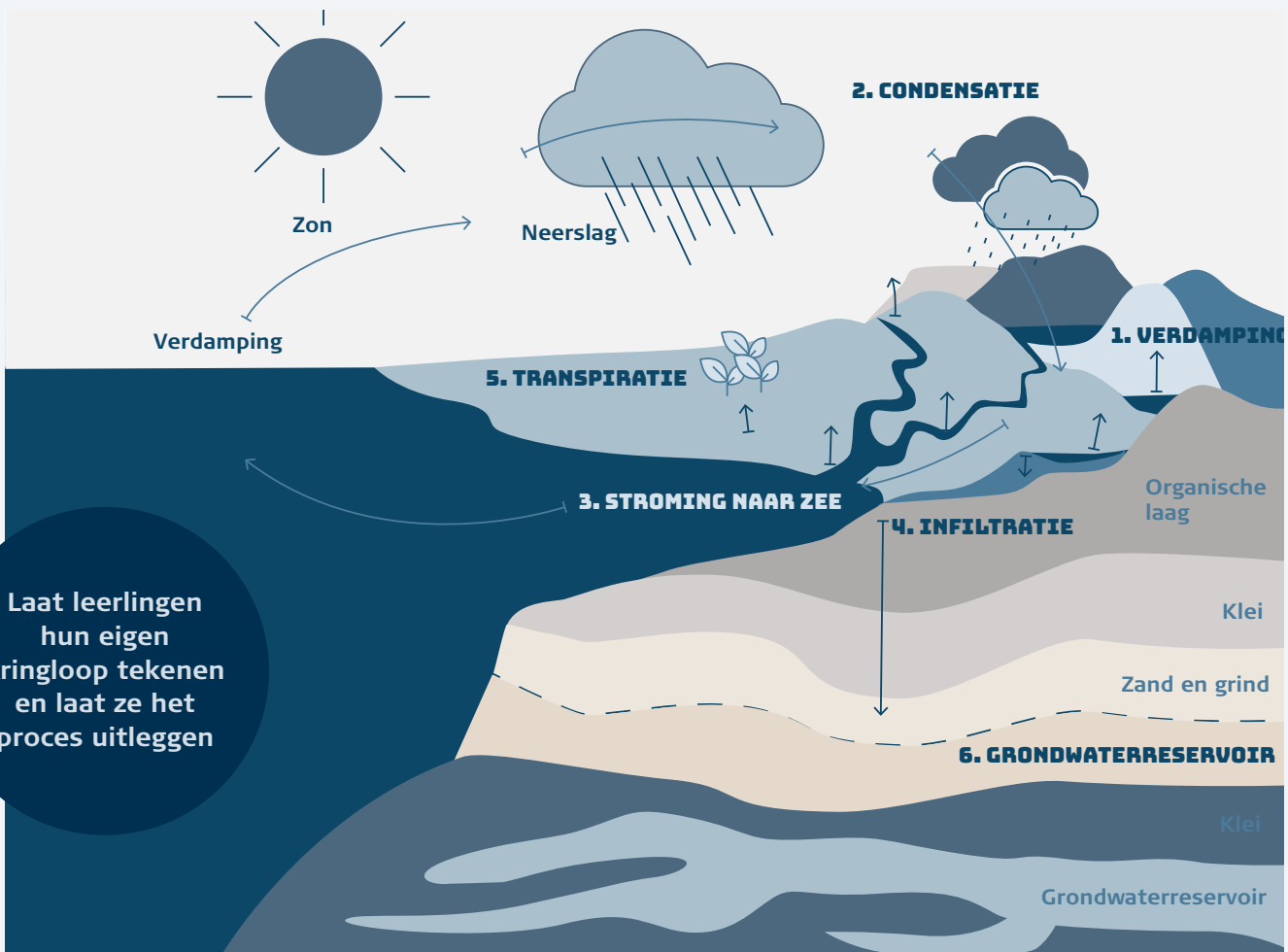
Al het water maakt deel uit van een constante kringloop. Dit betekent dat een druppel zout water in een oceaan verdampt, verandert in waterdamp in de atmosfeer, condenseert en als neerslag op de grond valt. Een deel van de neerslag verdampt weer, een

deel stroomt terug naar zee, en een deel dringt de grond in en wordt grondwater.

Wij gebruiken grondwater en oppervlaktewater

We pompen grondwater op of gebrui-

ken oppervlaktewater. We reinigen het en gebruiken het vervolgens om te drinken of om dingen mee te wassen. Hierna stroomt een deel weer terug via het rioolsysteem.



Laat leerlingen hun eigen kringloop tekenen en laat ze het proces uitleggen

"Het kan miljoenen jaren duren voordat een druppel water helemaal rond is gegaan in de waterkringloop."

1. VERDAMPING UIT DE ZEE

De oceanen bevatten enorme hoeveelheden water en daarom vindt hier ook de grootste verdamping van water plaats. Wanneer de zonnestrallen het water verwarmen, verdampt het water en stijgt het gasvormige water op, hoger de atmosfeer in. Gasvormig water wordt soms aangeduid als waterdamp. Waterdamp kun je meestal niet zien. Maar je kunt het wel meten met een hygrometer. Een hygrometer laat zien hoe verzadigd de lucht is met waterdamp. Dat heet luchtvochtigheid.

2. WATERDAMP VERANDERT IN WOLKEN

Wanneer de waterdamp in de lucht stijgt, zal deze condenseren en kleine druppeltjes vormen waaruit de wolken bestaan. Omdat de grootste verdamping boven de oceaan plaatsvindt, vormen zich hier ook de meeste wolken. Als deze waterdamp boven land komt, wordt deze door bergen of warmere lucht hoger de atmosfeer in gedreven. Hoger in de atmosfeer is het kouder en daar condenseert de waterdamp en valt dan als neerslag naar beneden.

3. STROMING NAAR ZEE

De meeste neerslag die op het aardoppervlak valt, stroomt via beken en rivieren weer terug naar zee of sijpelt door naar het grondwater. Grondwater kan worden gebruikt als drinkwater en stroomt ondergronds ook naar zee. Een deel van de neerslag wordt opgenomen door planten en een deel zal weer verdampen. Hierdoor komt het water uiteindelijk weer in zee terecht en zal de kringloop zich blijven herhalen.

4. INFILTRATIE NAAR GRONDWATER

Oppervlaktewater sijpelt naar beneden door de kleine holtes van de grond en de zwaartekracht zorgt ervoor dat het water in de diepere bodemlagen van de aarde zakt. De verschillende dikte en type van de bodemlaag (aarde, zand, klei, krijt) bepalen hoe snel het water doordringt en of er een grondwaterreservoir kan worden gevormd.

5. TRANSPIRATIE

Een deel van het water verdampt door transpiratie in planten. Transpiratie is de verdamping van waterdamp door planten. Planten nemen water in vloeibare vorm op via de wortels en verliezen water in gasvormige toestand langs de huidmondjes op de bladeren. Ongeveer 1% van het opgenomen water blijft in de plant. De rest transpireert vanaf de bladeren in de atmosfeer.

6. GRONDWATERSPIEGEL

De grondwaterspiegel (of freatisch vlak) is het gebied waar alle grondporiën met water gevuld zijn. De grond is volledig verzadigd. Voor de meeste planten en bomen is er beneden het freatisch vlak geen wortelgroei mogelijk doordat er geen met lucht gevulde poriën aanwezig zijn en het aanwezige grondwater onvoldoende zuurstof bevat.

WATERKRINGLOOP

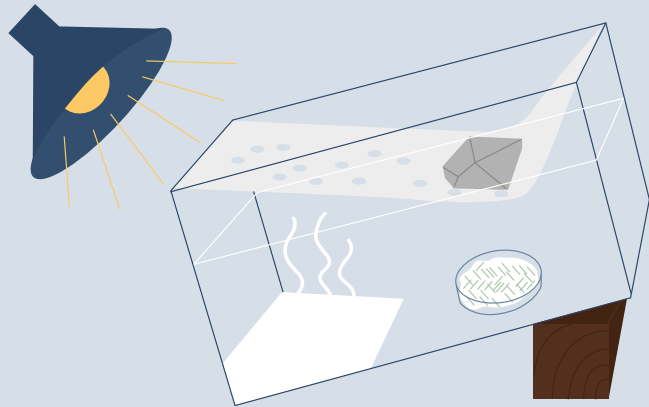
Onderzoek de waterkringloop door een model te maken met een aquarium.

Benodigheden

761520 Aquarium
590200 Watten op rol
C839750 Broomthymolblauw
Vaatwasserzout
280130 Halogeenlamp
Plastic folie
Tuinkerszaden

Werkwijze

1. Doe 1 liter zout water in het aquarium en kleur het water aan met een beetje broomthymolblauw.
2. Plaats een houten blok of iets dergelijks onder het ene uiteinde van het aquarium zodat het zoute water zich aan de andere kant verzamelt.
3. Leg een stuk watten met wat tuinkerszaden aan de kant waar geen water zit.
4. Bedek het aquarium met plastic huishoudfolie.
5. Leg een steen op de plastic folie boven de tuinkers.
6. Richt de halogeenlamp op het "zeewater".
7. Houd in de gaten wat er de komende week gebeurt.



Verwerking

Leg uit wat er de komende 2 weken gebeurt

WEEK 1

WEEK 2

Waarin verschilt dit model van de waterkringloop in de natuur?

Zijn er veranderingen in het zoute water?

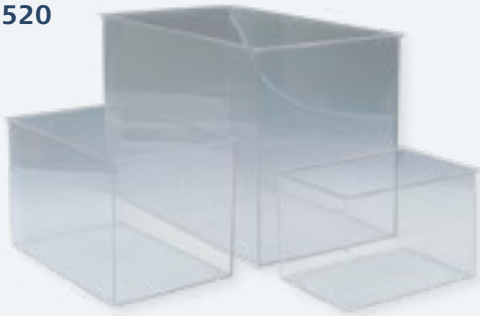
Waarom worden zoutkristallen gevormd?

Met deze producten kan de waterkringloop worden onderzocht.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Aquarium zonder deksel, 6 L

761520



Broomthymolblauw opl. 0.04%

Inhoud: 100 ml.

C839750



Halogeen lamp, 120 W

230V, 120W halogeen lamp.

280130



Watten op rol - 100 g

Watten op een rol van 100 gram.

590200



DRINKWATER

Grondwater begint als regen of sneeuw. Als het regent infiltreert het water vanaf de oppervlakte door de vele lagen zand, grind, klei en kalk van de oppervlakte de bodem in. Daar hoopt het zich op als grondwater.

Dit grondwater pompen we omhoog en gebruiken het als drinkwater. Niet alleen het water sijpelt door de grond naar beneden. Ook stoffen

als bestrijdingsmiddelen, brandstof resten en meststoffen uit de grond gaan mee. Dit betekent dat het grondwater verontreinigd kan wor-

den. Daarom is het cruciaal om het grondwater te beschermen als we in de toekomst ook schoon drinkwater willen hebben.

Onderzoek de kwaliteit van het water

Watermonsters nemen is belangrijk om ervoor te zorgen dat het water vrij is van schadelijke metalen, nitraten of andere verontreinigingen. Door het water te analyseren krijg je kennis over de kwaliteit, de samenstelling, en het gehalte van bepaalde stoffen van het water.

Met de wateranalyse set kun je deze eigenschappen meten:

Ammonium: 0,2 - 3 mg/L NH_4^+

De aanwezigheid van ammonium kan een teken zijn van besmetting met meststoffen of een teken van hoge microbiële activiteit. Ammonium wordt in een biologisch proces omgezet in nitriet en verder in nitraat.

Zuurtegraad pH: 4,0 - 9,0

Water uit voedselrijke meren is neutraal tot basisch - pH 7 tot 9. Water uit voedselarme meren is zuur - pH 5 tot 7.

Nitraat: 1 - 90 mg/L NO_3^-

Een hoog nitraatgehalte kan wijzen op verontreiniging van het water door overtollige meststoffen. Dit is ongewenst omdat nitraat in hoge concentraties schadelijk is voor de gezondheid.

Nitriet: 0,02 - 0,5 mg/L NO_2^-

Nitriet in water is meestal een onstabiele verbinding die ontstaat uit de omzetting van ammonium. Als nitriet in het watermonster wordt gedetecteerd, is dit een bewijs van besmetting en microbiologische activiteit.

Hardheid (Duitse) °dH

De concentratie metaal-ionen, meestal van calcium en magnesium in water wordt hardheid genoemd.

Fosfaat: 0,5 - 15 mg/L PO_4^{3-}

Een verhoogde fosfaatconcentratie is een teken van besmetting met voedselrijk oppervlaktewater (kunstmest of wasmiddelen). Fosfaat voedt bacteriën in het drinkwater. Dus een besmetting kan de basis vormen voor verhoogde bacteriegroei.

Onderzoek het water rondom de school

Test water van verschillende plekken in en rond de school en vergelijk de gemeten waardes.

Is er verschil tussen de waardes en waarom? Voldoet het drinkwater ook aan de grenswaarden van de EU Drinkwaterrichtlijn?

Wateranalyse set


Visicolor wateranalyse set. Speciaal ontworpen voor gebruik op school. Veilig en makkelijk. Alle reagentia zijn onschadelijk en kunnen door de afvoer gegoten worden.

181625



In de Benelux wordt ongeveer 60% van het drinkwater geproduceerd uit grondwater en 40% uit oppervlaktewater. Extra zuivering is nodig door de drinkwaterbedrijven.

Gebruik onderstaande producten om het thema drinkwater en waterkringloop verder te onderzoeken.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Haarhygrometer

Haarhygrometer voor het meten van de relatieve luchtvochtigheid tussen 0 en 100%.

111620



Weerstation WiFi veelzijdig

Een draadloos wifi-weerstation dat je binnen- en buitentemperatuur, luchtvochtigheid en windsnelheid (richting en schok) laat zien. Toont ook de UV-index.

185708



Water filter-Sawyer MINI kit

Sawyer miniwaterfilter set is een compact, duurzaam en lichtgewicht waterfilter. Het filter kan meer dan 370.000 liter water zuiveren.

797025



Waterstroombak voor demonstratie rivierenloop

Grote stroomtafel om de effecten van stroming, erosie, rivierenloop, verzanding en nog veel meer geologische fenomenen te kunnen bestuderen.

185530



Watercirculatiepomp, 150-600 l/u

Watercirculatiepomp met een capaciteit van 150 tot 600 liter per uur. Werkt op 230 volt.

761410



Uricult diplides - 10 stuks

Uricult is een diplslide methode waarmee bacteriën en gisten in urine worden aangetoond.

782510



VERDIEPENDE VRAGEN:

Kunnen we grondwater blijven oppompen en gebruiken als drinkwater? Hoe voorkomen we dat we in de toekomst een tekort zullen hebben aan drinkwater?

Waarom is er zo'n groot verschil in de beschikbaarheid van water in de verschillende gebieden of landen?

KLEINE HULP IS GROTE POETSER

Milieuvervuiling: hoe pakken we het aan? Sinds een jaar of twintig is er steeds meer aandacht voor het inzetten van schoonmakende bacteriën op verontreinigde locaties.

Wetenschappers proberen overal bacteriën vandaan te plukken die een bijdrage kunnen leveren. De olieramp in de Golf van Mexico zorgde in 2010 voor een enorme vervuiling van de zee. Met man en macht werd er gewerkt om de olie op te ruimen. En bij zo'n ramp zijn hele kleine hulp troepen van grotere waarde dan je zou denken, bijvoorbeeld op plekken waar opruimschepen niet bij kunnen. In bepaalde delen van de oceanen leven bacteriesoorten die vervuilingen zoals die van de olieramp als voedsel gebruiken. Ze eten langzaam de olie op en zetten dat om in hun eigen biomassa. De hoeveelheid olie in de Golf van Mexico nam flink af door de aanwezigheid van zulke olie-etende bacteriën.

Bacteriën kunnen ook bij andere schoonmaakoperaties van pas komen. Zo kan de bacterie *Dehalococcoides ethenogenes* organochloorverbindingen in vervuild grondwater afbreken, en zijn er bacteriën die giftige stoffen als bestrijdingsmiddelen opruimen. Maar naast bacteriën blijken ook andere micro-organismen

goede schoonmakers. Eerder schreven microbioloog Rhee en zijn collega's van de Universiteit van Dundee in Schotland, in het tijdschrift *Current Biology* dat er een schimmel is die lood uit de natuur opruimt. Van dit vuil opruimende vermogen van micro-organismen, kan de mens handig gebruik maken bij de aanpak van milieuproblemen.

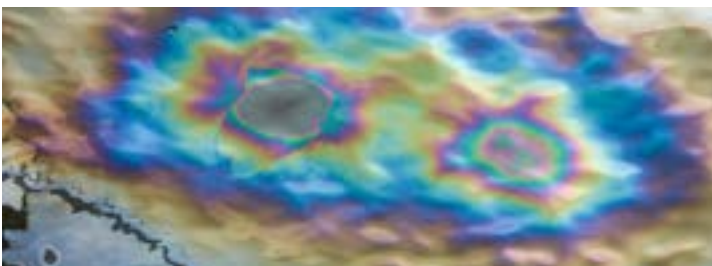
Bacteriestress

Helaas verlopen de pogingen om micro-organismen aan het werk te zetten bij schoonmaakoperaties niet altijd even soepel. Als de betreffende bacterie niet in een omgeving thuis hoort, blijkt hij zijn werk minder goed te doen. In de jaren 90 leek genetische modificatie, het bewust veranderen van het DNA, dé uitkomst te bieden voor dat probleem, legt Hauke Smidt uit. Smidt is microbioloog aan de Wageningen Universiteit (NL), en hij doet al jaren onderzoek naar het inzetten van bacteriën om vervuilde locaties schoon te maken.

"Destijds was veel onderzoek gericht op het maken van superbacteriën, die allerlei soorten vervuilingen op kon-

den ruimen." Maar al snel bleek dat genetisch aangepaste bacteriën in het lab een ster konden zijn in het afbreken van vuil, terwijl ze het in de natuur hard lieten afweten. *"Zulke labbacteriën zijn helemaal niet aangepast aan het leven in de bodem, en overleven daarom buiten niet. De omstandigheden daar zijn namelijk veel stressvoller dan in het lab. Buiten kunnen er bijvoorbeeld lagere concentraties voedingsstoffen zijn, concurrerende soorten, en droogte"*, vertelt Smidt. Om succesvol gebruik te maken van bacteriën bij het opruimen van afval, moeten bacteriën dus niet alleen de afvalstof kunnen afbreken, maar ook kunnen overleven in de betreffende omgeving.

Het werken met genetisch aangepaste micro-organismen heeft nog een nadeel. Smidt legt uit: *"Het inzetten van genetisch aangepaste micro-organismen in het milieu, is bijna niet mogelijk met de regelgeving in ons land. Ons onderzoek richt zich daarom op bacteriën die uit zichzelf, of met een klein beetje hulp, op kunnen ruimen."*



/ Olievlek in het water





Bacteriën bieden hulp bij het opruimen van vervuiling.

/ We hebben met z'n allen de laatste honderd jaar een immense milieuvervuiling veroorzaakt. Gelukkig hebben sommige bacteriën een voorliefde voor vuil ontwikkeld.

Aangepast aan vuil

Een voorbeeld daarvan zijn de bacteriën die in staat zijn olie af te breken. Zulke bacteriën zijn inzetbaar bij olierampen, maar denk ook eens aan een verouderd tankstation dat tegen de grond gaat. Bij het reinigen van de bodem op die plek, komen olie-afbrekende bacteriën heel goed van pas. Of op plaatsen waar wasserijen stonden; daar kunnen bacteriën die op organochloorverbindingen leven een handje helpen.

Op sommige plekken komen de benodigde bacteriën vanzelf terecht. Dat gebeurt bijvoorbeeld op plaatsen waar de concentratie vervuiling in de loop van de tijd is toegenomen. Volgens Smidt hebben de bacteriën zich in de afgelopen jaren aangepast. "De bacteriën die op de vervuilde plekken leven bestaan evolutionair gezien al heel erg lang. Door natuurlijke processen worden er een paar duizend verschillende organochloorverbindingen

geproduceerd. Als gevolg van de toegenomen concentratie vervuilde stoffen, hebben bacteriesoorten zoals de bovengenoemde Dehalococcoides zich waarschijnlijk aangepast, en kunnen zij de vervuilde stof nu afbreken. Maar daar gaan heel wat jaren overheen."

Een snellere optie om bodems te reinigen, is door de omgeving van de bacteriën die daar leven zo optimaal mogelijk te maken, zodat ze harder gaan werken. "Dat kan bijvoorbeeld door extra voedingsstoffen in de bodem te pompen", legt Smidt uit. Daarnaast is het ook nog mogelijk om schoonmakende bacteriën los te laten in een verontreinigd gebied waar ze normaal niet, of niet in voldoende aantallen voorkomen maar wel kunnen overleven.

Metaal als voedsel

Microbiologen hopen meerdere bijzondere micro-organismen te vin-

den die ons van dienst kunnen zijn bij het opruimen van de rommel die we maken. En met succes. Zo'n tien jaar geleden ontdekten wetenschappers in het binnenste van de aarde bijvoorbeeld de bacterie genaamd *Shewanella oneidensis*. Deze bacterie groeit op het mineraal ijzeroxide en verslindt metaal als voedsel, wat hem bruikbaar maakt voor de verwerking van metaalafval. "Het is niet de vraag óf er nog andere soorten zijn die vervuilingen in de natuur af kunnen breken, maar wanneer we ze gaan vinden", besluit Smidt.

We hebben waarschijnlijk nog maar het topje van de ijsberg te pakken. In de diepste krochten van de aarde, of misschien ook recht onder onze neus zonder dat we het doorhebben, zitten nog veel meer onbekende, wellicht nuttige micro-organismen verstopt. We moeten ze alleen nog even vinden. ○

BODEM

Niet alleen de hoeveelheid neerslag bepaalt hoe de bodem er uit ziet; denk bv. aan woestijn of regenwoud. Maar ook de samenstelling van de bodem is erg belangrijk voor de biologische activiteit, ook in een land als België.

De bodem verandert in de loop van de tijd. Er worden verschillende lagen gevormd, horizonten genoemd. Deze worden onder verschillende omstandigheden gevormd. Bijvoorbeeld onder invloed van klimaatomstandigheden, aanwezige organismen, afbraakproducten en mineralen.

Bodem

De bodem bestaat uit stenen in veel verschillende maten. Grind, zand, silt

of klei zijn allemaal aarde. Wat de stenen van elkaar scheidt is de grootte ervan: de zogenaamde korrelgrootte. Naast gesteenten vind je ook mineralen en metalen in de bodem.

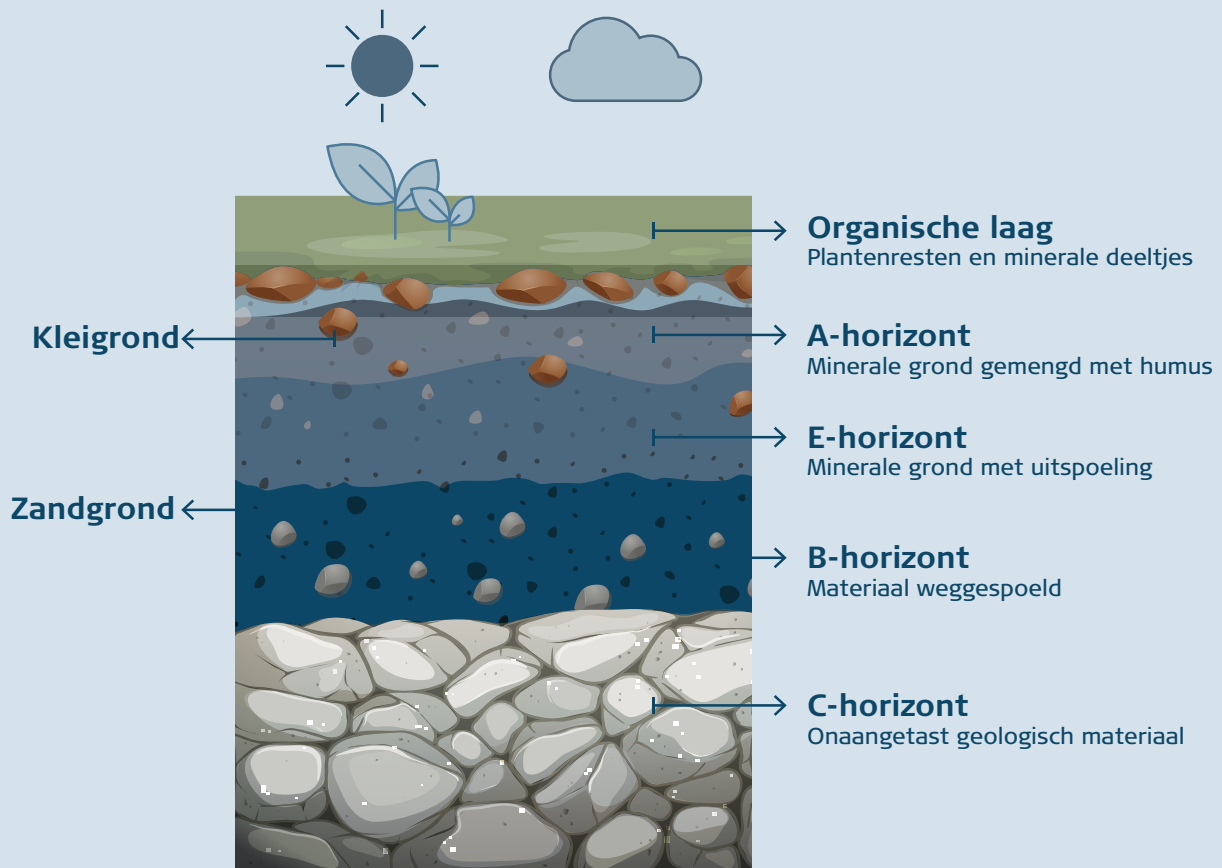
Grofgezegd zijn er twee grondsoorten: kleigrond en zandgrond.

Kleigrond bestaat uit veel verschillende korrelgroottes. Dit soort grond is geschikt voor akkerbouw (bijvoorbeeld gewassen) omdat het

voedingsstoffen uit plantenresten bevat.

De andere soort is zandgrond, waar de korrels ongeveer even groot zijn. Dit soort grond is geschikt voor bebouwing omdat zandgrond stabiel is en niet verandert in de tijd.

DE VERSCHILLENDE BODEMLAGEN



DE BODEM IS EEN COMPLEXE OMGEVING DIE UIT VIER DELEN BESTAAT:

1. Anorganisch materiaal (mineralen)
2. Organisch materiaal (min of meer afgebroken)
3. Water
4. Lucht



VERSCHILLENDE KORRELGROOTTE

Klei: kleiner dan 0,002 mm

Silt: 0,002 – 0,06 mm

Zand: 0,06 - 2 mm

Grind: 2 mm - 2 cm

Kiezels: 2 - 20 cm

VERDIEPENDE VRAGEN:

Welke invloed heeft de bodemstructuur op uitspoeling of vasthouden van water en bestrijdingsmiddelen in de bodem?

Welke invloed heeft dit op het drinkwater(voorraad) en duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen?

KORRELGROOTTE

Onderzoek de korrelgrootteverdeling van verschillende bodemsoorten.

Achtergrondinformatie

De korrelgrootteverdeling van de bodem heeft een grote invloed op hoe het water door de bodem naar beneden sijpelt. Hoe groter de korrel, hoe makkelijker het water er doorheen kan sijpelen en hoe meer verontreiniging naar beneden sijpelt.

Benodigheden

767100 Klaartrechter
767110 Rek voor klaartrechter
768162 Plantenschepje
111144 Stopwatch
Porseleinen schaal



Werkwijze


1. Neem grondmonsters.
2. Vul de klaartrechter voor de helft met het te onderzoeken grondmonster.
3. Vul de klaartrechter met water tot deze 3/4 gevuld is.
4. Schud de trechter zodat alle sedimentdeeltjes met het water vermengd zijn.
5. Start de meting.
6. Vul de trechter tot 1000 ml.
7. Noteer op onderstaande tijdstippen hoe het sediment eruit ziet.
8. Wat kun je afleiden uit de verschillende korrelgroottes?

Tijd vanaf start	Neerslag (ml)
Start 1 seconden (grind)	
Na 2 minuten (zand)	
Na 10 minuten (groter dan 0,02 mm)	
Na 30 minuten (groter dan 0,01 mm)	
Na 1 uur (groter dan 0,007 mm)	
Na 2 uur (groter dan 0,005 mm)	
Na 24 uur (groter dan 0,002 mm)	

Verwerking

In dit practicum wordt aangenomen dat alle sedimentdeeltjes gelijkmatig neerslaan, alleen afhankelijk van hun grootte. Maar welke andere factoren dan de korrelgrootte hebben invloed op hoe snel een deeltje neerslaat?

Deze producten kunnen worden gebruikt om korrelgrootte te onderzoeken.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Digitale stopwatch - budgetlijn

Budgetvriendelijke digitale stopwatch met optie voor tussentijdse metingen.

111144



Klaartrechter Imhoff van doorzichtig plastic

Imhoff sedimentatiekegel van doorzichtig plastic. Slibtrechter voor het meten van sedimentatie en neerslag.

767100



Houten rek voor 2 klaartrechters

Statief voor twee Imhoff trechters 767100.

767110



Bodemporositeitsbuis

Bodemporositeit of doorlaatbaarheid meter.

768560



Plantenschepje breed uit glasvezel fibers

Breed plantenschepje wat universeel in te zetten is. Lichtgewicht en zeer robuust model uit glasvezel versterkt polyamide. Ideaal voor leerlingen.

768162



Maak je eigen experimenten waarbij je de verschillende bodemsoorten onderzoekt.



INFILTRATIESNELHEID

Onderzoek de infiltratiesnelheid van verschillende bodemsoorten en bodemlagen.

Achtergrondinformatie

De snelheid waarmee water de grond in sijpelt, wordt zowel door de zwaartekracht als door de capillaire bodemzone beïnvloed.

Benodigheden

769520 Heldere monsterbuis
591030 Elastiek
117413 Maatcilinder 500 ml
106111 Bekerglas 600 ml
000130 Statiefvoet A-vorm
118458 Statiefstaaf
118470 Dubbelklem
118478 Buretklem vorkmodel
bodemonsters



Werkwijze


1. Sluit het uiteinde van de buis af met een stuk grove stof en een elastiek.
2. Vul 20 cm van de monsterbuis met het te onderzoeken bodemonster. Doe het experiment twee keer: één keer met kleigrond en één keer met zandgrond.
3. Plaats de monsterbuis in de standaard boven een bekeerglas / bak of gootsteen.
4. Verzadig het bodemonster met water.
5. Markeer de bovenkant van het monster en 10 cm daarboven op de buis.
6. Voeg 500 ml water toe.
7. Begin te meten wanneer het wateroppervlak zich op de 10 cm markering bevindt.
8. Noteer de tijd wanneer al het water in het bekeerglas gesijpeld is.

	Bodemmonster 1	Bodemmonster 2
Bodemsoort		
Tijd		

Verwerking

Waarom moet het bodemonster verzadigd zijn met water voordat de infiltratiesnelheid wordt gemeten?

Deze producten kunnen worden gebruikt om de infiltratiesnelheid te meten.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Statiefvoet A-vorm - budgetlijn

A-vorm statiefvoet geschikt voor statiefstangen met een diameter van 10 tot 12 mm.

000130



Statiefstaaf 75 cm

Aan beide uiteinden teruggedraaid naar 10 mm voor makkelijke montage in de standaard 10 mm voeten.

118458



Heldere monsterbuis voor zachte bodem

Voor het opnemen van bodemafzettingen in zachte bodem.

769520



Elastiekjes klein

Inhoud: ca. 190 stuks.

591030



Buret-klem vorkmodel met PVC coating

Klembereik van 0 tot 40 mm. Totale lengte 230 mm. Stangdiameter 10 mm.

118478



Spade - inklapbaar in 3 delen

Stalen inklapbare spade wat in drie delen in te klappen is zodat het minimaal ruimte inneemt.

768152



Maatcilinder van helder PMP kunststof

Inhoud 500 ml.

117413



Bekerglas laag model, 600 ml

Diameter 90 mm. hoogte 125 mm.

106111



Dubbelklem

Klembereik van 7 tot 18 mm.

118470



DE BODEM HEEFT EEN EIGEN ZUIVERINGSINSTALLATIE

De bovenste laag grond (ongeveer 30-40 cm) bestaat uit organisch materiaal en bevat veel insecten en micro-organismen. De micro-organismen helpen het water te zuiveren door het organische plantenmateriaal om te zetten in CO₂ en water.

Doe je eigen onderzoek

Onderzoek insecten en micro-organismen in verschillende bodemsoorten



VERDIEPENDE VRAGEN:

Welke insecten en micro-organismen vind je in de bovenste bodemlaag?

Onderzoek verschillende bodemlagen vanaf verschillende dieptes. Onderzoek de microbiële activiteit. Wat is de betekenis van de verschillende organismen en waarom is er een verschil in zowel het aantal als de soort in de verschillende bodemlagen?

Je kunt onderstaande producten gebruiken als uitgangspunt voor onderzoek naar verschillende bodemlagen en hun verschillende eigenschappen.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Berlese-opstelling Gundlach

Berlese opstelling (of Tullgren trechter) om kleine insecten die in de grond leven te verzamelen in een container. Door boven de trechter die gevuld is met aarde een sterke lamp te hangen zullen de insecten de warmte en licht willen ontvluchten en naar beneden bewegen.



767702



Wormenkijkkast, 20 x 30 x 5 cm

Wormenkijkkast om het ondergronds leven in detail te kunnen bekijken. Bestaat uit een platte en hoge transparante kast van acryl met twee verwisselbare glazen platen.



767510



Bodemanalyse koffer Visicolor - groot (EP)

Dit draagbare laboratorium bevat alle reagentia, instrumenten en accessoires die nodig zijn voor de bereiding van bodemextracten en de analyse van fosfaat (P), kalium (K), ammonium, nitraat, nitriet (N), bodemstructuur en pH.

181610



Kas met irrigatiesysteem en licht

Plantenkas met lichtbron en zelfbewateringssysteem. Te gebruiken voor groei-experimenten met groene planten en leer meer over plantenwetenschap, duurzaamheid en voedingsstoffen. Afmeting: 50 x 20 x 45 cm.

763090



Bodemporositeitsbuis

Bodemporositeit of doorlaatbaarheid meter.

768560



pH indicatorset voor bodemmonsters

pH indicator vloeistofset voor pH bepaling van bodemmonsters.

961915



BACTERIËN IN DE BODEM

Onderzoek verschillende bodemsoorten en ontdek het leven in de bodem. Begrijp het belang van microbiële activiteit die de basis vormt voor plantengroei.

Achtergrondinformatie

Het ecosysteem van de aarde is zeer complex en elk individueel organisme heeft een unieke rol in het systeem. Bacteriën zijn moeilijk zichtbaar onder de microscoop. Echter kun je wel organismen zien die zich voeden met bacteriën. Hoe meer organismen, hoe meer bacteriën.

Benodigdheden

191201 Voorwerpglasje
191208 Dekglasje
761551 Emmer transparant
053007 Brede PVC pot
077425 Microscoop FS-1 (60x)
014506 Pasteurpipet 6 ml
117370 Pasteurpipet, 1 ml
014610 Pasteurpipet glas
014525 Speentjes voor pipet
EMB 500-1 Kern balans 200 g / 0,1 g

Tip

De glazen pasteurpipet kan handig zijn om kleine organismen / deeltjes op te zuigen die je graag verder zou willen onderzoeken.

Bemonstering van grond, bijvoorbeeld compost of bosgrond

1. Verwijder vegetatie van het oppervlak waar je het monster wil nemen.
2. Verwijder wat grond op een diepte van 0-5 cm. Neem 5 verschillende monsters over een gebied ter grootte van een A4-pagina.
3. Meng de 5 monsters samen in de emmer. Dit geeft een representatief monster van het gebied.


Werkwijze

1. Gebruik tape en een stift om de pot te markeren met monsterplaats / ID en datum van monstername.
2. Meng in elke pot 5 g aarde met 145 g water.
3. Sluit de pot goed af en schud zachtjes gedurende 5 minuten.
4. Draai het deksel los en laat de oplossing twee dagen met rust. Je kunt het monster meteen bekijken maar je zult meer leven zien als je wacht. Dit komt omdat veel protozoa in rust zullen zijn in droge grond. Ze worden weer actief wanneer ze worden voorzien van vocht.
5. Sluit de deksel goed en kantel de pot een paar keer (zodat het rustig mengt). Gebruik de pipet om een deel van de oplossing op te zuigen. Vermijd het nemen van een monster aan de onderkant van de pot.
6. Laat de zwaarste deeltjes naar beneden vallen en uit de pipet druppelen. Plaats een druppel van het monster op het voorwerpglasje.
7. Houd het dekglasje voorzichtig aan de randen vast.
8. Plaats een rand op het voorwerpglasje tegen de druppel aan en laat het dekglasje langzaam zakken. Voorkom luchtballen.
9. Leg je preparaat onder de microscoop.
10. Begin met de kleinste vergroting. Gebruik de stelschroeven om scherp te stellen en ga dan door naar een grotere vergroting. De grotere en bewegelijke organismen zijn meestal het beste te zien bij een lage vergroting.

Verwerking

Welke micro-organismen heb je gevonden?

Met deze producten kan worden onderzocht hoeveel bacteriën er in de bodem leven.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Preparaten set bacteriën

Preparaten set met 25 verschillende bacteriën die ziekten en epidemieën veroorzaken en voedsel helpen verteren.

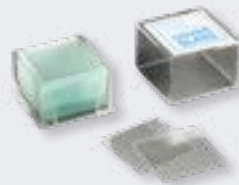
079120 



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Voorwerpglasje 76 x 26 mm

Per 50 glaasjes verpakt.

191201



Speentjes voor pipetteren

Verpakt per 10 stuks.

014525

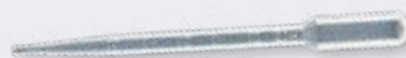


Kunststof pasteurpipet met fijne tip

Verpakt per 400 stuks.

Inhoud: 6 ml.

014506



Microscop FS-1 LED 60x binoculair

Deze binoculaire topmicroscop heeft een uitstekend oplossend vermogen met scherpe en stabiele beelden. 4x/10x/40x/60x objectieven. Regelbare LED en mechanische XY-kruistafel.

077425



Brede pot van helder PVC met schroefdop

Inhoud: 300 ml.

053007



Pasteurpipet glas

Lengte: 230 mm.

Per 250 stuks verpakt.

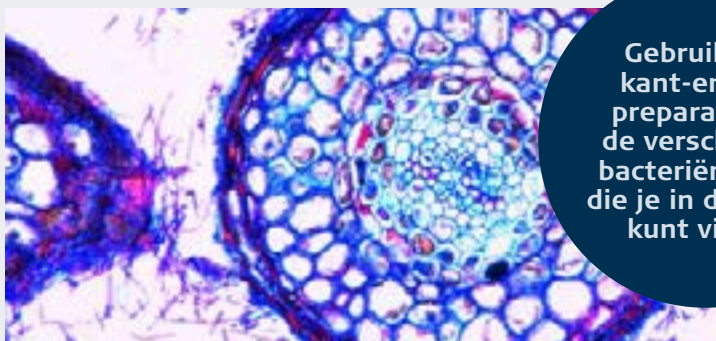
014610



Prep. set onze omgeving III: De bodem

Preparaten set uit onze omgeving III, de bodem. 17 verschillende preparaten die meer laten zien over het leven in de bodem.

079112



Gebruik deze kant-en-klare preparaten om de verschillende bacteriën te zien die je in de bodem kunt vinden.

DUIK IN HET DIEPE EN ONTDEK MEER VAN HET WATER

De aarde wordt de blauwe planeet genoemd. En terecht! 70% van het aardoppervlak is bedekt met zee en bevat 97% van al het water op aarde.



WATERGANG

Watergangen zoals rivieren, beken en kanalen zijn belangrijk in elk landschap. Ze zijn een verbinding tussen land en zee en voeren het water af.

Watergangen (of waterlopen) worden in veel opzichten beïnvloed door menselijk handelen. Rechttrekken, omleggen en vervuiling maken de leefomstandigheden van planten en dieren slechter. Daardoor verdwijnen er steeds meer soorten.

Biodiversiteit

Bijvoorbeeld in Nederland is het verlies aan biodiversiteit groot. In 120 jaar tijd is 85% van alle inheemse planten- en diersoorten verloren gegaan. Gelukkig gaat het langs hun kust en rivieren een stuk beter.

De zeehond en bruinvis herstellen zich goed in de Noordzee. Dit komt door minder visserij, schoner water en bescherming.

Planten versus algen

De planten zijn de zuiveringsinstallaties in het water. De planten nemen voedingsstoffen op uit het water en geven zuurstof af door fotosynthese. Er zijn veel verschillende groepen planten die strijden om voeding in het water. In voedselarm tot zwak voedselrijk water zullen de planten meestal de overhand hebben op de

algen, die daardoor worden tegengehouden en het water helder blijft. De reden is dat planten het voordeel hebben dat de wortels voedingsstoffen uit het sediment (bodem) kunnen opnemen terwijl algen alleen voedingsstoffen uit het water kunnen opnemen. Je zult vooral veel algen vinden in water waar veel voedingsstoffen zitten. Deze algen maken het water troebel. Teveel algen is erg negatief voor de gezondheid van het water.



LEVEN IN EEN WATERGANG

Bekijk het planten- en dierenleven in een watergang om een indruk te krijgen van de omgeving.

Achtergrondinformatie

Fotosynthese is een belangrijk element voor bijna al het leven op aarde. Planten gebruiken fotosynthese om organisch materiaal (glucose) aan te maken, wat belangrijk is voor de groei en leefomstandigheden van de plant. De planten zullen leven waar ze het beste hun fotosynthese en groei kunnen krijgen. Bij fotosynthese gaat het er dus om te bepalen of een plant het beste aan de oppervlakte groeit of onder water.

Je kunt de planten die je vindt in drie groepen indelen:



1. / Rietgras

Landplanten:

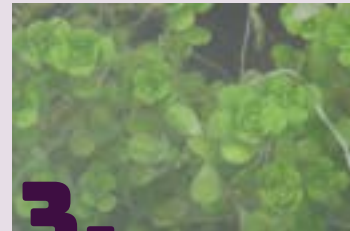
Planten die op het land leven.



2. / Kleine egelskop

Amfibische planten:

Planten die half onder water en half boven water leven.



3. / Sterrenkroos

Waterplanten:

Planten die volledig onder water groeien.

Benodigheden

767001 Grijphaak voor waterplanten
768162 Plantenscheepje
Watergang

Werkwijze

1. Ga naar een watergang (beekje) in de buurt van de school.
2. Bekijk de verschillende planten in de watergang. Haal eventueel waterplanten omhoog met de grijphaak.
3. Deel de planten in de drie soorten in.
4. Kies één plant uit elke groep uit en neem deze mee naar school.
5. Beschrijf de geselecteerde planten.

Verwerking

Waarom kun je planten herkennen?

Heeft de plant een bijzondere betekenis voor het water?

Is het bijvoorbeeld een goede leefomgeving voor dieren?

Met deze producten kan de watergang worden onderzocht.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Grijphaak voor waterplanten, budgetlijn

Grijphaak voor het verzamelen van waterplanten en zeewier op grotere diepte dan rubberlaarzen toestaan. Geleverd met 20 m lange nylonlijn van 3 mm dik.

767001



Watermonsternemer, zonder steel

Met deze watermonsternemer is het mogelijk snel een watermonster nemen van een wateroppervlak, een diepe put of iets dergelijks.

767027



Dissectieschaal, 35 x 26 x 6 cm

Dissectieschaal met opstaande rand om morsen te voorkomen. Door de witte ondergrond zijn de verschillende gescheiden delen goed waar te nemen.

052030



Plantenscheepje breed uit glasvezel fibers

Breed plantenscheepje wat universeel in te zetten is. Lichtgewicht en zeer robuust model uit glasvezel versterkt polyamide. Ideaal voor leerlingen.

768162



VERDIEPENDE VRAGEN:

Wat is er nodig voor dieren en planten om in deze wateren te kunnen leven?

Hoe hebben menselijke activiteiten het leven in watergangen beïnvloed?

NEEM EEN WATERMONSTER UIT DE WATERGANG VOOR VERDER ONDERZOEK

Onderzoek het planktongehalte van het water en maak een inschatting waarom je juist dat soort plankton vindt, of waarom je juist weinig plankton vindt.

Achtergrondinformatie

Plankton is een verzamelnaam voor micro-organismen die voornamelijk zwevend in het water leven. Plankton is er in allerlei maten, van bacteriën en eencellige algen tot kwallen. Plankton is onderverdeeld in Fytoplankton en Zoöplankton. Fytoplankton bestaat uit algen en bacteriën zoals blauwalgen. Zoöplankton is de verzameling van in water zwevende of drijvende organismen zoals kleine (schaal)dieren, watervlooïenen diverse larven.

Benodigheden voorbereiding

760726 Planktonnet
760820 Watervlooiennet (70 µm)
760620 Netstok (95 cm)
055880 Potje met deksel
181615 Aquarium met deksel, 2,6l
761551 Emmer, transparant
761552 Deksel voor emmer
052031 Dissectieschaal

Benodigheden uitvoering

191205 Voorwerpglasje met holte
191208 Dekglasje
077425 Microscoop (60x)
014506 Pasteurpipet 6 ml
117370 Pasteurpipet 1 ml
014610 Pasteurpipet glas
014525 Speentjes voor pipetteren
078607 Zoutbakje met deksel
117330 Petrischaal kunststof

Een watermonster nemen

1. Neem een monster uit een meer, rivier of beek, bij voorkeur vanaf een loopbrug. Gebruik het planktonnet met lijn (760726).
2. Gooi het net zo ver mogelijk weg (ongeveer 10 meter) en trek het langzaam en gelijkmatig door het water.
3. Leeg de inhoud voorzichtig in de emmer.
4. Herhaal dit totdat je zichtbaar plankton/deeltjes hebt.
5. Bewaar het monster gekoeld tot het onderzoek. Als er een lange loopbrug is met begroeiing aan de zijkant, kan er ook een watervlooiennet aan netstok gebruikt worden. (760820 + 760620).

Werkwijze

1. Zuig een klein deel van het monster met een pipet op en doe deze in het zoutbakje. Hierin kun je grotere zoöplankton beter zien.
2. Zuig een klein beetje water op in een wegwerppipet. Controleer of je wat plankton hebt (zichtbaar).
3. Gebruik de pipet om een druppel van het monster te plaatsen in het voorwerpglasje met holte.
4. Plaats voorzichtig een dekglasje bovenop de druppel.
5. Leg het voorwerpglasje onder de microscoop en bekijk het resultaat.
6. Herhaal punt 1-5 met een nieuw monster. Kun je andere plankton soorten vinden?

Verwerking

Welke soorten plankton vind je en waarom?

Deze producten kunnen worden gebruikt om micro-organismen te onderzoeken.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Microscop FS-1 LED 60x binoculair

Deze binoculaire topmicroscop heeft een uitstekend oplossend vermogen met scherpe en stabiele beelden. 4x/10x/40x/60x objectieven. Regelbare LED en mechanische XY-kruistafel.

077425



Voorwerpglaasje met holte

Objectglaasje of voorwerpglaasje 76 x 26 mm met een holte. Afgeronde kanten. Per 50 glaasjes verpakt.

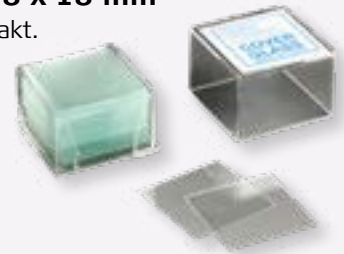
191205



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Petrischaal kunststof Ø94 x 16 mm - 20 stuks

117330



Kunststof pasteurpipet met fijne tip

Verpakt per 400 stuks.

Inhoud 6 ml.

014506



Speentjes voor pipetteren

10 stuks.

014525



Pasteurpipet glas

Lengte: 230 mm.

Per 250 stuks verpakt.

014610



Planktonnet, 130 µm, Ø25 cm, met lijn

Planktonnet met mazen van 130 micrometer met 10 m nylon lijn. Geschikt voor alle typen plankton, ook zoöplankton.

760726



Watervlooiennet, zonder steel

Watervlooiennet zonder steel gevormd uit een sterk aluminium frame van 20 mm met verwisselbare zeef van polyester met een diameter van 28 cm.

760820



KRONKELENDE RIVIER

Van nature kronkelt de rivier door het landschap.

Dit geldt voor zowel grote rivieren als kleine beekjes. Het belangrijkste is dat er voldoende water aanwezig is met voldoende sterke stroming. Hierdoor zal de beek/rivier meanderen. Het is een langzaam proces wat vele jaren duurt. Dergelijke lussen ontstaan doordat in de buitenbocht, waar het water het snelst stroomt, grond wordt weggespoeld, terwijl aan de andere zijde grond wordt afgezet.

De stroming zorgt voor gevarieerde bodemcondities.

Het Belgische rivierenland is gevormd door het stromende water van de rivieren en wordt in bedwang gehouden door kribben en dijken. Het stromende rivierwater vervoert klei, zand en grind. Komt het water tot rust, dan zinken deze materialen naar de bodem: het zware grind het eerst,

dan zand en als laatste de lichte kleideeltjes. In het rivierengebied worden sedimenten voortdurend afgezet en weer opgeruimd.

Veel rivieren hebben een brede bedding die zich in grote bochten een weg door het landschap banen. De meanderende loop is het gevolg van het vlakke land met weinig hoogteverval.



Het verloop van rivieren kan onderverdeeld worden in bovenloop, middenloop en benedenloop. Bovenloop is het gedeelte van de rivier dicht bij de bron. Meestal ver van de kust af en loopt door een terrein met sterk reliëf. Het afzetten van sediment vindt plaats vanaf de middenloop, waar het water minder snel stroomt en er minder insnijding plaatsvindt. De benedenloop is het deel van de rivier in de nabijheid van de monding in zee. Dit deel voert door laagland en het verval is klein. De rivier meandert in dit gebied.


Dieren in de rivier

Dieren in de rivier passen zich aan hun omgeving aan. Sommige zoeken beschutting achter of onder rotsen, andere kunnen heel goed zwemmen. Weer andere vermijden de invloed van de stroming door zich te begraven in de bodem.

De dieren die we aantreffen in stromende delen van de rivier zijn allemaal op verschillende manieren geëvolueerd zodat ze aangepast zijn aan de stroming. Om de invloed van de stroming te weerstaan kunnen dieren aanpassen in bouw en gedrag of aanpassingen in ademhaling en voedselopname.

Waterdieren komen op een hele andere manier aan hun zuurstof dan landdieren. In watergangen is dat een extra uitdaging voor de dieren want het zuurstofgehalte in verschillende wateren varieert sterk.

Neem de leerlingen mee op excursie naar een beekje en meet de verschillende parameters: Temperatuur, stroomsnelheid, zuurstofgehalte, evenals analyses van bodemgesteldheid en dierlijk/ plantaardig leven.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Thermometer veldonderzoek, -20 tot +50 °C, blauw

Zakthermometer of excursie thermometer. Handzaam model met bevestigingsclip die bestand is tegen lichte schokken.

061006



Zuurstof sensor in gas en oplossing, BT en USB

Deze PHYWE Cobra SMARTsense zuurstofsensoren meet de zuurstofconcentratie van oplossingen en gassen bij biologie, milieukunde en scheikunde. De bijbehorende zuurstofsondes voor lucht en opgeloste zuurstof is bij de levering inbegrepen.

P12933



Stroomsnelheidsmeter voor PC

Stroomsnelheidsmeter met datalogger functie, data overdracht via USB naar een PC (CSV bestand). Sensor stang bestaat uit 4 gedeelten van 25 cm die aan elkaar gekoppeld worden en kan worden gescheiden, zodat het instrument gemakkelijk te vervoeren is.

541251



HET LEVEN VAN EEN STROOM

Simulatiemodel om een stromende beek of rivier na te bootsen.

Achtergrondinformatie

Constate stroming is het bijzondere kenmerk van de watergang of waterloop. Echter is de richting en de stroming niet op elk punt gelijk. De stroomrichting kan naar alle richtingen wijzigen ook rond grote rotsen en in bochten.

Benodigheden

761400 Waterstroombak
767001 Grijphaak voor waterplanten
761410 Watercirculatiepomp
768162 Plantenschepje
052030 Dissectieschaal
Water, waterplanten, stenen en insecten uit beken of rivieren.

Werkwijze

1. Vul de waterstroombak met zand, grind, water en voeg kleine en grote stenen en enkele planten toe.
2. Sluit de pomp aan. De plaat in het midden zorgt ervoor dat de stroom blijft circuleren.
3. Doe wat waterinsecten, schaaldieren of kleine vissen uit de beek in het waterstroombak.
4. Bekijk waar de verschillende dieren het liefst verblijven.



Verwerking

Welke dieren plaatsen zich waar en waarom?

Zijn er zandafzettingen en waarom?

Deze producten kunnen worden gebruikt om de waterloop te onderzoeken.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Plantenscheepje breed uit glasvezel fibers

Breed plantenscheepje wat universeel in te zetten is. Lichtgewicht en zeer robuust model uit glasvezel versterkt polyamide. Ideaal voor leerlingen.

768162



Watermonsterneer, zonder steel

Met deze watermonsterneer is het mogelijk snel een watermonster te nemen van een wateroppervlak, een diepe put of iets dergelijks.

767027



Watercirculatiepomp, 250-600 l/u

Watercirculatiepomp met een capaciteit van 250 tot 600 liter per uur. Werkt op 230 volt.

761410



Dissectieschaal, 35 x 26 x 6 cm

Dissectieschaal met opstaande rand om knoeien te voorkomen. Door de witte ondergrond zijn de verschillende gescheiden delen goed waar te nemen.

052030



Waterstroombak in aquarium van 22,5 L

Stromingssimulatie aquarium 75 x 20 x 15 cm inhoud 22,5 liter. Vlak en laag aquarium met een tussenschot om een zo lang mogelijke stroombaan te krijgen.

761400

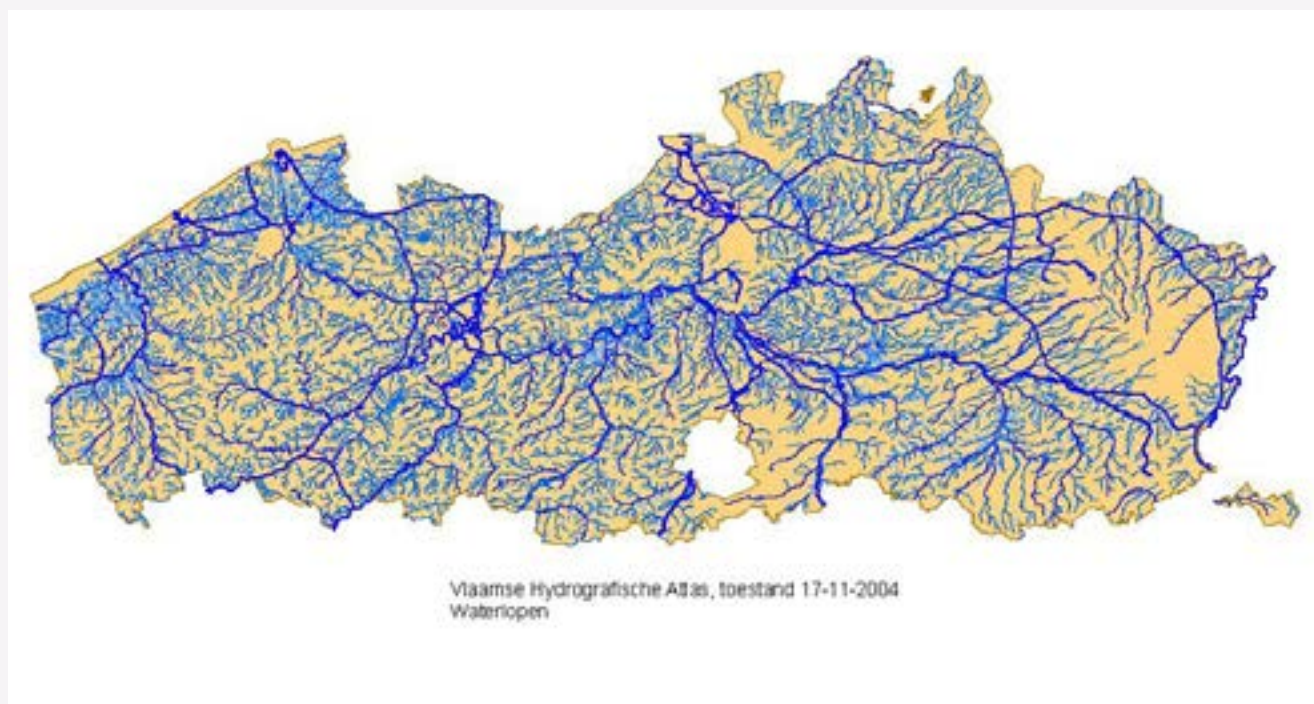


Onderzoek hoe dieren zich bewegen in stromend water.

MEREN

In België zijn er meer waterwegen en kanalen dan meren. Het grootste meer is La Plate Taille. Het is gelegen in het merengebied Eau d'Heure, wat een populaire toeristische trekpleister is in de Ardennen van 1800 hectare.

WATEREN IN VLAANDEREN



[/ vlaanderen.be](http://vlaanderen.be)



BRAK WATER

Brak water is een mengsel van van zoet water en zeewater. Het mengen kan zowel binnendijs als buitendijs optreden.

Het zoutgehalte van brak water varieert van een halve gram per liter tot 30 gram per liter. Water met minder dan een halve gram zout per liter wordt als zoet beschouwd. Water met meer dan dertig gram zout is zeewater. In brak water leven kenmerkende dieren en planten. Voorbeelden zijn bot, aasgarnaal, driedoornige stekelbaars, zeekraal en zeeaster.

Mix van zoet en zout

Zeewater en zoet water kunnen op twee manieren vermengd worden. Door de getijdenbeweging dringt zeewater de rivierarmen binnen en komt het in aanraking met zoet rivierwater. Buitendijkse zones met brak water zijn het gevolg. Als er veel aanvoer van rivierwater is, vergeleken met de hoeveelheid zeewater, zijn die zones heel groot. De hele Zuiderzee was ooit brak. In het waddengebied zijn bijvoorbeeld nu nog de Dollard en de Jadebusen voor een belangrijk deel brak. Zelfs de hele Oostzee is brak water. Ook binnendijs kunnen brakke wateren voorkomen. Doordat zout water als kwelwater onder duin of dijk door in een polder aan de oppervlakte komt, kan dit met binnendijs zoet water mengen.

Sluizencomplex Nieuwpoort



DE BRAKKE GROND

Landbouwgewassen kunnen slecht tegen zout of brak grondwater. Als er sprake is van zout water in een landbouwgebied spreekt men van verzilting. Waterbeheerders proberen meestal de verzilting tegen te gaan, vanwege het belang van de boeren. Beheerders van natuurgebieden langs de kust willen juist graag zout grondwater in hun terrein, omdat er dan bijzondere planten gaan groeien. In brakwatergebieden kunnen boeren dus niet alles telen. De meeste landbouwplanten kunnen niet tegen zout water. Maar er zijn er ook soorten die er wel tegen kunnen, of die juist brakke omstandigheden nodig hebben om te groeien. Deze laatste worden zilte zeegroenten genoemd. Zeekraal en zeeaster zijn daar voorbeelden van.



EUTROOF MEER

Bevat veel minerale voedingsstoffen en heeft veel algen. Geringe soortendiversiteit.

OLIGOTROOF MEER

Bevat weinig minerale voedingsstoffen. Vaak wel een grote biodiversiteit aan plantensoorten en daardoor ook aan dieren.

DYSTROOF MEER

Voedselarm water dat bruinegekleurd is.



Watermonsters nemen is belangrijk om ervoor te zorgen dat het water vrij is van schadelijke chemicaliën en andere schadelijke stoffen. Door het water te analyseren krijg je informatie over de kwaliteit en inhoud van het water.

Watermonsterapparaat Gundlach

Watermonsterafname apparaat met diepte instelling om op verschillende dieptes watermonsters te nemen. Werkt volgens het doorstroomprincipe met automatische kogelkranen en zonder schietlood.

767015



Secchischijf zwart/wit

Zichtbaarheid of troebelheid meting volgens Secchi. Meetinstrument bestaat uit een kunststof schijf met 2 witte en 2 zwarte kwadranten en een metalen gewicht eronder.

181611





In 2027 moeten alle EU-lidstaten voldoen aan de doelen die de Kaderrichtlijn Water (KRW) stelt. Deze is erop gericht de kwaliteit van watersystemen te verbeteren, zoals grondwater en oppervlaktewater. Het moet de vervuiling van waterlichamen verminderen en voorkomen, duurzaam watergebruik bevorderen en de effecten van overstromingen en droogte beperken. Voor oppervlaktewater stelt de KRW eisen aan de chemische en ecologische kwaliteit. Voor grondwater gelden eisen aan de kwantiteit en de chemische kwaliteit van het water.

In België is er zoet, zout en brak water.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Refractometer 0-10% zoutgehalte

Refractometer met automatische temperatuurcompensatie voor het meten van de zoutconcentratie in zeewater.

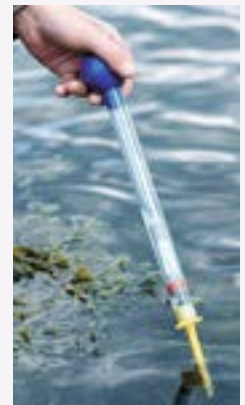
545913



Zoutmeter met zuigballon

Zoutmeter met geïntegreerde schaalverdeling en een zuigballon voor het aflezen van het zoutgehalte in g/l.

545916



Hydrometer voor zoutgehalte in zeewater

Hydrometer voor bepaling van het zoutgehalte in zeewater. Meetbereik is 1,000 tot 1,040 g/cm³. Afleesbaarheid op 0,0005 g/cm³. Totale lengte 27 cm.

153030



Handzame geleidbaarheidsmeter van Hanna instruments

Ideaal voor het doormeten van hydrocultuur, aquaria, zwembaden en vijvers.

HI98312



Handzame zoutmeter van Hanna instruments

Handzame zoutmeter van om de concentratie van natriumchloride (zout) in aquacultuursystemen nauwkeurig te meten.

HI98203 



Hanna Checkers - Fosfaat, Ijzer, Nitriet

Handzame zoutmeter van om de concentratie van natriumchloride (zout) in aquacultuursystemen nauwkeurig te meten.

Art. nr.	Test	Meetbereik
 HI713	Fosfaat	0,00 - 2,50 mg/L
 HI721	Ijzer	0,00 - 5,00 mg/L
 HI764	Nitriet	0,00 - 200 mg/L



LEVEN IN EEN MEER

Onderzoek de microscopisch kleine dieren in meren en beoordeel de waterkwaliteit.

Achtergrondinformatie

Neem verschillende monsters en neem deze mee voor verder onderzoek. Vergeet niet de verschillende monsterplaatsen te noteren. Op basis van het aantal verschillende diersoorten en plankton, maar ook welke soorten je in het watermonster aantreft, kan een beoordeling worden gemaakt van de waterkwaliteit van het meer.

De microscopisch kleine organismen bestaan uit protozoa, algen en bacteriën die zowel eencellige als meercellige organismen omvatten.

Benodigheden

Watermonster(s)

055880 Bokaal met deksel

191205 Voorwerpglasje met holte

077430 Microscoop (100x)

191208 Dekglasje

014506 Pasteurpipet, 6 ml

117370 Pasteurpipet, 1 ml

014610 Pasteurpipet glas

014525 Speentje voor pipet

117330 Petrischaal, Ø94 x 16 mm

C894200 Xyleen

191143 Immersieolie

Werkwijze

1. Neem een watermonster uit een meer, groter vogelbad of visvijver. Bij voorkeur met zichtbaar plankton zodat je zeker weet dat er volop leven is.
2. Zuig wat water op in een plastic pipet. Controleer of je zichtbare deeltjes hebt en breng deze over naar een petrischaal.
3. Vanuit de petrischaal is het makkelijker om wat kleine diertjes / deeltjes te vangen. Breng deze met de glazen pasteurpipet over naar het voorwerpglasje met holte.
4. Plaats voorzichtig het dekglasje op de druppel.
5. Leg het voorwerpglasje onder de microscoop.
6. Herhaal punt 2-6 met een ander watermonster.
7. Herhaal punt 3-6 om andere organismen te vinden.
8. Denk aan een druppel immersieolie (078605) op het dekglasje als je naar een 1000x vergroting gaat. Slechts 1 druppel. **

** Denk eraan om na gebruik olie van het dekglasje en 100x lens te verwijderen. Gebruik hiervoor xyleen (C894200).

Zijn de organismen in je watermonster te actief? Verminder de activiteit door een zwakke oplossing van behangplaksel (methylcellulose) toe te voegen. De oplossing wordt als een ring rond de waterdruppel geplaatst.

Verwerking

Teken en identificeer de gevonden organismen.

Hoe is de waterkwaliteit?

Deze producten kunnen worden gebruikt om het leven in het water te onderzoeken.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Microscop FS-1 LED 100x binoculair

4x/10x/40x/100x

Regelbare LED

Mechanische XY-kruistafel

In hoogte verstelbare condensor

Coaxiale grof- en fijnregeling met
preparaatbeveiliging

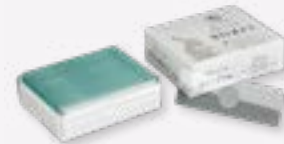
077430



Voorwerpglasje met holte

Objectglasje of voorwerpglasje 76 x 26 mm met een
holte. Afgeronde kanten. Per 50 glaasjes verpakt.

191205



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Petrischaal kunststof Ø94 x 16 mm - 20 stuks

117330



Kunststof pasteurpipet met fijne tip

Verpakt per 400 stuks.

Inhoud 6 ml.

014506



Speentjes voor pipetteren

10 stuks.

014525



Pasteurpipet glas

Lengte: 230 mm.

Per 250 stuks verpakt.

014610



Immersieolie voor microscopie

Te gebruiken bij microscoop objectieven
met vergrotingen meer dan 60x (meestal
met olie gemarkeerd).

078605



Xyleen isomeermengsel - 50 ml

Gebruikt als vetverwijderaar op
microscoplenzen.

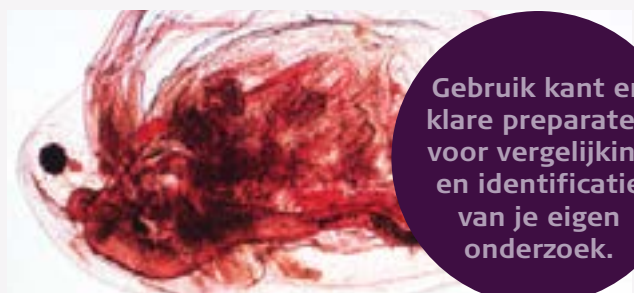
C894200



Preparaten basisset botanische en zoölogische preparaten

Botanische en zoölogische basisset bestaande uit
25 preparaten. Bevat onder andere chromosomen,
cel- en weefseltypen.

079130



Gebruik kant en
klare preparaten
voor vergelijking
en identificatie
van je eigen
onderzoek.

DE ZEE

In en op de zeebodem zijn veel levende kleine organismen aanwezig.

Je verwacht dat er meer leven is aan het zeeoppervlak omdat de zonnestralen niet ver naar beneden reiken. Zonder zon ontbreken de kleine plantjes zoals algen die onderaan de voedselketen staan.

Biodiversiteit van de zeebodem

Maar de biodiversiteit van kleine organismen op de zeebodem is overweldigend. Veel zijn pas in de afgelopen 50 jaar ontdekt. Als je steeds verder de diepte in gaat, zul je

misschien verbaasd zijn over wat je aantreft. Het is nog steeds mogelijk om nieuwe ontdekkingen te doen.

Behoud en maak duurzaam gebruik van oceanen, zeeën en maritieme hulpbronnen

/ VN Duurzame Ontwikkelingsdoelstelling (SDG) 14



Waterbronnen, en de manier waarop ermee omgegaan wordt, hebben een impact op de maatschappij en de economie, vooral op vlak van gezondheid, voedselproductie, hygiëne, energie, industrie en de werking van ecosystemen. Daarnaast zijn visvangst en visteelt de bron van inkomsten voor ongeveer 540 miljoen personen (zo'n 7% van de wereldbevolking).

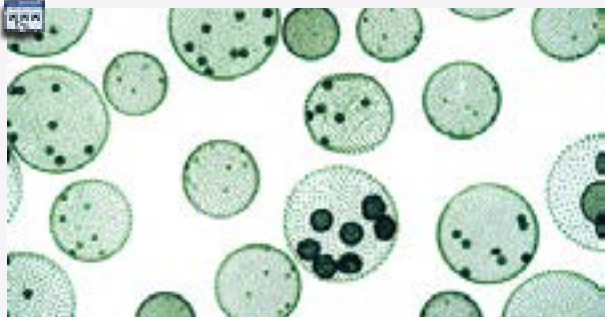
Ga op zoek naar leven onder het zeeoppervlak en verken de biodiversiteit.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Preparaten set leven in een waterdruppel

Preparaten set met 25 verschillende preparaten van dieren die je in een waterdruppel kunt vinden.

079155

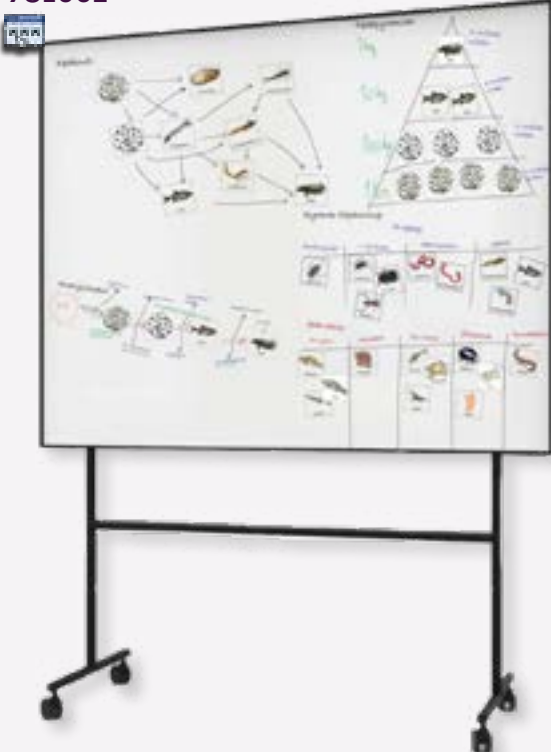


Laat leerlingen de voedselketen illustreren met behulp van deze magneetmodellen

Zoutwater organismen

Magnetische modellen van organismen voor de uitleg over ecosystemen of het benoemen van namen. Gebruiken op whiteboard of ander magnetisch materiaal.

781002



Waterkijker klein, budgetlijn

Kleine waterkijker om een gefocust gezichtsveld te krijgen onder water.

769501



Doorzichtige bak voor waterleven

Cuvet van helder kunststof (acryl). Kamer met ronde hoeken, ideaal voor het bestuderen en/of fotograferen van organismen in water. Afmetingen 11 x 9 x 2,5 cm.

761550



Waterkijker groot

Grote waterkijker om een groot gezichtsveld te krijgen onder water.

961924



BIODIVERSITEIT VAN DE ZEE

Plankton is een veelgebruikte term voor planten en dieren die vrij drijvend in het water leven. Vaak is plankton zo klein dat je ze alleen kunt zien als je naar een druppel water kijkt onder een microscoop. Ontdek de biodiversiteit van de zee aan de hand van kleine dieren en fyto- en zoöplankton.

De hoeveelheid groen plankton hangt af van de hoeveelheid licht en de hoeveelheid voedingsstoffen in het water. In de donkere winter-tijd is er niet zo veel groen plankton. Maar als de winterstormen voor veel voedingsstoffen zorgen, bloeit het plankton op.

De zomer

In de zomer zijn de voedingsstoffen grotendeels opgebruikt. Dus hoewel er veel licht is, is de plankton-productie laag.

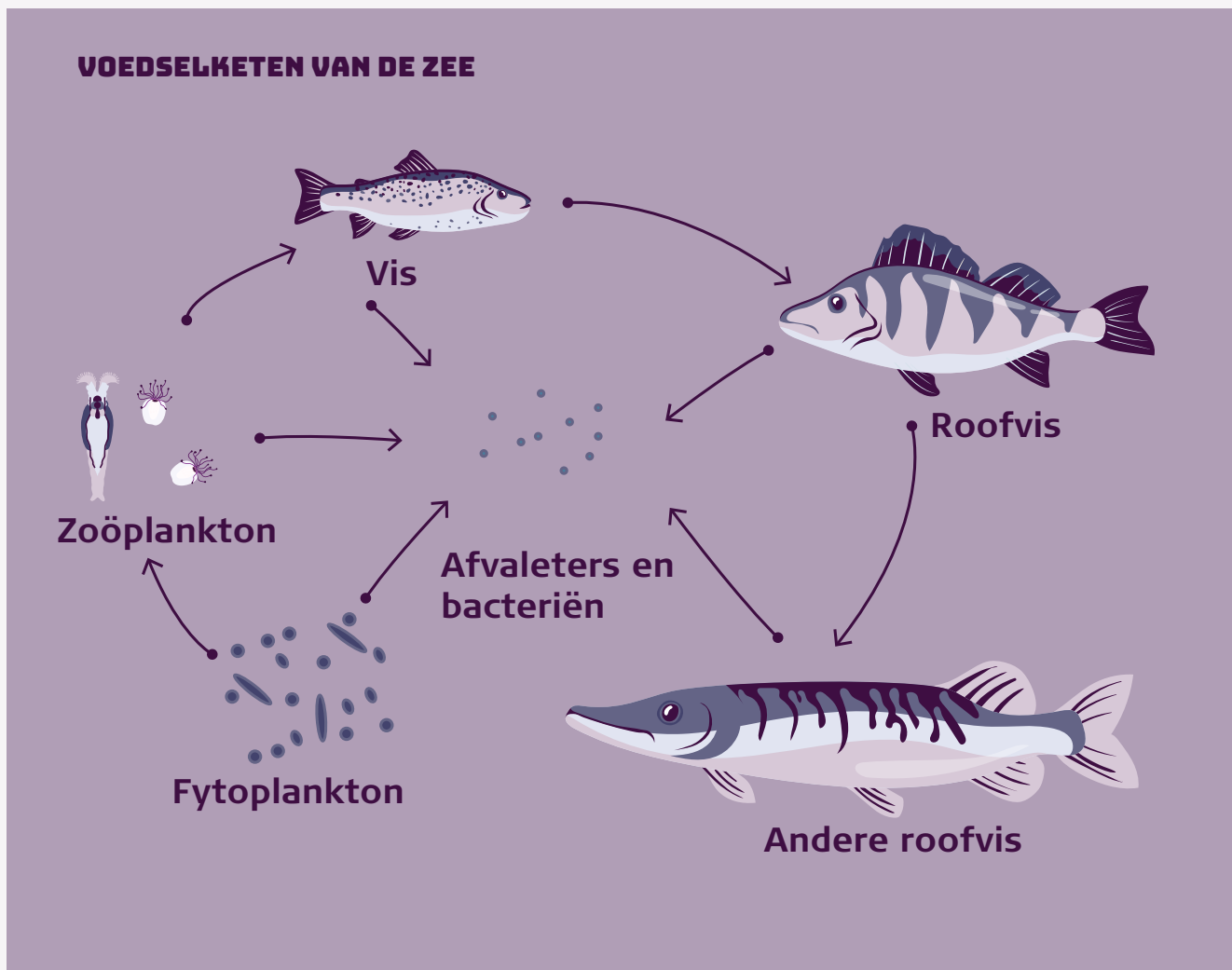
Het najaar

In het najaar, als er weer stormen zijn, zal er weer een grotere productie van fytoplankton zijn. Maar nu zal

de hoeveelheid licht de beperkende factor zijn.

Belangrijk voor het voortbestaan van de soort

Plankton is de eerste schakel in de voedselketen en is een belangrijk element voor het in evenwicht houden van de voedselketen en de biodiversiteit.

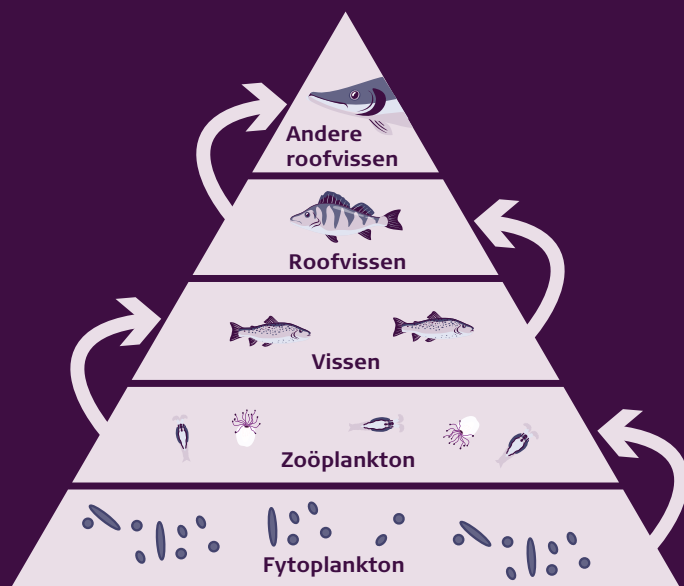




VOEDSELKETEN VAN DE ZEE

Fytoplankton is de eerste schakel in de voedselketen. Het wordt gegeten door het zoöplankton en door bodemdieren wanneer het naar de bodem zinkt. Zoöplankton wordt gegeten door jonge en kleine vissen. De kleine vissen worden gegeten door de grotere roofvissen en roofdieren in het water. Uiteindelijk kun je dit allemaal binnen krijgen wanneer je bijvoorbeeld een visfilet eet.

Elke schakel in de voedselketen kan worden weergegeven als een niveau in een piramide. Hier in de piramide zijn er vijf niveaus. Het fytoplankton is de basislaag - d.w.z. de onderste laag in de piramide. Het is de eerste schakel in de voedselketen.



Bij elke stap omhoog in de piramide krimpt de biomassa omdat er veel energie wordt gestoken in het in leven houden van de organismen. Als grove vuistregel geldt dat slechts ongeveer 10% door gaat naar het volgende niveau van de piramide.

LEVEN IN ZEEWATER

Onderzoek zeewater en verken de biodiversiteit van de zee.

Achtergrondinformatie

Fytoplankton is een van de belangrijkste voorwaarden voor de leefomstandigheden van zeedieren. Fytoplankton voorziet de zee van organische stof en energie, waar andere organismen van profiteren. Algen zijn fytoplankton en leven aan de oppervlakte van waterlichamen.

Zoöplankton eet het fytoplankton. Watervlooien en kleine kreeftachtigen zijn zoöplankton. Net als vislarven en vele andere dieren. Veel van het plankton is te klein om met het blote oog te zien. Het moet onder de microscoop worden onderzocht.

Benodigheden

767001 Grijphaak waterplanten
 077425 Microscoop
 191205 Voorwerpglasje met holte
 191208 Dekglasje
 014506 Pasteurpipet 6 ml
 760830 Planktonnet
 760620 Netstok
 077101 Stereo microscoop
 761551 Emmer transparant
 761552 Deksel voor emmer
 055880 Potje met deksel
 052031 Dissectieschaal ingedeeld
 191124 Pincet
 117330 Petrischaal
 Zeewater

Werkwijze

1. Plaats met de pipet een druppel zeewater op het voorwerpglasje.
- 1a. Voor zichtbaar plankton in het watermonster breng je een klein deel van het monster eerst over in een petrischaal. Zuig dan zichtbare deeltjes op met de pipet voor onderzoek onder de microscoop.
- 1b. Onderzoek het grotere plankton of dieren met de stereo microscoop. Zuig ze vervolgens op met de pipet voor microscopisch onderzoek.
2. Plaats voorzichtig het dekglasje op de druppel.
3. Plaats het voorwerpglasje onder de microscoop.
4. Bekijk of je fytoplankton of zoöplankton kunt zien.

Tip:

Als je weinig plankton in het monster aantreft, kun je dit concentreren door te filteren met een planktonnet (760830) of een filter.

Verwerking

Wat zeggen de verschillende planktonsoorten over het totale ecosysteem van de zee?

Maak foto's van je bevindingen en leg het verband uit.

Deze producten kunnen worden gebruikt om het leven in de zee te bestuderen.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Microscop FS-1 LED 60x kruistafel

Deze monoculaire en robuuste topmicroscop heeft een uitstekend oplossend vermogen, en geeft zo scherpe en stabiele beelden. 4x/10x/40x/60x objectieven. Regelbare LED en mechanische XY-kruistafel met preparaatbeveiliging.

077420



Voorwerpglasje met holte

Objectglasje of voorwerpglasje 76 x 26 mm met een holte. Afgeronde kanten. Per 10 glasjes verpakt.

191205



Kunststof pasteurpipet met fijne tip

Verpakt per 400 stuks.
Inhoud 6 ml.

014506



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Werpmes, waterplantenmes

Waterplantenmes bedoeld voor het verzamelen van grotere aquatische planten en zeewier.

761155



Watermonsternemer, zonder steel

Met deze watermonsternemer is het mogelijk snel een watermonster nemen van een wateroppervlak, een diepe put of iets dergelijks.

767027



DE VIJANDEN VAN DE ZEE

Plasticvervuiling is een bedreiging voor het leven in zee. Jaarlijks wordt 8-10 miljoen ton plastic in zee geloosd en dit heeft fatale gevolgen voor het leven in zee.

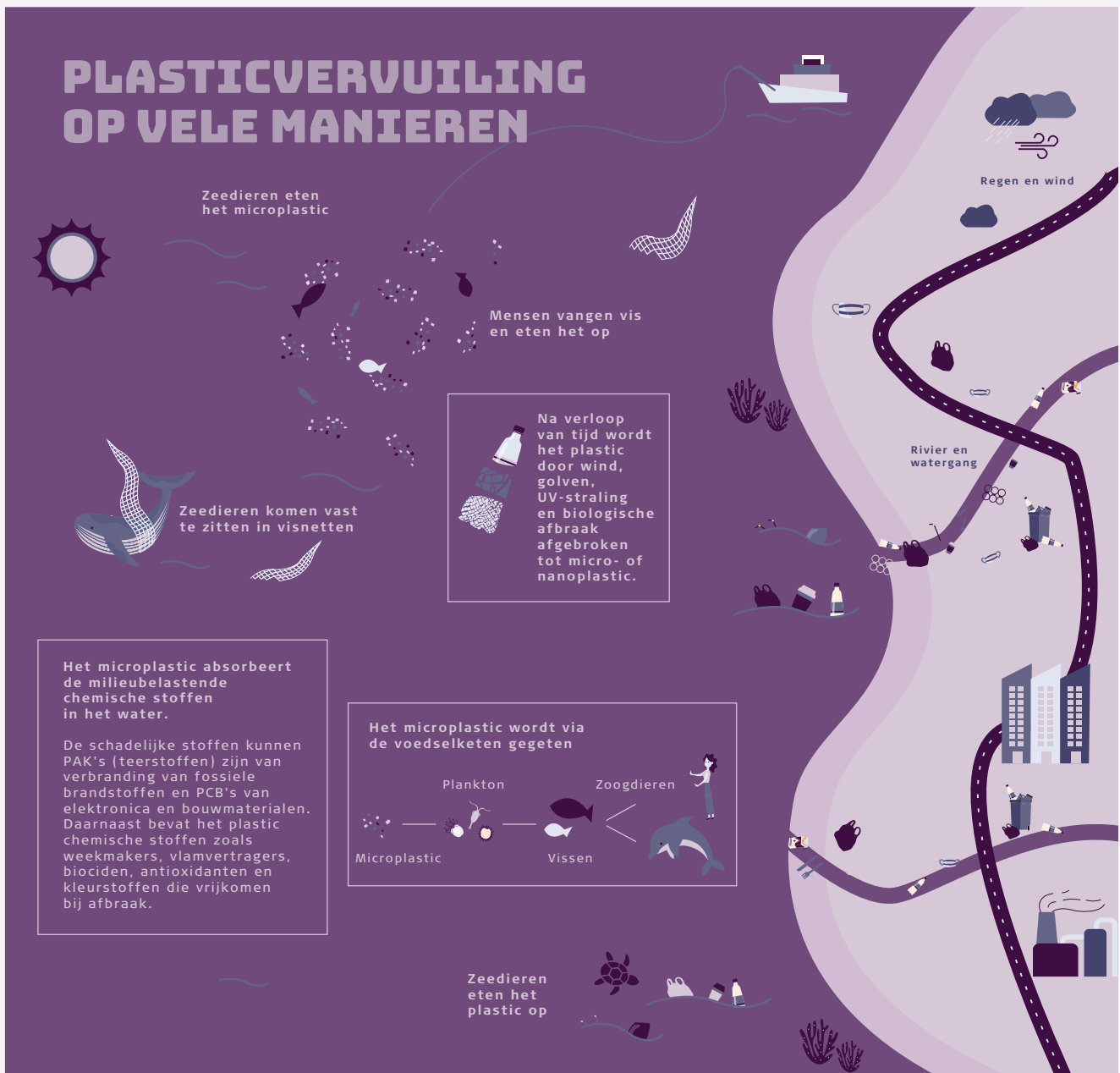
Plastic wordt voornamelijk op de zeebodem gevonden, maar het plastic wordt eigenlijk in alle lagen van de zee gevonden. Het zijn de zonnestralen die het plastic heel langzaam afbreken, waarbij CO₂ wordt uitgestoten. Wanneer het plastic wordt afgebroken, eindigt het als microplastic, dat zijn hele

kleine stukjes. Deze stukjes worden door vissen en andere zeedieren gegeten.

Het gaat verder dan het leven onder water

Plastic is een sterk en duurzaam materiaal. Wanneer het maar één keer wordt gebruikt en vervolgens

in de natuur wordt achtergelaten in plaats van gerecycled, heeft het grote gevolgen voor dieren die de stukjes plastic opeten. Daarnaast wordt het plastic via een chemisch proces overgebracht naar de weefsels van de dieren. En op deze manier komt het ook weer bij de mens terecht als we dieren eten.





MIGRATIE VAN MICROPLASTICS DOOR DE VOEDSELKETEN

Microplastics zijn een probleem waar we pas sinds kort bij stil staan. Als de mossel bijvoorbeeld het water filtert, kunnen ze geen onderscheid maken tussen algen of kleine plasticdeeltjes in het water. Daarom wordt plastic geabsorbeerd door de mossel en hoopt het zich op omdat ze het plastic niet kunnen afbreken. Als wij mosselen eten, bestaat dus ook het risico dat we microplastics binnenkrijgen zonder het te weten.



VERDIEPENDE VRAGEN:

Wat betekent de algemene vervuiling van de zee om ons heen?

Wat betekent dit voor de biodiversiteit? Hoe wordt de voedselketen beïnvloed en wat betekent dit voor het totale ecosysteem?

Wij moeten voor de zee zorgen

VERZURING

Menselijke uitstoot van CO₂ in de atmosfeer zorgt ervoor dat de oceanen van de wereld steeds zuurder worden. Een zure zee maakt het voor veel soorten zee-organismen onmogelijk om kalk te vormen.

Het is een volledig natuurlijk proces voor de oceaan om CO₂ uit de atmosfeer op te nemen. Het onnatuurlijke wat er in recente jaren gebeurt, is de hoeveelheid die opgenomen wordt en de snelheid waarmee dit gebeurt. Dit is de reden dat de zee steeds zuurder wordt. Dat is een serieuze bedreiging voor het hele zeeleven.

Verzuring

Oceaanverzuring is een uitdrukking van de dalende pH-waarde van zeewater door de opname van koolstofdioxide (CO₂) uit de atmosfeer.

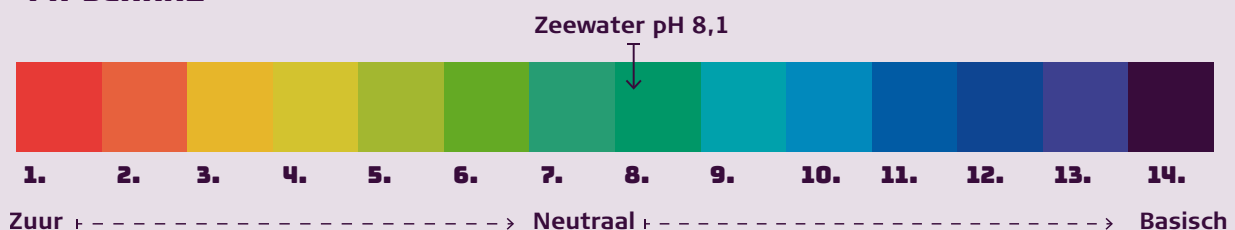
De opgeloste CO₂ in het oppervlaktewater van de zee zoekt voortdurend naar een evenwicht met de CO₂ in de atmosfeer. Hoe meer CO₂ in de atmosfeer aanwezig is, hoe meer CO₂ in de

oceaan wordt opgelost. Wanneer CO₂ oplost in water komen hydroxonium ionen (H₃O⁺) vrij, waardoor het water zuurder wordt.

De pH-schaal

De zuurgraad van een vloeistof wordt gemeten op de pH-schaal, die de concentratie van hydroxonium-ionen aangeeft. Hoe meer hiervan aanwezig zijn, hoe lager de pH.

PH-SCHAAL



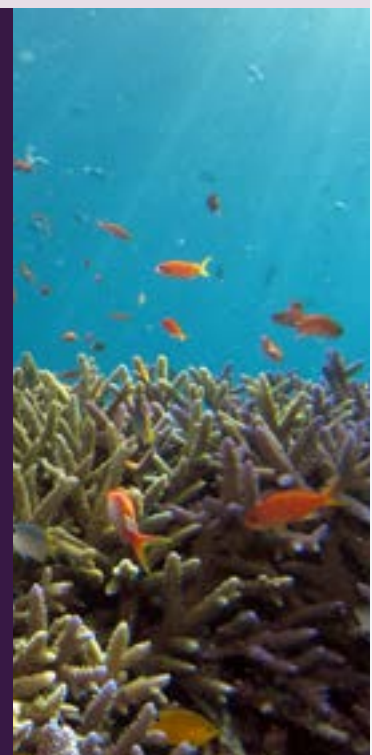
CO₂ IN DE OCEANEN BEDREIGT AL HET LEVEN IN DE OCEAAN

De sterke stijging van CO₂ in de oceanen vormt een ernstige bedreiging voor al het zeeleven.

De jonge organismen, babyvisjes en organismen met kalkstructuren zoals koraalriffen, algen, mosselen en schaaldieren zijn de eerste slachtoffers van een zuurdere zee doordat de kooldioxide de kalk oplost.

Maar de hele voedselketen, en uiteindelijk wij, worden tot op zeker hoogte beïnvloed als deze schakels in de voedselketen kleiner worden of verdwijnen.

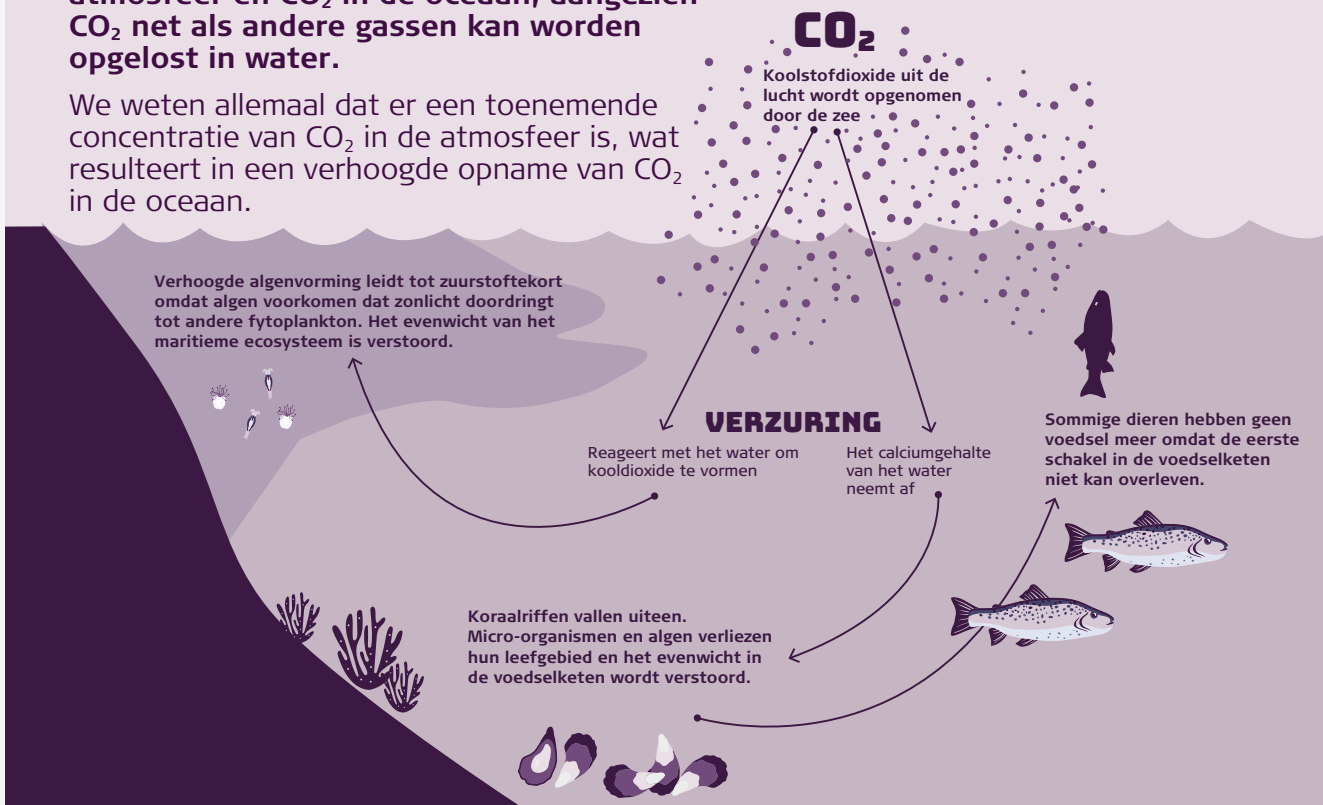
Tegelijkertijd zorgt verzuring ervoor dat de zee minder van de atmosferische CO₂ kan opnemen. Wanneer de kalkstructuren van organismen zich op de diepe zeebodem vestigen, wordt CO₂ definitief uit de kringloop verwijderd. Wanneer er echter minder kalksteenstructuren neerslaan, wordt er minder CO₂ verwijderd. Dit versterkt het broeikaseffect.



GEVOLGEN VAN VERZURING

Er is een evenwicht tussen CO_2 in de atmosfeer en CO_2 in de oceaan, aangezien CO_2 net als andere gassen kan worden opgelost in water.

We weten allemaal dat er een toenemende concentratie van CO_2 in de atmosfeer is, wat resulteert in een verhoogde opname van CO_2 in de oceaan.



VERDIEPENDE VRAGEN:

Waarom zal het broeikaseffect toenemen door verzuring?

Welke betekenis zal het hebben voor de biodiversiteit in de toekomst?

Hoe wordt de voedselketen beïnvloed en wat betekent dit voor het totale ecosysteem?

LEVEN IN ZEEWATER

Onderzoek hoe de pH-waarde van het water de kalk beïnvloedt en dus ook de leefomstandigheden van de zeedieren.

Achtergrondinformatie

Zeedieren zoals mosselen, slakken, schaaldieren en koralen nemen kalk op voor hun schelpen en skeletten.

Benodigheden

106103 Bekerglas, 100 ml

Azijn

116510 pH indicator sticks

2 Krijtjes

2 Zeeschelpen

Werkwijze

1. Vul een bekeerglas met water en het andere glas met huishoudazijn.
2. Meet van beide vloeistoffen de pH-waarde met een pH-stick.
3. Leg in elk glas een krijtje of een schelp. Wat gebeurt er?



Verwerking

Leg uit hoe aanhoudende verzuring van zeewater invloed zal hebben op zeedieren die schelpen vormen.

Deze producten kunnen worden gebruikt om de leefomstandigheden van zeedieren bij verzuring van zeewater te onderzoeken.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

pH indicator sticks 0-14 MN

pH indicatorsticks met een meetbereik van pH 0 t/m 14. Van Macherey & Nagel. Teststrook dopen in het te testen materiaal, even wachten op de verkleuring van de testvlakken en de pH aflezen met de meegeleverde kleurenkaart. Per 100 verpakt. Afmeting 6 x 95 mm.

116510



Bekerglas laag model, 100ml

Voordeelverpakking per 10 stuks.

Diameter 50 mm.

Hoogte 70 mm.

106103



NEEM LEERLINGEN MEE NAAR BUITEN EN KIJK HOEVEEL PLASTIC JE KUNT VINDEN



Onderzoek het gevonden plastic.

Bespreek wat plasticvervuiling betekent voor het leven zowel onder als boven het wateroppervlak. Bepaal eventueel welk soort plastic je hebt gevonden.

We hebben veel meer informatie en practica over plastic en plasticvervuiling. Bekijk de brochure: plastic afval in de natuur.

[KLIK HIER](#)

HOE WORDEN DIEREN BEINVLOED DOOR VERONTREINIGING?

Simuleer wat er gebeurt als het leven in de zee wordt blootgesteld aan verontreinigende stoffen. Dit gebeurt met watervlooien die worden blootgesteld aan verschillende concentraties shampoo.

Benodigheden

106101 Bekerglas, 50 ml

106111 Bekerglas, 600 ml

107358 Maatcilinder, 1000 ml

014510 Pasteurpipet

855370 Shampoo

EMB 200-1 Digitale balans

077025 Stereo microscoop

Watervlooien

(Verkrijgbaar bij dierenwinkels)

In plaats van watervlooien kan je ook kleine waterdieren gebruiken die uit een meer zijn gehaald.

Werkwijze

1. Markeer vier bekeerglazen met 2 g/l, 0,5 g/l, 0,1 g/l en controle 0 g/l.
2. Vul elk van de vier bekeerglazen met de concentratie shampoo die bij het bekeerglas hoort. Je moet 3 cm vloeistof toevoegen.
3. Gebruik een doorgeknijpte pipet om drie watervlooien naar elk bekeerglas over te brengen.
4. Laat de dieren 30 minuten staan.
5. Beoordeel de mobiliteit van de dieren aan de hand van de onderstaande mobiliteitsscore:

Mobiliteitsscore

1. Het dier kan naar de oppervlakte zwemmen.
 2. Het dier kan poten en kieuwen bewegen, maar niet naar de oppervlakte zwemmen.
 3. Het dier is dood.
6. Probeer ook de bewegingen van de watervlooien te zien onder een stereo microscoop. Breng een paar watervlooien over naar een petrischaal en bekijk onder de stereo microscoop.
 7. Het practicum kan worden uitgebreid met andere chemische stoffen zoals terpentijn, chloor, allesreiniger of iets anders.

Verwerking

Wat ben je te weten gekomen?




EET ZOÖPLANKTON PLASTIC?

Hoewel de fysieke schade aan grotere dieren veroorzaakt door plastic zeer zichtbaar en goed gedocumenteerd is, is er weinig bekend over de invloed van microplastics op dieren zoals zoöplankton en kleine vissen. In de meeste onderzoeken worden microplastics gedefinieerd als stukjes plastic kleiner dan 5 mm.

Veel studies naar microplastics kijken niet verder naar stukjes kleiner dan 300 µm die filterende zoöplankton als watervlooiën kunnen eten (10-100 µm).



Met deze producten kan worden onderzocht hoe watervlooiën reageren op milieuvervuulende stoffen.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Kern digitale balans - 200 g/0,1 g

Digitale stapelbare balans met een meetbereik van 0,2 tot 200 gram op 0,2 gram nauwkeurig.

EMB 200-1/BAL



Bekerglas laag model, 50 ml

Voordeelverpakking per 10 stuks.
Diameter 42 mm.
hoogte 60 mm.



106101



Kunststof pasteurpipet

Verpakt per 25 stuks.
Inhoud 3 ml.



014510



Shampoo cosmeticaset

Klasseset voor het zelf maken van 32 x 125 ml shampoo voor normaal haar.

855370



Bekerglas laag model, 600 ml

Voordeelverpakking per 10.
Diameter 90 mm.
hoogte 125 mm.



106111



Maatcilinder hoog model, 1000 ml

Maatverdeling per 10 ml.
Hoogte 450 mm.



107358



AANGESPOELD OP HET STRAND

Onderzoek de verschillende soorten zeewier en dieren die aanspoelen op het strand.

Achtergrondinformatie

Zeewier is de verzamelnaam van een aantal groepen algen die in de zee of brak water leven. Het zijn meercellige relatief grote (macroscopische) algen. De soorten zijn onderverdeeld in groenwieren, roodwieren en bruinwieren.

De termen algen en wieren worden wel eens door elkaar gebruikt. Met algen worden meestal de kleinere, eencellige of uit enkele cellen bestaande microalgen bedoeld, terwijl met wieren de grotere, met het blote oog gemakkelijk waarneembare algen worden bedoeld.

Veel soorten zeewier, zoals kelp, vormen een belangrijke leefomgeving voor verschillende zeedieren. Andere soorten, zoals zeewieren die fytoplankton hebben, spelen een belangrijke rol bij het binden van koolstof en produceren een belangrijk aandeel van de zuurstof op aarde.

Benodigheden

033080 Afwasborstel, plastic

768511 Keukenzeef

052030 Dissectieschaal

053006 Pot van PVC met schroefdop

055880 Potje met deksel

014506 Pasteurpipet

191120 Pincet 13 cm

077101 Stereo microscoop

118628 Nitril handschoenen

961824 Loep

Werkwijze

1. Ga naar het strand.
2. Verzamel zoveel mogelijk verschillende zeewieren en diersoorten. Bekijk de kleine hoopjes zeewier die aangespoeld zijn. Schud kleine dieren in een bak en kijk welke soorten je vindt.
3. Neem je bevindingen mee naar school en onderzoek ze verder onder de stereo microscoop of microscoop.
4. Denk eraan om een watermonster mee te nemen voor verder onderzoek en om zeewier en dieren te bevochtigen. Houd het zeewier vochtig totdat deze onderzocht gaat worden.

Verwerking

Welke dieren en soorten zeewier vind je? Waar hebben ze geleefd en waarom zijn ze aangespoeld?

Waar maken ze deel uit van de voedselketen?

Welke betekenis heeft klimaatverandering voor de groei van zeewier en daarmee voor het ecosysteem?

Deze producten kunnen worden gebruikt om aangespoelde dieren / zeewier op het strand te onderzoeken.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Stereo microscoop Trio-124 LED

Stereo microscoop met 10x/20x/40x vergroting. Met hoogwaardige lenzen en vlijmscherp en duidelijk beeld. Voorzien van accu, LED-verlichting (onder en boven) en praktische handgreep.

077101



Dissectieschaal, 35 x 26 x 6 cm

Dissectieschaal met opstaande rand om knoeien te voorkomen. Door de witte ondergrond zijn de verschillende gescheiden delen goed waar te nemen.

052030



Keukenzeef

Keukenzeef met twee haken en een handvat en een diameter van 20 cm.

768511



Brede pot van helder PVC met schroefdoop

Vierkante heldere fles van kunststof (PVC) met een inhoud van 100 ml.

053006



Potje 720 ml met deksel

055880



Kunststof pasteurpipet met fijne tip

Verpakt per 400 stuks.
Inhoud 6 ml.

014506



Afwasborstel, plastic

Kunststof afwasborstel met varkenshaar totale lengte 250 mm.

033080



Nitril handschoenen

Lichtblauwe Nitril handschoen poedervrij. Bevat geen latex of andere allergenen waardoor deze handschoenen veilig door iedereen te gebruiken is.

118628 



Loep, 4x

Grote loep van 90 mm met een kunststof handvat van 100 mm.

961824



MEER MONDEN TE VOEDEN, MEER VOEDSEL NODIG. MET HULP UIT ZEE

De VN voorspelt dat de wereldbevolking tegen 2050 de 9,7 miljard zal bereiken. Zoveel mensen staan gelijk aan de toenemende behoefte aan voedsel. Gelukkig kunnen zeewier en algen worden gebruikt voor duurzame voedselproductie.

Wat hebben slagroom, chocolademelk en ijs met elkaar gemeen? Ze bevatten carrageen! Dat is een natuurlijk geproduceerd verdikkingsmiddel dat wordt gewonnen uit roodalgan (bepaalde soorten zeewier). Of ze bevatten ook alginaat, gewonnen uit zeewier. De duurzame planten van de zee - zeewier en algen - zijn niets nieuws voor de voedingsindustrie. Maar nu lopen er meerdere projecten om te onderzoeken hoe zeewier (macro-algen) en micro-algen (eencellig) ander kunnen worden ingezet voor duurzame voedselproductie.

Veel potentieel

Bij DTU voedselwaren-instituut Dene-marken willen ze een bijdrage leveren aan de industrie door ingrediënten uit zeewier en algen te gebruiken om in grote hoeveelheden gezond, voedzaam en duurzaam voedsel te creëren. Charlotte Jacobsen, hoogleraar en onderzoeksgroep-pleider bij het DTU, houdt zich al enkele jaren bezig met het gebied: "Zeewier en algen bevatten een aan-

tal positieve en heilzame ingrediënten die kunnen worden gebruikt om voedsel en voer te produceren. Antioxidanten zijn een voorbeeld van één van deze ingrediënten. Ze kunnen worden gebruikt om de houdbaarheid te verlengen. We werken momenteel aan projecten die onderzoeken hoe we deze stoffen het meest efficiënt kunnen extraheren. Wat gebeurt er met de ingrediënten als het zeewier wordt gedroogd? Wat gebeurt er met ze als we ze extraheren met bijvoorbeeld ethanol? Het is een spannend vakgebied waarin we veel potentie zien", zegt Charlotte Jacobsen.

Gekweekte vis moet omega-3-vetzuren bevatten

Micro-algen zijn interessant omdat ze een natuurlijke primaire producent zijn van de belangrijke omega-3-vetzuren, die het risico op hart- en vaatziekten helpen verminderen. Mensen krijgen ze o.a. door het eten van grote en vette vis die via de natuurlijke voedselketen omega-3 vetzuren opneemt.

Kweekvissen hebben daarentegen omega-3 vetzuren in hun voer nodig

en daarvoor is het een groot voordeel dat we micro-algen op het land kunnen kweken.

"Naarmate er steeds meer mensen op aarde wonen, neemt de behoefte aan duurzaam voedsel toe. Omdat we in de wereldzeeën niet meer eetbare vis kunnen vangen, groeit de landbouwindustrie en ontstaat er een tekort aan omega-3-vetzuren. Deze algen kunnen micro-algen helpen door ze op het land te kweken en toe te voegen aan voer voor de viskweek," legt Charlotte Jacobsen uit.

Vitamine D voor veganisten

Een recent experiment toont aan dat micro-algen onder de juiste omstandigheden ook kunnen worden gebruikt om vitamine D aan te maken. Het is vegan en natuurlijk, een pluspunt voor veganisten aangezien vitamine D vooral wordt aangetroffen in vis en eieren.

Alles wijst erop dat zeewier en micro-algen steeds meer terrein winnen en wereldwijd kunnen worden gebruikt om de groeiende bevolking te voeden.



Charlotten Jacobsen is hoogleraar en onderzoeksgroep leider bij het DTU Food Institute, waar ze samenwerkt met onder meer universitair hoofddocent Susan L. Holdt, expert op het gebied van zeewierteelt. Het DTU Food Institute richt zich op voedselveiligheid en voeding. Het verzorgt op onderzoek gebaseerde onderwijs- en overheidsdiensten.



TIP VOOR EEN EENVOUDIG ONDERZOEK

Hoe snel groeit zeewier?

Bepaalde zeewiersoorten groeien snel en zijn gemakkelijk te observeren.

Tip van Charlotte Jacobsens:

1. Gebruik een aquarium met licht
2. Vul het aquarium met zeewater
3. Plaats de gevangen zeewierplanten in het zeewater en voeg een beetje gewone bloemenmest toe. Het makkelijkst is het kweken van zeesla (Ulva), die vanaf april geoogst kan worden.
4. Met een liniaal kunnen de leerlingen op een zeer eenvoudige manier meten hoeveel het zeewier is gegroeid na respectievelijk 1 week, 2 en 3 weken.
5. Je kunt het zeewier ook met een servet droog deppen en daarna wegen om zo de groei te volgen.

TIP VOOR EEN COMPLEX ONDERZOEK

Onderzoek het zeewier wat je vindt

Maak een uitstapje naar het strand en verzamel zeewier wat je mee terug kunt nemen voor onderzoek.

Er zijn verschillende experimenten die je kunt doen om de extractie van antioxidanten te bestuderen.

1. Als je de beschikking hebt over een centrifuge, water of ethanol, kunnen jij en je leerlingen een experiment uitvoeren met extractie van antioxidanten, waarna je het gehalte aan antioxidanten in het extract kunt meten.
2. Met gebruik van een spectrofotometer en Folin - Ciocalteu-reagens kun je meten aan een gekleurd complex dat ontstaat wanneer antioxidanten en het reagens met elkaar reageren. Je kunt het gehalte aan antioxidanten in de extracten (water of ethanol) van verschillende soorten zeewier bekijken. Of je kunt onderzoeken of het gehalte aan antioxidanten in extracten van dezelfde soort verandert als je water en ethanol in verschillende verhoudingen mengt. Bijvoorbeeld water: ethanol 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100.

Veel plezier ◦

HET KLIMAAT VERANDERT

Veel van ons zouden willen dat de zomer wat langer duurt. En dat de zon wat meer schijnt en de temperatuur wat hoger is. Maar weinig van ons denken na over de gevolgen voor het leven op aarde.

Er is een opwarming van de aarde gaande waardoor het klimaat overal ter wereld verandert. Dit komt mede door de steeds toenemende uitstoot van broeikasgassen en vervuiling.



Als je naar een wereldbol kijkt, kun je zien dat het grootste deel van de aarde bedekt is met water. Maar wat gebeurt er als de aarde opwarmt en de zee stijgt?

Wereldbol met verlichting en reliëf, 30 cm

Verlichting uit toont een basiskaart met fysieke indeling. Het licht aansteken toont de staatkundige indeling.

185300



Wereldbol om zelf op te tekenen, 30 cm

Witte globe of wereldbol zonder tekst zodat zelf alle gegevens ingevuld kunnen worden met de meegeleverde whiteboard stiften in meerdere kleuren. Diameter 30 cm.

185304



DE BIOLOGISCHE POMP

Tegenwoordig absorbeert de zee een groot deel van de broeikasgassen die de mensheid uitstoot.

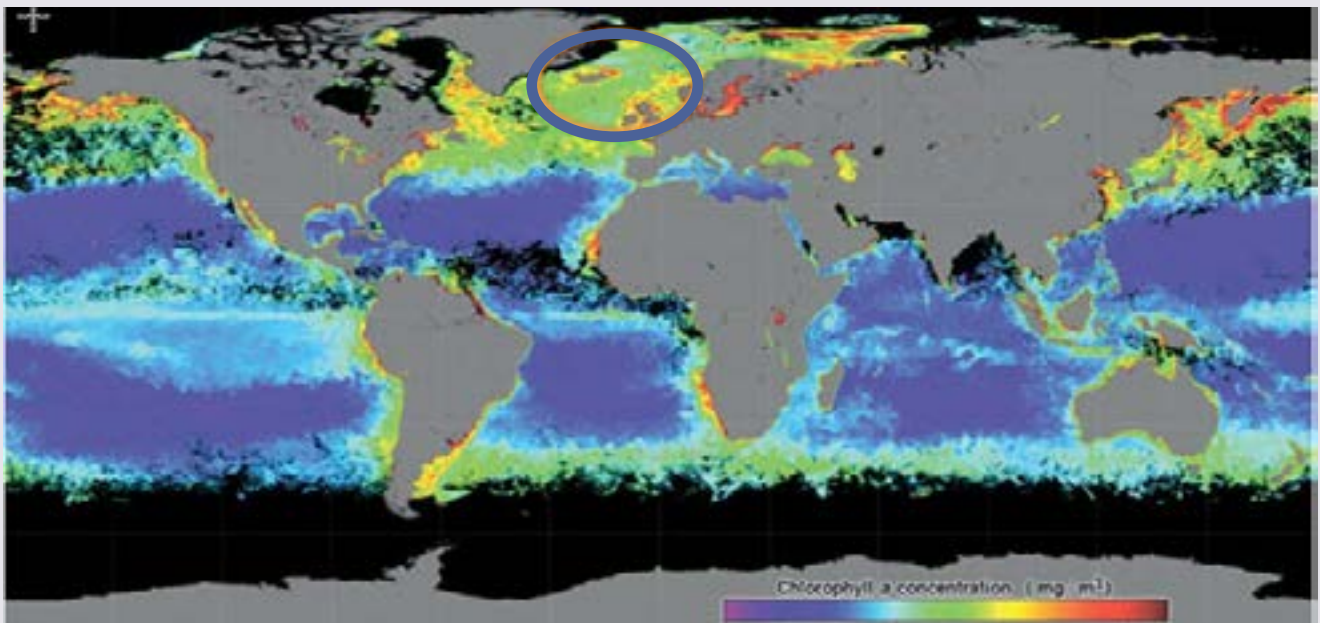
We moeten de zee bedanken

Het gebeurt onder andere dankzij de "biologische pomp", waarin de kleine organismen van de oceaan helpen om CO₂ naar de bodem van de oceaan te sturen. Maar hoe lang kan de zee ons helpen opruimen?

Algen

Als algen groeien zetten ze de afvoer van CO₂ van de planeet in gang. Dit wordt de "biologische pomp" genoemd. Deze verwijdert CO₂ uit de atmosfeer en stuurt deze naar de oceaانبodem. Het wordt daar

permanent opgeslagen en kan het dus niet meer fungeren als broeikasgas en bijdragen aan klimaatverandering.



KUNNEN WE PROFITEREN VAN DE GROTE ALGENGROEI?

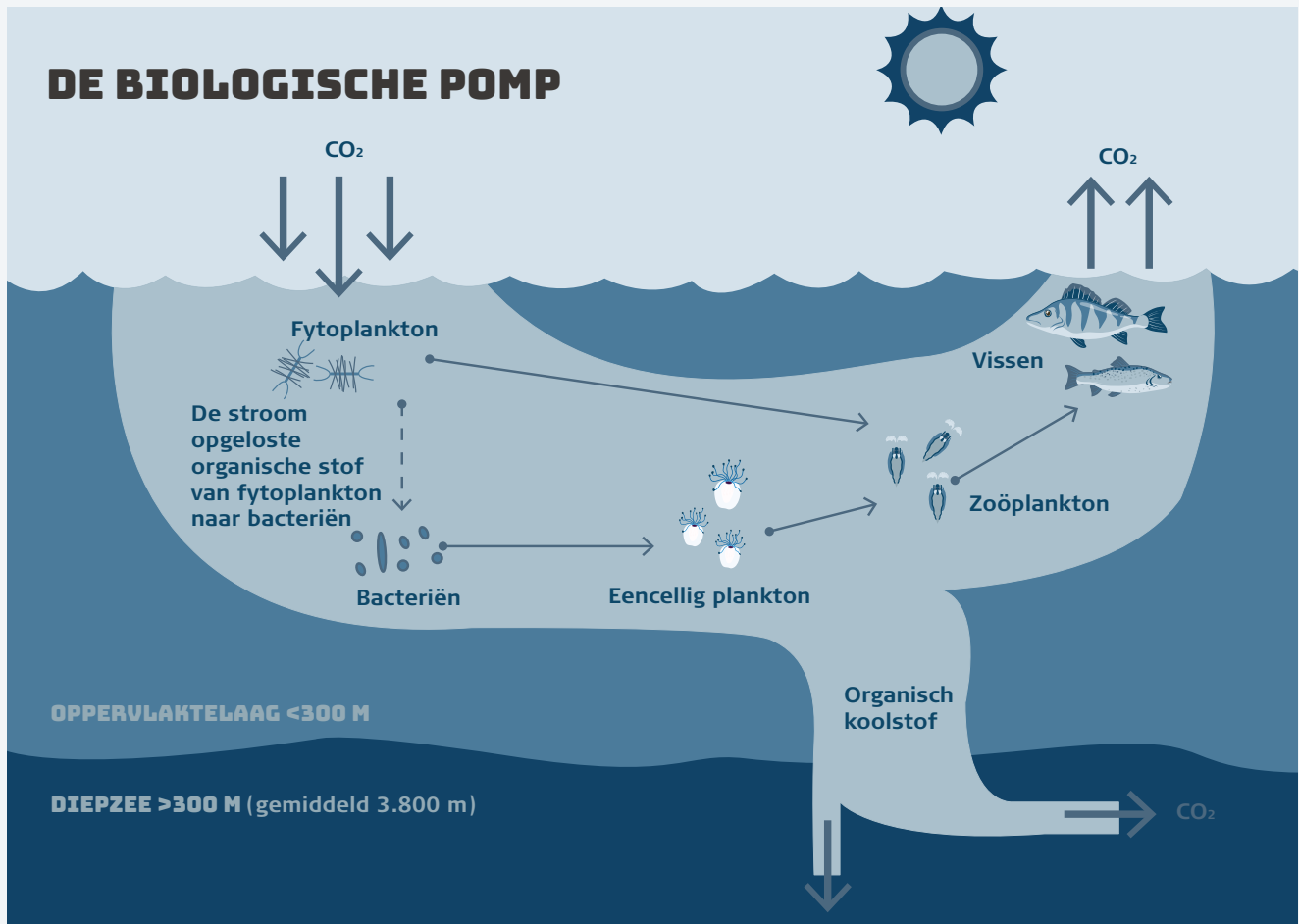
Ja, dat kunnen we! Algen zijn nu al een nuttige bron. Ze worden tegenwoordig als biologische behandeling in zuiveringsinstallaties gebruikt. Daarnaast zijn ze als bron van eiwitten, voedsel voor mensen en dier. Algen zijn de nieuwe duurzame eiwitbron.

KAART VAN DE HOEEVEELHEID FYTOPLANKTON IN DE ZEE

(Weergegeven als de concentratie chlorofyl)
Rood gekleurd is de grootste concentratie.
Blauw is het minst (zwart niets).

Gefotografeerd vanaf sateliet in mei 2012





ZEEBODEM

De biologische pomp is de enige natuurlijke afvoer van koolstof op aarde die CO₂ in de loop van de geologische tijd kan begraven.

Bestaat uit twee processen

1. DE FYSIEKE POMP

De oceaan neemt CO₂ op uit de atmosfeer via contact met het zeeoppervlak. Vanwege het chemische evenwichtsproces zal het wateroppervlak voortdurend proberen het evenwicht te egaliseren door CO₂ uit de atmosfeer te absorberen. Dit heeft verzuring van de zee tot gevolg.

2. DE BIOLOGISCHE POMP

Is wanneer algen CO₂ of HCO₃⁻ (bicarbonaat) opnemen en omzetten in organische koolstof. Dit wordt gegeten door zowel grote zoöplankton als micro-organismen via complexe voedselketens. Het overgrote deel van de koolstof wordt gerespireerd in de watermassa's. Maar een klein deel (ongeveer 1%) van de koolstof zal uiteindelijk naar de diepten van de zee zinken. Zowel in de vorm van dode planktoncellen als uitwerpselen van zoöplankton. Dit wordt begraven in de geologische tijd en uiteindelijk veranderen in fossiele koolstof

DICHTHEID VAN WATER

Dichtheid van water

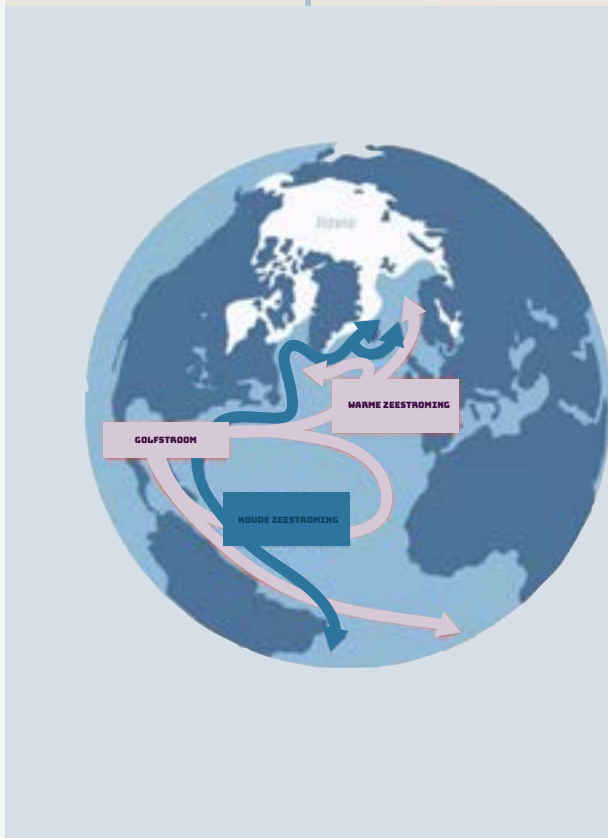
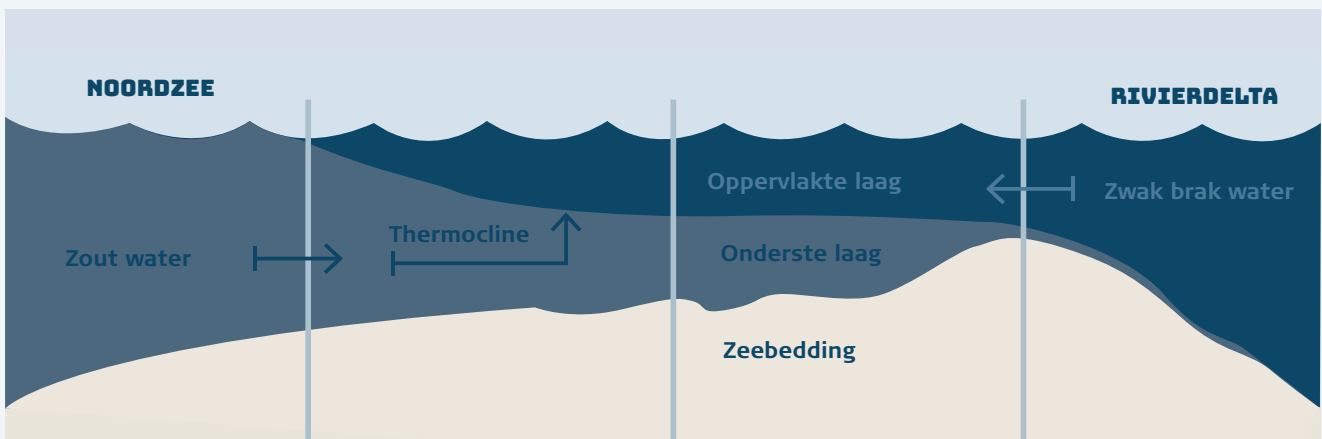
Het water in de zee heeft niet overal dezelfde dichtheid. Afzonderlijke watermassa's zijn niet gelijkmatig gemengd. De dichtheid in de watermassa's is verschillend. De dichtheid van het water is afhankelijk van het zoutgehalte, druk en temperatuur. Hoe zouter het water, hoe zwaarder het is (hogere dichtheid). Hoe kouder

het water, hoe zwaarder het is. Water (zoet) heeft de grootste dichtheid bij 4°C. Het zoutgehalte heeft de meeste invloed op de dichtheid van water, mits het op dezelfde diepte zit. De hydrostatische druk neemt toe naarmate je dieper het water in gaat.

De verschillende waterlagen

Tussen de verschillende waterla-

gen met verschillende temperatuur en dichtheid zit een grensvlak. Dit wordt thermocline, spronglaag of inversielaag genoemd. De thermocline fungeert als een fysieke barrière waardoor menging van water en stoffen niet optreedt. Deze waterlagen worden in de meeste zee-gebieden aangetroffen en kan periodiek voorkomen of constant zijn.



Klimaats en oceaanstromingen zijn nauw met elkaar verbonden en beïnvloeden elkaar.

Het klimaat op aarde beïnvloedt de oceaanstromingen, die op hun beurt het klimaat beïnvloeden. De Golfstroom is van groot belang voor het warmtetransport van de evenaar naar de poolgebieden. De motor in deze wereldwijde oceaanstromingen zijn verschillen in dichtheid in zee water. Verdamping verhoogt het zoutgehalte en het water wordt zwaarder. Hetzelfde gebeurt wanneer het zee water befrist tot ijs en het zout verdrijft. Het zwaardere water zinkt en zet een wereldwijde stroom op gang die van grote betekenis is voor het klimaat en voor het zeeleven.

In de Atlantische Oceaan ontstaat er hierdoor een gebied zonder stroming - de Sargassozee. Hier verzamelt zich een laag vloeibaar zee water. Ook is het een uniek broedgebied van de paling.

THERMOCLINE ONDERZOEK

Onderzoek het zoutgehalte van zeewater en het effect van de watertemperatuur op de thermohaliene circulatie.

Achtergrondinformatie

De Thermohaliene circulatie (THC) is het wereldwijde systeem van de zeestromen. Thermo- duidt op de temperatuur, -halien op het zoutgehalte. Het bekendste voorbeeld is de Golfstroom. De warme stroming gaat regelrecht naar Europa. Nadat het water is opgewarmd, geeft het zijn warmte af zodra het tegen Europa botst. Hierdoor is het hier veel warmer dan andere gebieden op dezelfde breedtegraad.

Benodigheden

796015 Verwarmingselement 50 W
 C862800 Methyleenblauw 1% opl.
 796020 Demonstratiemodel
 oceaanstromingen
 Ijsblokjes
 Zeewater

Werkwijze (watertemperatuur)

1. Vul het model oceaanstromingen tot maximaal 1 cm onder de rand met water.
2. Voeg wat ijs toe in het bakje.
3. Zet het verwarmingselement aan.
4. Wacht ongeveer 1 minuut en druppel dan methyleenblauw in het achterste deel van de ijsbakje.
5. Nu is de stroming van het water te zien.

Werkwijze (zoutgehalte)


1. Vul het model oceaanstromingen tot maximaal 1 cm onder de rand met water.
2. Giet een verzadigde zoutoplossing in het bakje.
3. Zet het verwarmingselement aan.
4. Wacht ongeveer 1 minuut en druppel dan methyleenblauw in het achterste deel van het bakje.
5. Nu is de stroming van het water te zien.

Verwerking

Welke invloed heeft het zoutgehalte op de thermohaliene circulatie?

Welke invloed heeft de watertemperatuur op de thermohaliene circulatie?

Deze producten kunnen worden gebruikt om de Golfstroom te bestuderen.

Klik op het  icoontje om het product op de website te bekijken.

Demonstratiemodel Oceaanstromingen

Zeestromingenmodel van helder kunststof met een witte achtergrond. Snel en duidelijk inzicht in golfstromingen. Excl. verwarmingselement (796015).

796020



Methyleenblauw 1% opl. - 50 ml druppelflesje

C862800



Verwarmingselement voor 796020

Vermogen 50 watt, spanning 230 volt. Waterdicht en met automatische uitschakelfunctie, die de verwarming beveiligd als deze niet in water wordt ondergedompeld.

796015



VINCENT
LEERMIDDELEN
Scientific

Boomsesteenweg 826
2610 Wilrijk (Antwerpen)
Telefoon: 03 239 49 62

info@leermiddelen.be
www.leermiddelen.be