

Hoe kunnen microplastics en stikstofverbindingen uit vervuild water gezuiverd worden?

Bouwsteen 7: Hoe kan de leerstof herhaald worden? Waarover gaat de stikstofproblematiek? Wat heb je onthouden van de plasticsoep, de mechanische en biologische zuivering?

Deze fase in een notendop:

Dit bouwstapje heeft betrekking tot het laatste lesuur van het project en dient bijgevolg vooral als synthese. De voorbije lessen stonden in het teken van het proberen zuiveren van microplastics uit water. Door eerst een algemene inleiding over de plasticsoep te doorlopen, werd de achtergrond verhelderd. Vervolgens waren er de experimenten via de mechanische en biologische zuivering, die met behulp van Arduino makkelijk in kaart konden worden gebracht. Om de geziene leerstof wat op te frissen en als algemene afsluiter, hebben we een escaperoom voorzien. Om de opgedane kennis/vaardigheden te herhalen, zijn we vanuit een ander actueel, maatschappelijk probleem vertrokken, namelijk de stikstofproblematiek.

Tijd: 50 minuten

Leerdoelen: De leerlingen kunnen

- de nieuw geleerde kennis toepassen in een escaperoom.

STEM-doelen: De leerlingen kunnen

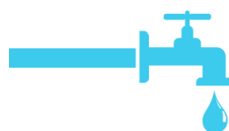
- LPD S2: het systeem van de stikstofproblematiek leren kennen.
- LPD S10: de link tussen de verschillende STEM-vakken leggen in de escaperoom.

Leerinhouden: stikstofcrisis, ammoniak, stikstofoxide, depositie, nitrificatie, bacteriën, lavastenen, verdunningsreeks, molaire concentratie, plasticsoep, microplastics, ferrofluids, magnetietpoeder, supermagneet, scheidingstechnieken.

Randvoorwaarden:

Materiaal per groep:

Werkbundel

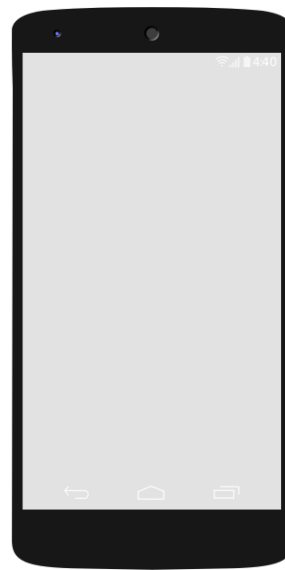


Waterzuivering
STEM-project

Naam: _____
Klas: _____
Schooljaar: 2022 - 2023

Ontwikkelt door: Marijn Cox, An Dierckx, Lieselotte Leuckx-Packard & Thomas Van Raaij

Laptop/smartphone



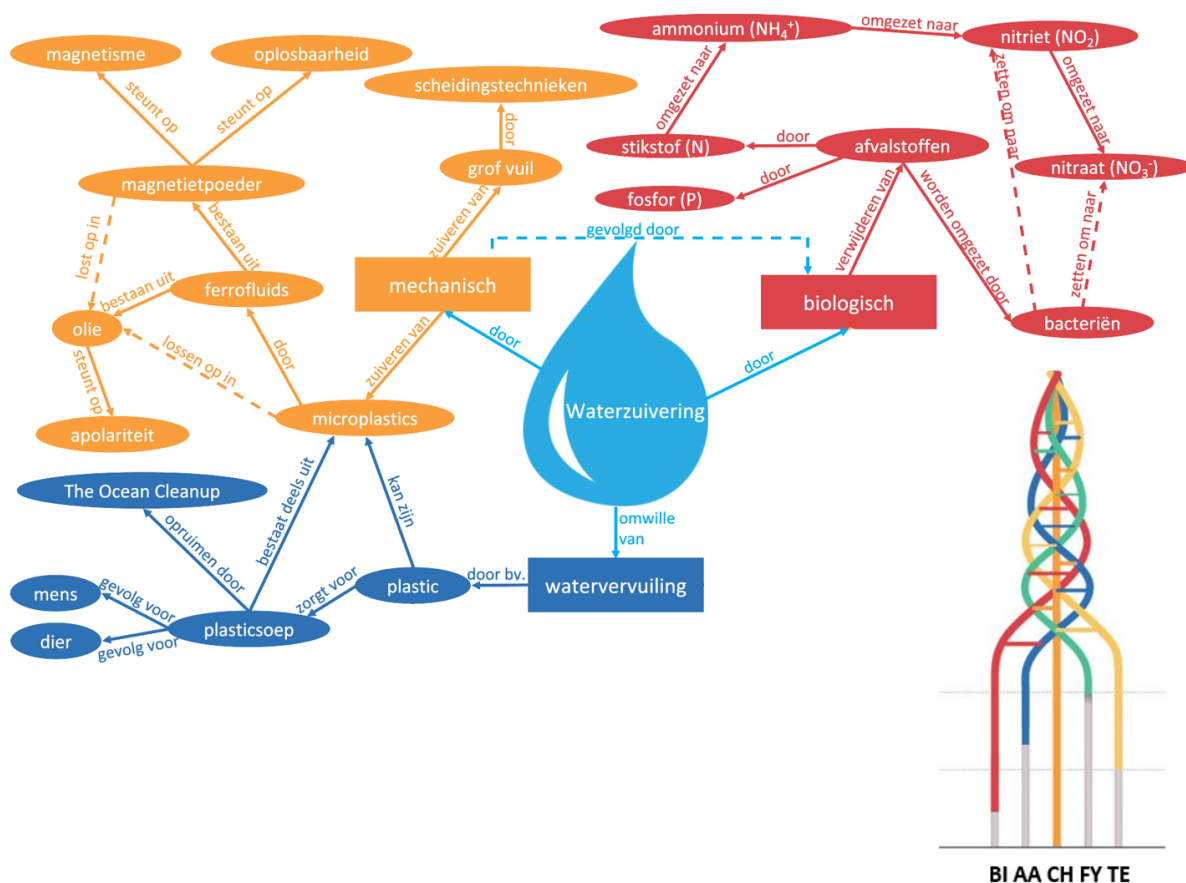
Voorkennis leerlingen:

- o De leerlingen weten wat nitrificatie inhoudt.
- o De leerlingen weten verschillende bacteriën te onderscheiden.
- o De leerlingen weten wat de functie van lavastenen is.
- o De leerlingen weten hoe ze de concentratie van een verdunning berekenen.
- o De leerlingen weten wat de gevolgen en oplossingen van de plasticsoep zijn.
- o De leerlingen kunnen met behulp van de verdunningsreeks de concentratie van een verdunning berekenen.
- o De leerlingen kunnen in eigen woorden uitleggen wat er tijdens de mechanische zuivering gebeurt.
- o De leerlingen kunnen in eigen woorden uitleggen hoe ferrofluids ingezet kunnen worden bij het zuiveren van microplastics uit water.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:

Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteit hoort:



Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Algemene inleiding escaperoom	2'	□ Klassikaal een algemene inleiding over de escaperoom.	- Bundel p.77 - Bookwidgets
2.	Escaperoom	35'	□ De escaperoom wordt gemaakt in groepjes van 3 à 4.	- Bundel p.77 - Bookwidgets → LPD S2 → LPD S10
3.	Afronding	3'	□ Klassikaal een afsluiting en dankwoord voor de afgelopen lessen.	
4.	Slotwoord, afsluiting	10'	☑ Leerlingen vullen individueel de enquête in. (5 min.) ☑ Leerlingen vullen de zelfevaluatie in. (5 min.)	- Link enquête - Bijlage zelfevaluatie

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:

1. Algemene inleiding escaperoom

Om de laatste les te beginnen, wordt er kort een woordje uitleg gegeven over de escaperoom zodat de leerlingen vervolgens in groepjes hieraan kunnen werken.

2. Escaperoom

De escaperoom staat in het teken van de stikstofproblematiek. De laatste jaren is het probleem zeer actueel geworden. De megastallen die vooral in de Kempen voorkomen, zorgen voor een grote uitstoot van stikstof. Het is namelijk zo dat dierlijk mest ammoniak uitstoot. Wanneer er veel dieren op een kleine oppervlakte bij elkaar staan – zoals dat in megastallen het geval is – dan is bijgevolg de uitstoot ook aanzienlijk hoger. Dit tast de kwaliteit van de lucht, de bodem en het water aan en zorgt op die manier voor een monocultuur aan planten op een verzuurde bodem.

De stikstofproblematiek vormt het grote kader van de escaperoom en het verhaal in het algemeen. Er zijn enkele opdrachten die de leerlingen verder wegwijs maken binnen dit thema en daarnaast zijn er opdrachten ter herhaling van de reeds geziene leerstof. Zo zijn er oefeningen over de plasticsoep, mechanische zuivering, nitrificatie en verdunningsreeks. Deze oefeningen kunnen de leerlingen tot een goed einde brengen door de kennis die ze hebben opgedaan in de afgelopen lessen.

3. Afronding

De leerlingen vullen als afronding van het project nog een zelfevaluatie in. Deze vullen ze in door middel van een rubrics waar ze zichzelf op verschillende aspecten inschalen. Hoe ze het groepswork hebben ervaren, komt ook aan bod bij de bijhorende vragen. Daarnaast is er tevens een enquête om erachter te komen wat de leerlingen van het project vonden en hoe het mogelijk naar de toekomst toe nog beter kan worden gemaakt.

4. Slotwoord, afsluiting

Aangezien het de laatste les is, sluiten we het project hier af na de escaperoom en als de leerlingen de enquête en zelfevaluatie hebben ingevuld.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Escaperoom via Bookwidgets:

https://www.bookwidgets.com/play/DB3JGDT?teacher_id=5548063328305152

Link enquête:

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=G4Y45tkV5k2mXbSHia4fCNDiHbtCp5JGthxKqrnhn5IUMDIXVTVRTTVLSEq0TVpYNjFORERBQkJFSy4u>

Bijlage zelfevaluatie: zie laatste pagina

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Stikstofproblematiek:

- <https://www.youtube.com/embed/UcDM80wf7-Q?start=10&end=183>
- <https://www.youtube.com/embed/m-RR6F4CLJ4?start=231&end=300>
- Plantyn Algemene Wereldatlas versie 2022

- <https://www.encyclo.nl/begrip/depositie>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Biotechnieken: 2^{de} graad D/A-finaliteit:

STEM-doelen:

- **LPD S2** De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen aan de hand van verschillende STEM-concepten.
 - o ET 6.30
- **LPD S10** De leerlingen leggen aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen natuurwetenschappen, technische wetenschappen en wiskunde onderling en met de maatschappij uit.
 - o ET 6.33

Chemie:

- **LPD C18** De leerlingen onderscheiden polaire en apolaire stoffen op basis van hun oplosbaarheid in water.
 - o CD 9.2.4
- **LPD C23** De leerlingen passen het verband toe tussen stofhoeveelheid enerzijds en molaire massa en molaire concentratie anderzijds.
 - o CD 9.2.8

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Aardrijkskunde: 2^{de} graad D/A-finaliteit: BRUSSEL D/2021/13.758/049

- **LPD 12** De leerlingen vergelijken de bijdrage van de verschillende antropogene bronnen van broeikasgassen in verschillende regio's tot het versterkte broeikaseffect.
 - o ET 9.6



UCLL
HOGESCHOOL



Spectrum
college

EN JE KAN ALLE RICHTINGEN UIT

Ontwikkeld in samenwerking met: Spectrumcollege campus Beringen, bovenbouw.



Zelfevaluatie



Naam: _____

Klas: _____

Datum: _____

Vul onderstaande zelfevaluatie in om een beeld te krijgen van je sterktes en zwaktes. Vul de rubrics en de vragen zelfstandig en eerlijk in.

Rubrics

Kleur voor elk aspect het meest passende vakje voor jou in.

sa m en w er ki ng	Ik heb geen oog voor mijn groepsleden en trek mijn eigen plan.	Ik richt mij enigszins op de anderen en luister een beetje naar de inbreng van mijn groepsleden.	Ik luister naar mijn groepsleden en probeer rekening te houden met hun ideeën. Ik vind het moeilijk om samen oplossingen te zoeken.	Ik heb de volle aandacht voor mijn groepsleden. We werken het onderzoek samen uit en luisteren naar elkaars inbreng.
or de lij kh ei d en ve ili gh ei d	Ik werk niet ordelijk en ruim mijn werkplaats niet op. Ik houd geen rekening met de opgestelde veiligheids-maatregelen.	Ik werk niet ordelijk, maar na een opmerking van de leerkracht ruim ik mijn werkplaats netjes op. Ik houd mij soms niet aan de veiligheids-maatregelen.	Ik werk voor het overgrote deel van de tijd ordelijk. Ik ruim mijn werkplaats netjes op en houd mij aan de veiligheids-maatregelen.	Tijdens het onderzoek werk ik ordelijk en spring ik zuinig om met stoffen. Na het onderzoek ruim ik mijn werkplek op. Ik hou mij aan de veiligheids-maatregelen.
pr ob le e m op lo ss en d e nk en	Ik zie het probleem maar ga hier niet mee aan de slag. Ik ga niet op zoek naar mogelijke oplossingen.	Ik zie het probleem en ga meteen aan de slag met het bedenken van oplossingen zonder het probleem eerst grondig te bestuderen.	Ik zie het probleem en probeer het te begrijpen. Ik slaag er niet in om samen met mijn groepsleden een geschikte oplossing te vinden.	Ik bestudeer het probleem grondig en ga op zoek naar mogelijke oorzaken voor het probleem. Daarna ga ik gericht op zoek naar een oplossing. Ik overleg hierbij met mijn groepsleden.

do or ze tti ng sv er m og en	Ik toon geen doorzettings-vermogen bij het zoeken naar oplossingen. Ik laat het denkwerk over aan anderen.	Het kost me veel moeite om te blijven zoeken naar oplossingen. Ik geef na enige tijd op en blijf achter zonder oplossing.	Ik ga op zoek naar oplossingen, maar geef na enige tijd op. Na aanmoediging van mijn groepsleden zet ik toch door.	Ik blijf doorzetten in mijn zoektocht naar mogelijke oplossingen. Ik moedig mijn groepsleden aan hetzelfde te doen.
--	--	---	--	---

Vragen

Beantwoord onderstaande vragen. Wees zo concreet mogelijk.

Wat verliep goed tijdens de onderzoeken?

Eigen antwoord.

Wat verliep minder goed tijdens de onderzoeken?

Eigen antwoord.

Ben je tevreden over het verloop van de onderzoeken en het eindresultaat? Waarom wel/niet?

Eigen antwoord.

Hoe zou je de samenwerking met je groepsleden omschrijven?

Eigen antwoord.
