

Handleiding

Biologisch wateronderzoek

14 - 18 jaar



NMEC DE HELIX
Hoogvorst 2
9506 Grimminge
dehelix@lne.vlaanderen.be
tel. 054 31 79 50
www.dehelix.be



lne.
Departement
Leefmilieu,
Natuur en
Energie



Handleiding :

Biologisch wateronderzoek

Doelgroep

14 – 18 jaar

Periode

april – eind oktober

Duur van de activiteit

1 u 30

Materiaal voor de gids

maatbeker

in microscopielokaal :

2 witte schalen + keukenzeef

handdoek

lepeltjes

plastieken potjes

educatieve fiches van waterdiertjes

2 stiften van verschillende kleur

poster “tabel met natuurlijke verklikkers”

laptop met powerpointpresentatie van

waterdiertjes

Materiaal voor de lln.

aan de vijver:

2 emmers + schepnetten

in microscopielokaal :

stereomicroscopen

werkblad

determinatiesleutel voor macro-invertebraten
(1 per leerling)

Kledij

laarzen + regenkledij

Verloop

Inleiding

Waarvoor hebben jullie vandaag al water gebruikt?

Wat gebeurt er met dit vuile water?

Om te douchen, om tanden te poetsen, voor het toilet, om te drinken, om koffie te maken,

Dit vuile water komt in het riool terecht (behalve op de plaatsen waar nog geen riolering ligt). Het afvalwater komt dan via de rioolbuizen in een waterzuiveringsinstallatie terecht waar het gezuiverd wordt. Dit gezuiverde water wordt dan in een waterloop geloosd. Eind 2008 werd in Vlaanderen 73 % van het huishoudelijk afvalwater gezuiverd.

Werking van het kleinschalig waterzuiveringsstation

Combinatie percolatierietvelden met wortelzonezuivering



Bij het deksel van de afvalwaterput

De Helix is niet aangesloten op riolering. Het centrum ligt te ver van de hoofdstraat, waardoor het economisch en ecologisch niet verantwoord is om voor één gebouw meer dan 1 km rioleringsbuizen aan te leggen. Het afvalwater van het centrum wordt kleinschalig gezuiverd. Voor deze zuivering zorgen o.a. de planten die binnen de groene omheining staan. Dit gezuiverde afvalwater komt in een vijvertje terecht. Je bepaalt de kwaliteit van het vijverwater aan de hand van de ongewervelde diertjes. Voor je op zoek gaat naar deze diertjes, leg je kort uit hoe het afvalwater gezuiverd wordt.

Al het afvalwater van het centrum komt in een ondergrondse put terecht afgesloten door het deksel waar jullie nu rond staan. Het afvalwater is hier grotendeels afkomstig van de toiletten.

Eerste stap in het zuiveringsproces

Als het afvalwater in de put een bepaald niveau bereikt, slaat er automatisch een versnijdingspomp aan die de afvaldeeltjes verkleint (= mechanische zuivering). Het afvalwater wordt daarna via de zwarte buis naar de waterzuivering gepompt.



Aan het begin van de waterzuivering tussen de 2 rietvelden

Tweede stap in het zuiveringsproces

Het afvalwater wordt tussen de planten van één van deze 2 bekkens gepompt.

Welke planten zijn dit? Riet

De 2 rietvelden worden afwisselend gedurende een week bevoeid.

Welk voordeel biedt riet bij waterzuivering? Door de holle structuur van riet kan de zuurstof, geproduceerd door fotosynthese, gemakkelijk vervoerd worden naar de wortels. Zo ontstaat een zuurstofrijke zone rond de wortels, waar de bacteriën zich kunnen ontwikkelen (je kunt de holle structuur van riet tonen op een stukje stengel). De bekkens waarin het riet groeit zijn ongeveer 40 cm diep. Onderaan bevindt zich een dikke groene folie, die je hier en daar zelfs kan zien.

Waarom is die folie nodig?

Om te voorkomen dat het afvalwater in de grond sijpelt en zo het grondwater zou verontreinigen.

De wortels van het riet groeien in een zandlaag die afgedekt is met kleine kiezeltjes. Het afvalwater sijpelt door de zandlaag die de grotere vuildeeltjes tegenhoudt. De fijne vuildeeltjes dringen door tot in de wortellaag van het riet. Het vuile water komt zo in contact met de bacteriën die de afvalstoffen verteren en omzetten in mineralen.

Wat nemen planten op uit de bodem om te groeien?

Water en mineralen.

Kan je dan verklaren waarom het riet hier goed groeit?

De rietplanten beschikken over veel mineralen ontstaan door de vertering van de vuildeeltjes in het afvalwater door de bacteriën op hun wortels.

In de winter wordt het riet gemaaid, afgevoerd en gecomposteerd.

Kan je verklaren wat er gebeurt tijdens de week dat het riet niet bevoeid wordt? Denk aan de opbouw van de rietbekkens en de werking van de bacteriën.

Tijdens die rustweek dringt er verse lucht met zuurstof naar de bacteriën.



Bij het putje met het achthoekig deksel in het tweede plantenbed

Derde stap in het zuiveringsproces

Het voorgezuiverde afvalwater vloeit daarna naar een **tweede plantenbed** waar de **hoofdzuivering** gebeurt.

In dit plantenbed staan verschillende moerasplanten o.a. gele lis, zegge, watermunt (de leerlingen eventueel eens laten ruiken aan enkele blaadjes), mattenbies, ...

Het afvalwater vloeit lusvormig tussen de planten die op hun wortels weer over bacteriën beschikken. Aangezien dit plantenbekken constant bevoeid wordt en er dus geen verse lucht met zuurstof naar de wortels kan diffunderen, zijn het nu vooral anaërobe bacteriën, dit zijn bacteriën die kunnen leven zonder zuurstof. Deze bacteriën breken de vuildeeltjes verder af.

Het gezuiverde water vloeit in het putje, afgedekt met het 8-hoekig deksel.

Schep met een beker een beetje gezuiverd water uit het putje en laat de leerlingen het verschil waarnemen met het ongezuiverde afvalwater.

Is dit water drinkbaar?

Is het water van een rioolwaterzuiveringsinstallatie drinkbaar? Wat gebeurt er daar met het gezuiverde water?

Noch het water gezuiverd in onze waterzuivering, noch het water gezuiverd in een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) is drinkbaar. In beide gevallen is het gezuiverde water zuiver genoeg om in een waterloop te lozen zonder dat het biologisch evenwicht ervan verstoord wordt.

In Vlaanderen kan een RWZI gemiddeld het afvalwater van 30 000 inwoners zuiveren. Voor woonkernen waar de huizen dicht bij elkaar staan is een RWZI een goede oplossing om het huishoudelijk afvalwater te zuiveren.

In landelijke gebieden is het onrendabel om kilometers rioolbuizen aan te leggen om het huishoudelijk afvalwater naar RWZI's te leiden. Daar is het beter het afvalwater ter plaatse te zuiveren met een kleinschalige waterzuiveringsinstallatie.

Ons waterzuiveringsstation is geschikt om het afvalwater van 25 personen te zuiveren. Niet alle kleinschalige waterzuiveringsinstallaties werken met planten, er bestaan ook andere systemen.

Vierde stap in het zuiveringsproces

Als laatste fase in onze waterzuivering vloeit het gezuiverd afvalwater van het putje via een ondergrondse buis naar **het vijvertje. Daar klaart het water verder uit.**

Van dat vijverwater zullen we de kwaliteit bepalen aan de hand van de ongewervelde diertjes die er in voorkomen.

Het water in het langwerpige bekken gelegen naast het vijvertje heeft niets te maken met ons waterzuiveringsstation. Dit bekken is gevuld met regenwater dat afkomstig is van het grote dak van ons centrum.

Inzamelen van ongewervelde diertjes in het vijver- en/of het regenwater



Opdracht voor de leerlingen

- *Zoek met een schepnet ongewervelde diertjes op zoveel mogelijk verschillende plaatsen in het vijverwater.*
- *Breng de gevonden diertjes over in de 2 emmers (zijn voor \pm 1/3 gevuld met regenwater).*
- *Gooi het teveel aan waterplanten terug in het water.*

Enkele tips voor de begeleider:

- Vaak worden ook kikkers en salamanders gevonden. Regelmatig worden volgende salamanders in ons vijver- en regenwater gevonden: vinpoot- of draadstaartsalamander, kleine watersalamander en alpenwatersalamander. Hou de salamanders apart, verzamel ze eventueel in de maatbeker. Voor je met de leerlingen naar het microscopielokaaltje gaat, kan je de gevangen kikkers en salamanders nog eens bekijken, maar laat daarna deze dieren terug vrij in het water, want bij de bepaling van de biotische index wordt er toch geen rekening mee gehouden.
- Je kunt de leerlingen eventueel ook diertjes laten zoeken in het langwerpige bekken dat gevuld is met regenwater. In dit water zitten vaak andere diertjes dan in het vijverwater. Bij het afleiden van de biotisch index later, moet je dan wel vermelden dat je 2 verschillende “waters” gemengd hebt.

Determinatie van de ongewervelde diertjes in het microscopielokaaltje

In het microscopielokaaltje breng je de ingezamelde diertjes over in 2 witte schalen.

Gebruik van de zoekkaart

Aan de hand van de educatieve fiche van “éénoogkreeftje” en van de “larve van de steekmug” maak je de leerlingen vertrouwd met de determinatiesleutel.

Gebruik van de stereomicroscopen

- De 2 ooglenzen kunnen verder uit elkaar of dichter bij elkaar geplaatst worden, afhankelijk van de stand van jouw ogen.
- Als je iets wil bekijken, moet je dat op het ronde voorwerpplaatje leggen. Dit plaatje kan op 3 manieren belicht worden: bovenlicht, onderlicht of beide. De lichtsterkte kan geregeld worden met het zwarte wielje aan de voet van het toestel.
- Om het beeld scherp te stellen kan je met de schroeven op de verticale as de afstand tussen de lenzen en het voorwerp aanpassen.
- Boven het ronde voorwerpplaatje is er een draaiende schijf, de revolver, waarmee je de vergroting 2x of 4x kan voordraaien. Begin altijd met de kleinste vergroting. Bij het bekijken van kleine diertjes kan je overschakelen op vergroting 4x.
- Om de leerlingen vertrouwd te maken met de werking van de stereomicroscoop kan je hen een scherp beeld laten zoeken van één van hun vingernagels.



Opdracht voor de leerlingen

- *Neem met een koffielepeltje 1 diertje uit één van de witte schalen en breng het met een beetje water in een plastieken potje. Niet te veel water toevoegen, anders bewegen de diertjes te snel en kan je moeilijk alle kenmerken goed waarnemen die je nodig hebt voor de determinatie.*
- *Zet het potje op het verlichte voorwerpplaatje van de stereomicroscoop en pas de scherpte van het beeld aan.*
- *Zoek met de determinatiesleutel eerst de groep waartoe het diertje behoort, daarna determineer je tot op het geslacht of de soort.*
- *Na controle van de determinatie door de begeleider, schrijf je deze gegevens op het bord. Wanneer iemand anders hetzelfde diertje gedetermineerd heeft, hoeft hij/zij de naam niet opnieuw op het bord te noteren, maar dan zet hij/zij een streepje achter de naam.*
- *Na determinatie van een eerste diertje mag je dit teruggieten in één van de emmers en een 2^e, 3^e, ... diertje determineren tot de begeleider teken geeft om te stoppen.*
- *Giet de potjes leeg en plaats ze terug in de witte schalen.*

Bepaling van de biotische index

Is er nog voldoende tijd, dan kan je de leerlingen de namen van de gedetermineerde diertjes laten overschrijven op het werkblad.

Je overloopt de lijst van gevonden diertjes (hierbij kan je gebruik maken van de powerpointpresentatie op de PC) en bepaalt ook het totaal aantal verschillende diertjes gevonden in het waterstaal.

Op basis van de ongewervelde diertjes die we in het water gevonden hebben kunnen we aan het water een kwaliteitscijfer toekennen variërend van 0 tot 10. Dit kwaliteitscijfer noemt men de **biotische index** Voor deze index geldt: hoe hoger de waarde, hoe beter de kwaliteit.

We hebben in ons vijverwater veel verschillende diertjes teruggevonden, dat is al een aanwijzing voor een goede waterkwaliteit. Als het water sterk vervuild is, is er minder verscheidenheid.

Bepaalde soorten die ons iets vertellen over de kwaliteit van het water zijn **natuurlijke verklikkers** of **bio-indicatoren**. Andere diertjes zijn niet zo gebonden aan de waterkwaliteit.

In deze tabel staan een aantal indicatororganismen die gebruikt worden om de waterkwaliteit te bepalen.

De organismen die bovenaan in de tabel staan hebben zeer zuurstofrijk water nodig. Naarmate je afdaalt in de tabel kunnen de diertjes beter tegen vervuiling.

Rattenstaarten, helemaal onderaan in de tabel, kunnen ook in zeer vuil water nog leven. Zij nemen namelijk zuurstof op uit de lucht d.m.v. hun telescopische staart.

Je bepaalt nu biotische index van het water.

Je overloopt de “tabel met bio-indicatoren” (van boven naar onder) en zoekt het gevoeligste organisme dat in het waterstaal voorkomt. Op deze hoogte vind je dan, kruisend met het juiste aantal “Totaal aantal systematische eenheden” (= totaal aantal verschillende diertjes), de waarde van de biotische index.

Voorbeeld

Je hebt in totaal 15 verschillende diertjes gevonden.

Het gevoeligste organisme is de ronde larve van de ééndagsvlieg, waarvan er 3 verschillende soorten gevonden zijn.

Dan vind je als biotische index 7, wat overeenkomt met een goede waterkwaliteit en aangeduid wordt met groen op de kaart “Biologische waterkwaliteit in Vlaanderen”.

De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) bepaalt op dezelfde manier de kwaliteit van het oppervlaktewater in gans Vlaanderen. Elk jaar geeft de VMM een kaart uit met de resultaten van deze metingen. Je kunt dan met de leerlingen eens kijken hoe het gesteld is met de kwaliteit van de waterlopen in de buurt van de school of van hun woonplaats.

Interpretatie van de biotische index

kwaliteitscijfer	betekenis	kleurcode *
10 – 9	weinig tot niet verontreinigd	blauw
8 – 7	weinig verontreinigd	groen
6 – 5	verontreinigd – kritieke toestand	geel
4 – 3	zwaar verontreinigd	oranje
2 – 1	zeer zwaar verontreinigd	rood
0	zeer zwaar verontreinigd	zwart

* = kleurcode op de kaart voor de biologische kwaliteitsbepaling van de Belgische waterlopen

Opruiming na de activiteit

- De plasticen potjes leeggieten en terug in de witte schalen zetten vooraan.
- Het water met de diertjes terug in de vijver gieten.
- De taboeretjes terug op hun plaats zetten.
- Controleer of de lampjes van de stereomicroscopen uitgeschakeld zijn.

BRONNEN

- **Wateronderzoek:** PIME Mechelsesteenweg 365 2500 Lier
- **Macro-invertebraten en waterkwaliteit:** N. De Pauw en R. Vannevel
- **Venen, plassen en poelen:** Wolfgang Engelhardt Thieme
- **Waterkwaliteit steunend op macro-invertebraten:** V. Casteels en H. Vandendries.
- **Bio Buiten, veldwerkbladen (zoet water):** Vic Casteels et al.