

Beoordeling van de waterkwaliteit met behulp van de macrofauna

Het leven in het water weerspiegelt de waterkwaliteit en daarmee de manier waarop de mens met het water omgaat. De waterkwaliteit is immers afhankelijk van het aan- of afwezig zijn van vervuilingbronnen en deze bronnen zijn in ons land volop aanwezig. In dit deel komen een aantal onderwerpen aan de orde. Als eerste een overzicht van de groepen dieren die je tegen kan komen in het water. Vervolgens kijken we naar de samenhang tussen de verschillende groepen en als laatste bekijken we de manier waarop de waterkwaliteit bepaald kan worden.

Wat verstaan we onder macrofauna

Over welke beesten gaat het nu? We gaan het niet hebben over heel grote of heel kleine beesten. Dat betekent dat vissen, vogels, amfibieën, reptielen en zoogdieren er buiten vallen (dus alle beesten met een ruggenwervel). Ook erg klein grut als watervlooien valt er buiten. Wat overblijft is een allegaartje van ongewervelde dieren, die wordt aangeduid met de verzamelnaam macrofauna. Erg macro is het niet. De kleinste dieren zijn maar enkele millimeter groot. Het is meer een afspraak welke diergroepen erbij horen en welke niet.

Er zijn verschillende niveaus te onderscheiden bij de indeling van organismen. Van hoog naar laag zijn dat:

Stam of Fylum

Klasse

Orde

Familie

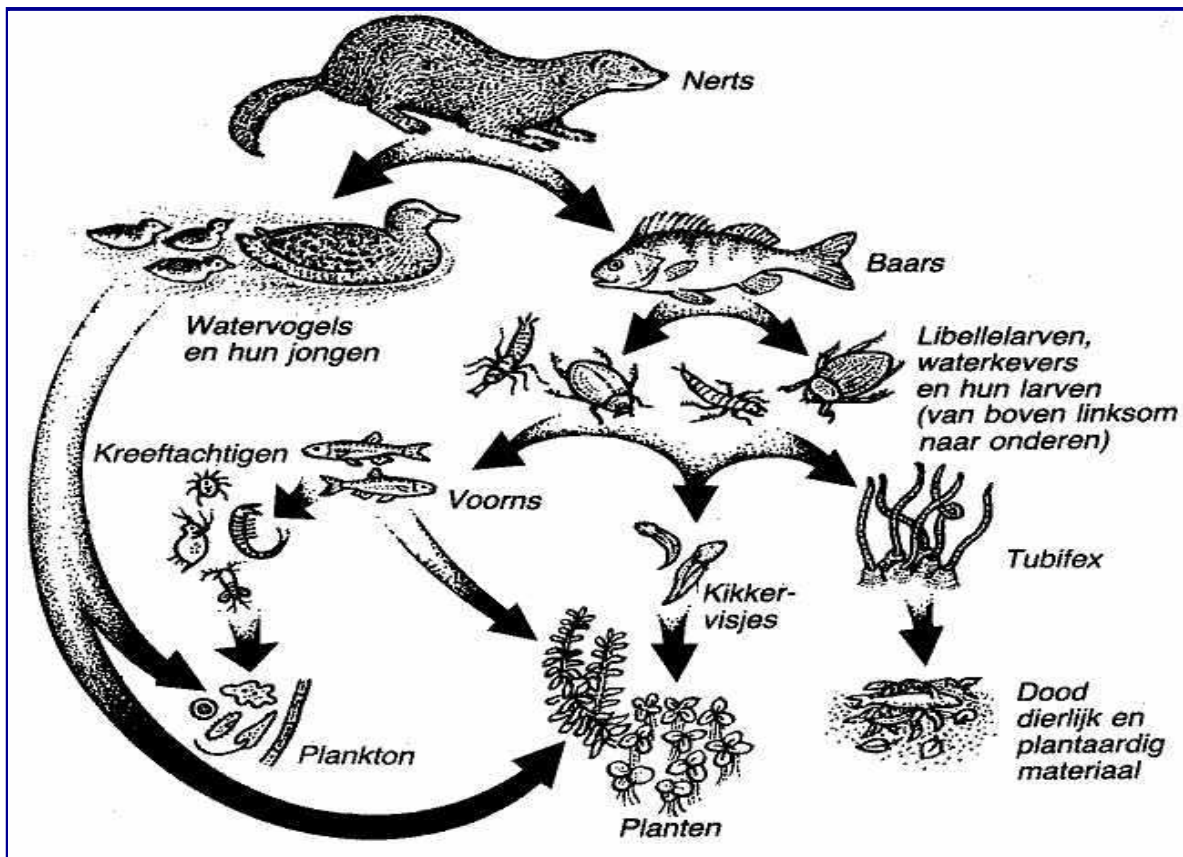
Geslacht

Soort

De soort is in principe de laagste taxonomische eenheid (taxonomie is de systematische ordening van de levende natuur). In het zoete water vind je vertegenwoordigers van verschillende phyla (meervoud van phylum). Het grootste aantal soorten behoort tot de geleedpotigen.

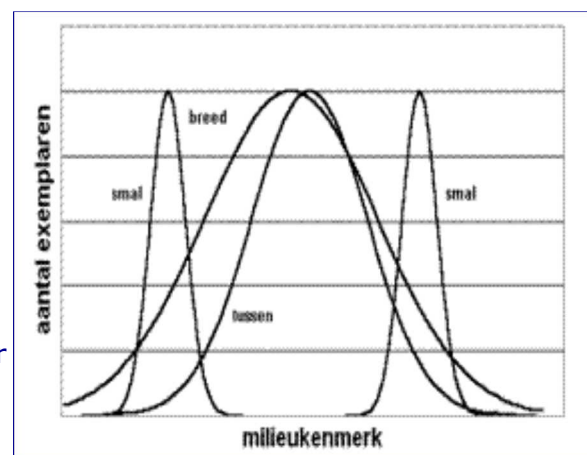
Plek in het ecosysteem

Zoals overal is het ook in het water een kwestie van eten en gegeten worden. Dieren en planten staan op talloze manieren met elkaar in relatie en vormen een zogenaamd voedselweb (zie ook het onderdeel over ecologie). In een dergelijk voedselrelatieweb vallen verschillende rollen te onderscheiden. Aan de basis staan de planten, zowel de hogere planten als het kleine fytoplankton. Planten zijn in staat om met behulp van zonlicht uit water, koolzuurgas en wat voedingsstoffen zelf hun voedsel te maken (fotosynthese). We noemen ze de primaire producenten. Dieren kunnen niet zelf hun voedingsstoffen maken en moeten deze en hun energie halen uit andere organismen, ze zijn de consumenten. Je kunt onderscheid maken tussen planteneters of herbivoren, vleeseters of carnivoren en alleseters of omnivoren. Verder is er nog de groep die de dode organismen weer afbreken tot de basisbestanddelen. Dit noemt men reducenten of decomposers. Denk daarbij aan bacteriën en schimmels.(zie ook het stuk over de ecologie)



Het totaal aan planten en dieren op een bepaalde plaats wordt een levensgemeenschap genoemd. Een levensgemeenschap met de niet levende (abiotische) omgeving wordt een ecosysteem genoemd. Ieder organisme heeft zijn eigen plek in een ecosysteem. Dit kan de letterlijke, fysieke plek zijn, zoals de bodem of tussen planten. Dit noemt men de habitat van het organisme. Het kan ook een figuurlijke plek zijn, de functionele plek van het organisme. Bijvoorbeeld als voedsel van een andere soort of een primaire producent, of een opruimer. Dit noemt men de niche van het organisme.

Soorten komen niet overal voor. De milieuomstandigheden bepalen of een soort wel of niet kan voorkomen. Een soort van zoet water komt niet in zee voor en omgekeerd. Je kunt onderzoeken onder welke omstandigheden een soort voorkomt. Je kunt constateren dat een soort tolerant is, dus in een breed gebied voorkomt, of weinig tolerant is en maar in een smal gebied voorkomt (zie ook de pagina over autecologie). Aan de hand van de soorten in een water kan je iets zeggen over het milieu, als je iets weet van de toleranties van de gevangen dieren en de milieus waar ze voorkomen. Met andere woorden, je kunt de waterkwaliteit bepalen aan de hand van de gevangen dieren. (We praten nu even niet over de planten, waarmee je hetzelfde kunt doen.)

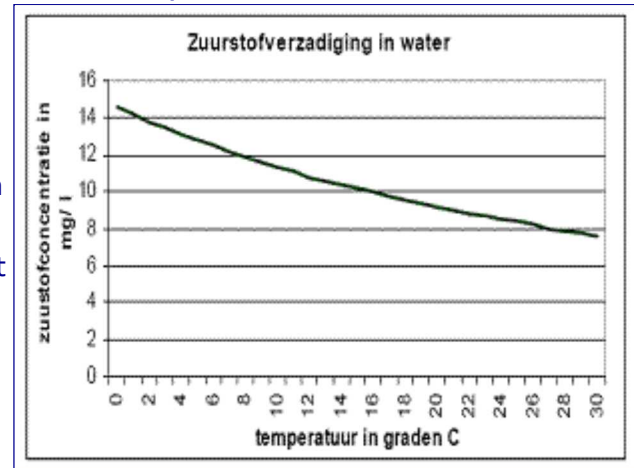


Wat is de waterkwaliteit?

Het bepalen van de waterkwaliteit aan de hand van de macrofauna gebeurt al zo'n 100 jaar. Oorspronkelijk is het ontwikkeld voor rivieren. Opgemerkt werd dat na een lozing van ongezuiverd afvalwater duidelijke verschillen optraden voor en na de lozing. Dit heeft voor een groot gedeelte te maken met het zuurstofgehalte van het water. In een rivier, of stromend water in het algemeen, kan lucht door de beweging van het water goed in dat water terechtkomen en raakt het verzadigd met zuurstof. Ongezuiverd afvalwater bevat veel stoffen die door bacteriën

kunnen worden afgebroken. Hierbij wordt door die bacteriën zuurstof verbruikt, waardoor er snel zuurstofloosheid kan optreden (bedenk dat de zuurstofconcentratie in water zo'n 20.000 maal lager is dan in lucht, zie ook de pagina '[water](#)' in het menu links).

In zuurstofarm of zuurstofloos water komen heel andere organismen voor dan in zuurstofrijk water. Na de lozing beginnen de bacteriën in de rivier het afval af te breken en komt er door de beweging van het water ook voortdurend zuurstof vanuit de lucht in het water terecht. Hierdoor verbetert de kwaliteit langzaam weer en op een gegeven moment is het water weer schoon. Men noemt dit ook wel het zelfreinigende vermogen van het water. Je krijgt dus een gradiënt in de vervuiling met de bijbehorende verschuiving in de soortensamenstelling. Aan de hand van deze bevindingen is een systeem opgesteld dat bekend staat als het [saprobiesysteem](#). Het loopt van zwaar vervuild (polysaprob) via matig vervuild (mesasaprob) naar niet vervuild (oligosaprob). De indeling is gebaseerd op de hoeveelheid en de afbraak van organische stoffen.



Je kunt ook de andere kant op redeneren en uitgaan van de concentraties voedingsstoffen voor de planten. Hierbij wordt dan de mate van opbouw van organische stof de basis. Dit noemt men het trofiesysteem. Het loopt van eutroof (met veel voedingsstoffen) naar oligotroof (met weinig voedingsstoffen).

Waterkwaliteitssystemen

Bij zowel het saprobie- als het trofiesysteem kun je soorten aanwijzen die bepalend zijn voor een bepaalde graad van verontreiniging, de indicatorsoorten. In Nederland zijn verschillende systemen uitgedacht voor het bepalen van de waterkwaliteit, maar geen enkele heeft een algemene erkenning gekregen. Door het inwerkingtreden van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is momenteel wel een vorm van kwaliteitsbeoordeling op landelijk niveau ingevoerd, de 'Nederlandse Ecologische Beoordelingssystemen', EBEO. Deze zijn behoorlijk ingewikkeld en alleen door professionele biologen toe te passen. In België ligt dat anders. Daar is de biotische index (IBI, index van biotische integriteit, ofwel de BBI, de Belgische biotische index) al jaren geleden in de wet vastgelegd. Het is een relatief eenvoudige manier van beoordelen, die hier dan ook verder uitgewerkt zal worden. In Nederland is het systeem bekend als BISEL, wat staat voor: Biotic Index at Secondary Education Level. De naam geeft al aan dat het een systeem is dat gebruikt wordt op middelbare scholen, en wel in de bovenbouw van HAVO en VWO. Er is zelfs een internationaal netwerk van Europese scholen die mee doen aan BISEL-projecten. Hierdoor is het mogelijk de uitkomsten met andere scholen te delen en te vergelijken.

Uitwerking BISEL-systeem

Uitgegaan wordt van zogenaamde systematische eenheden. Er zijn 7 verschillende groepen onderscheiden, waarbij de eerste groep in schoon, zuurstofrijk water voorkomt en de zevende groep in zuurstofloos water.

Groep 1: steenvliegen en haften uit stromend water. (Komen hier niet voor.)

Groep 2: kokerjuffers.

Groep 3: kapslakjes en overige larven van haften.

Groep 4: libellenlarven, vlokreeftjes, weekdieren (met uitzondering van kapslakjes, erwtenmossels en schijfhoornslakken).

Groep 5: waterpissebedden, bloedzuigers, waterwantsen, erwtenmossels en schijfhoornslakken.

Groep 6: borstelwormen (speciaal Tubifex) en rode muggenlarven.

Groep 7: rattenstaartlarven en larven van steekmuggen.

Neem voor het bepalen van de index een monster, door ongeveer 5 meter waterkant met een net of een zeef te bemonsteren. Zoek vervolgens het aantal soorten uit van de bovenstaande groepen en kijk naar de aantallen gevonden dieren van die soorten. Zoek vervolgens in de onderstaande tabel de hoogste waarde op en je hebt de klassificatie van je water.

Voorbeeld:

In je monster zitten o.a. 3 soorten kokerjuffers met in het totaal 15 individuen. Kokerjuffers horen bij groep 2, je vindt meer dan 1 soort en het aantal individuen zit tussen 11 en 15. De klassificatie komt dan uit op een 8. De interpretatie van de indexcijfers gaat volgens de onderstaande tabel:

Interpretatie van de biotische index
 10 - 9 : weinig tot niet verontreinigd
 8 - 7 : weinig verontreinigd
 6 - 5 : verontreinigd, kritieke toestand
 4 - 3 : zwaar verontreinigd
 0 - 2 : zeer zwaar verontreinigd.

Standaardtabel voor de biologische waterindex

	totaal aantal soorten	0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16+
groep 1	<1 1	- 5	8 6	8 7	9 8	10 9
groep 2	>1 1	- 5	6 5	7 6	8 7	9 8
groep 3	>2 2-1	- 3	5 4	6 5	7 6	8 7
groep 4	meerdere soorten	3	4	5	6	7
groep 5	meerdere soorten	2	3	4	5	-
groep 6	meerdere soorten	1	2	3	-	-
groep 7	meerdere soorten	0	1	1	-	-

Houd in gedachte dat deze klassificatie is ontworpen voor stromend water, zodat de interpretatie voor stilstaand water iets gunstiger moet verlopen. Als indicatie werkt het echter goed.