

de Gentse waterkoffer abio



achtergrondinformatie



Inleiding

Water is van levensbelang, zowel voor de natuur als voor de mens. Beken, rivieren, meren, moerassen en ander waterlichamen produceren en zuiveren het drinkwater, vormen een watervoorraad bij droogte, beschermen tegen overstromingen en herbergen een grote diversiteit aan leven.

Hoe hoger de biodiversiteit, hoe beter de natuur het water schoon kan houden. Als water vervuild raakt of als de biodiversiteit of het natuurlijke karakter van het water onder druk staan, wordt het natuurlijke zuiveringsvermogen van de natuur minder.

In het verleden werd hier weinig of geen rekening meegehouden: grondwater werd opgepompt, moerassen werden drooggelegd, waterlopen werden behandeld als open riolen en rechtgetrokken voor de scheepvaart en om water snel af te voeren. Dit alles zorgde ervoor dat het slecht gesteld is met onze watervoorraad en de waterkwaliteit. Om hier verandering in te brengen werd in 2000 een wet, de Europese Kaderrichtlijn Water, uitgevaardigd zodat een grensoverschrijdende aanpak mogelijk is.

Het doel van deze wet was om een goede ecologische toestand te bereiken voor alle Europese waterlichamen tegen 2015. In Vlaanderen haalde 0% van de waterlichamen dit opgelegde doel. Er is een langzame verbetering, maar er zullen grote inspanningen geleverd moeten worden om al het oppervlakte- en grondwater proper en gezond te krijgen tegen 2027, de einddatum in de Europese Kaderrichtlijn Water.

De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) onderzoekt regelmatig de toestand van de Vlaamse waters. Aangezien het in wetenschappelijk onderzoek heel belangrijk is dat er steeds gewerkt wordt op eenzelfde manier (= gestandaardiseerde methode), volgt de VMM de Europese Kaderrichtlijn Water (EKW). Ze bekijken macro-invertebraten, water- en oeverplanten, microscopische wieren en vissen. Ze controleren het water op vervuilende stoffen en beoordelen de natuurlijkheid van het water, zoals de structuur en het materiaal van de oevers en bodem.

BEOORDELING ECOLOGISCHE TOESTAND WATERLOOP (conform Europese Kaderrichtlijn Water)

- ✓ per categorie
- ✓ typespecifiek

Biologie	Hydromorfologie	Fysico-chemie	Ondersteunende chemie
Fytoplankton	Stromingsregime	Temperatuur	Specifieke niet-prioritaire polluenten
Fytobenthos	Natuurlijkheid oevers	pH	
Macrofyten	Landgebruik	Opgeloste zuurstof	
Macro-invertebraten	Grondwaterstand	Nutriënten (N, P, ...)	
Vissen	...	BZV, CZV	
		...	

biologische
kwaliteits-
elementen

EKC (Ecologische KwaliteitsCoefficient)

$$= \frac{\text{Parameterwaarde}}{\text{Referentiewaarde}} =$$



- ✓ eindscore = laagste beoordelingsresultaat van alle kwaliteitselementen

© De Milieutoer



In dit onderzoek ligt de focus op enkele fysico-chemische eigenschappen. Dit is dus geen volledig onderzoek, maar het geeft wel een beeld van de waterkwaliteit.

Chemisch wateronderzoek is een momentopname. Het zegt iets over de waterkwaliteit op het moment van de staalopname. Het zuurstofgehalte kan bijvoorbeeld op het moment van een dag variëren. Op een zonnige dag kan het zuurstofgehalte in de namiddag hoger zijn ten gevolge van fotosynthese.

Biologisch wateronderzoek geeft een terugblik in de tijd en evalueert de kwaliteit over een langere periode. Je kan bijvoorbeeld een lozing opsporen die een aantal weken voordien gebeurde.

Waarnemingen op het terrein

Het is belangrijk eerst de toestand van het water en de omgeving, op het moment van het onderzoek en op de precieze plaats van het onderzoek zo goed mogelijk in kaart te brengen.

Aan de hand van deze waarnemingen kunnen verwachtingen over de kwaliteit van het water geformuleerd worden. Achteraf kan het resultaat van het onderzoek geëvalueerd worden. Er kunnen linken gelegd worden tussen de waarnemingen en de metingen.



Fysisch-chemische waterkwaliteit

Bij fysisch-chemisch wateronderzoek worden abiotische factoren zoals waterdiepte, helderheid, watertemperatuur en de chemische samenstelling van het water onderzocht. De biodiversiteit in het water wordt beïnvloed door deze factoren.

Zicht- en lichtdiepte

Onderwaterplanten zonder drijvende bladeren hebben licht en dus helder water nodig om te kunnen groeien. Waterplanten hebben net als landplanten zonlicht nodig om suiker te kunnen maken. Daaruit halen ze de energie om te leven en te groeien. De helderheid van het water beïnvloedt de hoeveelheid en de biodiversiteit van onderwaterplanten. Ondergedoken waterplanten geven voedsel, beschutting en zuurstof aan waterdieren. Helder water is ook nodig voor oogjagers, zoals snoek. Water kan troebel worden door algengroei, maar ook zwevend slib vertroebelt water.

De zicht- en lichtdiepte worden gemeten met een **secchischijf**.

Watertemperatuur • norm oppervlaktewater: temperatuur < 25°C

De watertemperatuur beïnvloedt op verschillende manieren het leven van organismen in zoet water. Heel wat insecten leggen hun eitjes het liefst in de moeraszone: daar is het water net wat warmer, waardoor de eitjes vlugger uitkomen en de kans op overleven toeneemt. Kikkers, padden en sommige vissen gebruiken de moeraszone als paringsplaats of paaiplaats.

Algengroei neemt sterk toe in warmer water. Hoe meer algen, hoe moeilijker de zonnestralen doordringen tot de dieper gelegen plaatsen. Dat is nadelig voor planten die volledig onder water groeien en zonlicht nodig hebben voor fotosynthese.

Watertemperatuur wordt gemeten met een **waterthermometer**.

Zuurstofgehalte • norm oppervlaktewater: zuurstofgehalte > 5mg/l

Voor planten en dieren is zuurstof levensnoodzakelijk. De hoeveelheid zuurstofgas in water hangt af van verschillende factoren. In stromend water kan door beweging van het water meer zuurstofgas vanuit de lucht oplossen, vandaar dat snelstromende wateren doorgaans zuurstofrijker zijn. De oplosbaarheid van zuurstofgas in water daalt bij toenemende temperaturen. In warm water is er te weinig zuurstof voor vissen en moeten ze aan de oppervlakte naar adem happen. 5mg/l zuurstofgas is een minimum voor een goede ademhaling van vissen. Kokerjufferlarven en andere insecten kunnen enkel leven in zuurstofrijk water.

Zuurstof wordt bepaald via een **titratie** in het labo of met een **zuurstofmeter** in het veld.

Zuurstofgasverzadiging • norm oppervlaktewater: zuurstofgasverzadiging > 50%

Niet-vervuild water is normaliter bijna volledig verzadigd met zuurstofgas (zuurstofverzadiging dicht bij 100%). Het zuurstofgehalte bij een volledige verzadiging neemt af met toenemende temperatuur. In de bijgevoegde tabel kan je de zuurstofverzadiging aflezen in % op basis van het gemeten zuurstofgehalte en de gemeten watertemperatuur.

Vb: bij een zuurstofgehalte van 10 mg/l en een watertemperatuur van 15°C bedraagt de zuurstofverzadiging 99%.

Stikstofverbindingen

Stikstof kan in het water in verschillende vormen voorkomen: organische stikstof, ammonium, ammoniak, nitriet en nitraat. Dit zijn afbraakproducten van natuurlijk afval. Afgevallen bladeren en takken, uitwerpselen, dode dieren, ... die in het water terecht komen, worden er door bacteriën afgebroken. In een eerste stadium vormen bepaalde bacteriën ammoniak/ammonium. Indien er voldoende zuurstofgas aanwezig is, wordt dit ammoniak/ammonium door andere bacteriën omgezet tot nitrieten en daarna verder tot nitraten. Het uiteindelijke eindproduct, de nitraten, zijn rechtstreekse voedingsstoffen voor planten. Ze bouwen er o.a. hun eiwitten mee op.

natuurlijk afval → ammoniak/ammonium → nitrieten → nitraten

Grote concentraties aan nitraten en fosfaten zijn een belangrijke bron van voedselverrijking of eutrofiëring. Dit leidt tot een buitensporige groei van wieren of algen (algenbloei), met als gevolgen: sterke schommelingen in het zuurstofgehalte van het water, vissterfte en het optreden van rottingsprocessen.

Ammonium • norm oppervlaktewater: < 5 mg/l

Ammoniak (NH_3) en ammonium (NH_4^+) komen vrij bij de afbraak van plantaardig en dierlijk materiaal door bacteriën. Maar daar waar NH_4^+ -ionen vrij onschadelijk zijn, is het ammoniak reeds bij geringe concentratie gevaarlijk voor waterdieren. Het evenwicht tussen NH_4^+ en NH_3 verschuift naargelang de pH van het water. In zuur water ligt het evenwicht naar het NH_4^+ toe en is er dus geen gevaar; in basisch water daarentegen komt eerder NH_3 voor en wordt het water toxisch.

Nitriet (NO_2^-) • norm oppervlaktewater: < 0,5 mg/l

Nitrieten worden gevormd doordat bepaalde bacteriën in het water ammoniak en ammonium omzetten tot nitriet of andere bacteriën nitraat omzetten tot nitriet. Nitriet is zeer giftig: een lage concentratie (1 mg/l) kan reeds dodelijk zijn voor een aantal waterorganismen.

Nitrieten hebben heel wat effecten op het lichaam van de mens. Nitriet interfereert met hemoglobine in het bloed, waardoor de zuurstoftransporterende functie ervan geblokkeerd wordt. Een blauwe verkleuring van huid en slijmvliezen behoort tot de eerste symptomen van nitrietvergiftiging. Men spreekt van blauwziekte. Bij langdurig zuurstoftekort treedt schade op aan organen en weefsels. Baby's zijn zeer gevoelig voor aanwezigheid van nitriet en vertonen snel de typische ziekteverschijnselen.

Nitraat (NO_3^-) • norm oppervlaktewater: nitraat < 10 mg/l

Nitraten zijn de eindproducten van biologische afbraak van organisch afval. Nitraten worden gevormd doordat bacteriën ammonium tot nitriet en vervolgens tot nitraat omzetten. Bij deze omzetting wordt veel zuurstof verbruikt. Nitraten kunnen echter ook kunstmatig aan het water zijn toegevoegd: kunstmest, natuurlijke meststoffen, ...

Fosfaat (PO_4^{3-}) • norm oppervlakte water: fosfaat < 0,3 mg/l

Net als nitraten zijn fosfaten in normale (natuurlijke) concentraties voedingsstoffen voor de planten, maar ook hier geldt de regel 'overdaad schaadt'. Bronnen van fosfaatvervuiling zijn kunstmest, vaste uitwerpselen, detergenten.

Chloride (Cl-) • norm oppervlaktewater: chloride < 200mg/l

In functie van het zoutgehalte kan het water ingedeeld worden in zoet, brak en zout water. Een stijging van het zoutgehalte is veelal toe te schrijven aan infiltratie van strooizout (in de winterse maanden), lozingen of uitspoeling van kunstmest. De hoeveelheid opgeloste zuurstof in het water neemt af bij stijgend chloridgehalte. Eenvoudige organismen zijn zeer gevoelig voor een sterke wijziging in de zoutconcentratie van het uitwendig milieu. De osmoregulatie bij vissen gebeurt door speciale cellen in de kieuwen. Sommige zoetwatervissen verdragen maximum 150 mg chloriden/l, terwijl waarden boven 200 mg chloriden/l fataal zijn voor de meeste zoetwatervissen.

Zuurtegraad - pH • norm oppervlaktewater: 6,5 < pH < 8,5

De pH of zuurtegraad is een maat voor de verzuring van het water. Natuurlijke waters hebben meestal een pH die varieert tussen 6 en 8. Deze pH-waarde is sterk afhankelijk van de aanwezige opgeloste stoffen. De meeste organismen verdragen geen grote schommelingen van de zuurtegraad. Vele waterorganismen sterven bij een pH < 6.

Hardheid

De hardheid van water wordt bepaald door het calcium- en magnesiumgehalte van het water. Calcium is noodzakelijk voor de opbouw van kalkhoudende skeletten van waterdieren: de schaal van schaaldieren, de schelp van weekdieren. Magnesium is een noodzakelijk bestanddeel van chlorofyl.

Classificatie van water volgens de hardheid wordt uitgedrukt in Duitse graad of °d (= 10 mg CaO/l). Voor het leven in het water is een minimale hardheid van 12 °d nodig. Bij een tekort aan calcium kunnen bepaalde ongewervelde dieren (bvb. zoetwaterpissebed) afsterven, waardoor ook het voortbestaan van secundaire consumenten in het gedrang komt.

0 – 4 °d zeer zacht
5 – 8 °d zacht
9 – 12 °d middelmatig hard
13 – 18 °d tamelijk hard
19 – 30 °d hard
> 30 °d zeer hard

Waterstofsulfide • norm oppervlaktewater: 2 µg/l

Waterstofsulfide is een anorganische verbinding die ontstaat als afbraakproduct van sulfaatreducerende bacteriën onder anaërobe omstandigheden. Deze anaërobe afbraak vindt onder natuurlijke omstandigheden plaats in sediment, maar kan ook optreden onder zuurstofarme omstandigheden die kunnen ontstaan door eutrofiëring (zie hoger).

Waterstofsulfide is vluchtig en zal voor een deel verdwijnen uit water, het is dan te ruiken door de typische 'rotte eieren' lucht. De stof is echter ook zeer goed oplosbaar in water.

Waterstofsulfide is zeer giftig en leidt bij vissen al in kleine hoeveelheden tot ziekte of de dood.

Ecologische samenhang

Poelen, sloten, rivierarmen, ... zijn ecosystemen. Alle organismen die erin leven beïnvloeden elkaar. Ze zijn afhankelijk van elkaar voor voedsel, bescherming, nestelplaats,... Ze worden ook beïnvloed door de abiotische factoren en hebben op hun beurt een effect op die abiotische factoren. Er is dus een complex netwerk van interacties en het is moeilijk de gevolgen van veranderingen in het water of in de omgeving in te schatten.

Om een uitspraak te doen over de waterkwaliteit moet je naast fysisch-chemische factoren ook biologische factoren onderzoeken: microscopisch waterleven (fytoplankton en fytobenthos), vissen, waterplanten, en macro-invertebraten. Waterdieren en -planten zijn afhankelijk van de kwaliteit van het water. Sommige organismen kunnen helemaal niet in vervuild water leven, andere kunnen er veel beter tegen.