

Effect van microverontreinigingen op vissen

Stille lente



In de laatste vijf jaar is het aantal dagen dat geen water uit de Maas kan worden ingenomen voor drinkwaterbereiding gestegen tot meer dan driehonderd dagen in 2016.

Eind vorig jaar luidde de Vereniging van Rivierwaterbedrijven (RIWA) de alarmbel over de waterkwaliteit in Rijn en Maas. De kwaliteit van het rivierwater is de laatste decennia weliswaar zichtbaar verbeterd, maar er dienen zich steeds meer nieuwe, vervuilende stoffen aan. Stoffen die mogelijk een bedreiging vormen voor de visstand.

Sommige drinkwaterbedrijven ondervangen de verslechtering van de rivierkwaliteit door de inname van rivierwater te beperken of zelfs helemaal te staken, vooral in de Maas. In de laatste jaren is het aantal dagen dat geen water uit de Maas kan worden ingenomen voor drinkwaterbereiding gestegen tot meer dan driehonderd dagen in 2016. In de Rijn is dat zes dagen.

Daarnaast blijkt dat de afgelopen dertig jaar drie kwart van de vliegende insecten is verdwenen. Dit kwam naar voren uit een Duits-Nederland

onderzoek, waarin insecten in vallen zijn verzameld in 63 Duitse natuurgebieden. Deze terreinen liggen niet ver van de grens met Nederland, dus de achteruitgang in onze natuurgebieden zal vergelijkbaar zijn. Vliegende insecten spelen een sleutelrol in de natuur als bestuivers van planten en als een belangrijke voedselbron voor vogels en vissen. Een sterke achteruitgang van het aantal insecten heeft enorme gevolgen voor de hele voedselketen.

Het bovenstaande doet denken aan de 'Silent Spring' waarover de Amerikaanse

TEKST

Willie van Emmerik en
Roland van Aalderen

FOTOGRAFIE

Janny Bosman, Blik onder
water, Roger Dupuits en
Michel Dechev

biologe Rachel Carson een boek schreef dat in 1962 verscheen. In dit boek werd gewaarschuwd tegen het grootschalige gebruik van DDT en andere insecticiden. Het gif hoopte zich op in de voedselketen en leidde tot sterfte bij roofvogels. Uiteindelijk kwamen veel soorten planten en dieren in de problemen en op sommige plaatsen was het drinkwater vergiftigd. Carson waarschuwde voor de schadelijke effecten voor de landbouw zelf, want behalve plaaginsecten worden ook andere nuttige dieren gedood. De regelgeving is sindsdien aangescherpt maar er zijn helaas nog



Toppredatoren als de snoek zijn kwetsbaar voor de ophoping van gifstoffen in de voedselketen.

steeds problemen met gewasbeschermingsmiddelen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de discussies rondom neonicotinoïden. Deze groep middelen werken als zenuwgif bij insecten. Niet alleen de plaaginsecten maar ook andere (nuttige) insecten zijn de dupe.

Bedreigingen voor de visstand

De laatste jaren groeit het aantal signalen uit de sport- en beroepsvisserij dat de visstand aan het veranderen is: minder vis, een andere soort samenstelling en een lengteopbouw van sommige soorten met 'gaten'. De voedselrijkdom in de meren en rivieren is vanaf 1985 sterk verminderd en het doorzicht is toegenomen. In een aantal wateren is de visstand echter zo gering en het water zo helder, dat er meer aan de hand lijkt dan alleen een afname van de nutriënten.

Een mogelijke oorzaak zouden microverontreinigingen kunnen zijn. Mogelijke bronnen zijn eenvoudig te bedenken:

- Op veel plaatsen vinden nog steeds regelmatig riooloverstorten plaats, daarmee kunnen schadelijke stoffen met het effluent mee het oppervlaktewater inkomen.
- Diverse soorten bestrijdingsmiddelen die gebruikt worden in de landbouw en door particulieren, die afspoelen, uitspoelen of via verwaaiing in het oppervlakte water terecht komen
- Uitloging van metalen als zink (dakgoten, geleiderail)
- Stoffen die niet of gedeeltelijk worden afgebroken in de rioolwaterzuivering en die met het effluent in het oppervlakte-water terechtkomen.

Helder plantenrijk water, hoeft nog geen ecologisch gezond water te zijn.

- Verwerking van plastic dat als zwerfvuil in het milieu terechtkomt.
- Industriële lozingen.

De stoffen in kwestie zijn bijvoorbeeld medicijnresten, bestrijdingsmiddelen en microplastics (maar er zijn er nog veel meer!). Als de stoffen in het milieu komen vormen ze een mogelijke bedreiging voor ecosystemen en het drinkwater.

Geneesmiddelen

Geneesmiddelen zijn biologisch actieve stoffen. Een deel van de geneesmiddelen die worden gebruikt, verlaat het lichaam via de ontlasting en de urine en komt in de rioolwaterzuivering terecht. Daarnaast

wordt overtollige medicatie vaak door het toilet gespoeld.

In de rioolwaterzuivering worden de meeste geneesmiddelen slechts deels afgebroken en komen in het oppervlaktewater terecht waar ze effect kunnen hebben op de aanwezige organismen. Dierlijke geneesmiddelen komen over het algemeen zelfs zonder zuivering direct in het milieu. Veel medicijnen blijken zeer persistent te zijn.

Voorbeelden van medicijnen waarvan resten in het oppervlaktewater terecht komen zijn de ontstekingsremmer/ pijnstiller diclofenac en hormonen die worden gebruikt in de pil.

Van diclofenac is bekend dat de gemiddelde concentraties in het water dichtbij effect-concentraties liggen, waardoor er kans op schade aan aquatische organismen is.

Een ander voorbeeld zijn de hormonen die in 'de pil' zitten. Deze kunnen in zeer lage concentraties bijvoorbeeld feminiserende effecten bij mannelijke vissen veroorzaken.

Bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen betreffen een groep sterk verschillende stoffen die voor een groot deel worden toegepast als gewasbescherming. Zorgen zijn er vooral over neonicotinoïden (insectenbestrijding) en glyfosaat (herbicide).

Behalve werkzaam tegen plaaginsecten, is gebleken dat neonicotinoïden ook negatieve effecten hebben op nuttige insecten. Ook lekken neonicotinoïden uit naar de bodem en het water. Omdat ze persistent zijn vormen ze gevaar voor de daar aanwezige ongewervelden, die een belangrijk onderdeel van de voedselketen zijn. ▶



Bestrijdingsmiddelen en vlinders

De Vlinderstichting en Wageningen Universiteit doen beide proeven met het kweken van koolwitjes. In 2010 traden problemen op toen de voortplanting mislukte op beide locaties. De oorzaak bleek te liggen in het gebruik van het insecticide fipronil voor het coaten van de zaden van koolplanten waarvan de rupsen aten. Er bleek een uitgesteld effect op te treden, dat pas duidelijk werd bij de volwassen dieren. Dit geeft aan hoe serieus ook subletale- en langetermijneffecten kunnen zijn van bestrijdingsmiddelen.

Alle vissoorten eten wel in een bepaald stadium zoöplankton en macrofauna. Als er minder voedsel aanwezig is betekent dit dat de draagkracht van het water voor de visstand afneemt. Daardoor hebben deze bestrijdingsmiddelen indirect ook een effect op vogels en vissen, zij zijn immers afhankelijk van deze ongewervelden. Hetzelfde geldt ook voor de herbiciden die gebaseerd zijn op glyfosaat. De bestrijdingsmiddelen waarin glyfosaat verwerkt is kunnen een brede werking op het ecosysteem hebben. Glyfosaat wordt doorgaans niet aange troffen in concentraties die direct dodelijk zijn voor organismen, maar die wel kunnen leiden tot bijvoorbeeld groeivertraging of verstoring van de reproductie.

Micro- en nano plastics

Microplastics zijn deeltjes die afkomstig zijn van de afbraak van grote synthetische voorwerpen zoals kleding, autobanden, plastic producten (zoals tassen) of doelbewust als microdeeltjes zijn toegevoegd – om hun vermeende schurende werking aan verzorgingsproducten zoals tandpasta. De blootstellingsroute van de verschillende typen plastics is heel divers en de effecten in het milieu zijn nog slecht bekend. Wel weten we dat ze kunnen ophopen in vogels, vissen en andere organismen. Beelden van vissen en vogels met een maag vol plastic afval zijn inmiddels breed bekend. Maar over de nog kleinere (micro- en nano) deeltjes die zelfs celmembranen kunnen passeren is weinig bekend.

Bron van zorg

Er zijn verschillende redenen waarom microverontreinigingen in de waterketen een bron van zorg zijn. Ten eerste door het grote aantal verschillende stoffen dat in omloop is. Slechts een klein deel hiervan wordt gemonitord. Vaak zijn er geen op de ecotoxicologie gebaseerde normen voor deze stoffen, maar zijn ze gebaseerd op de detectiegrens. Zoals eerder vermeld worden veel microverontreinigingen slechts gedeeltelijk afgebroken in rioolwaterzuiveringen.

Voor drinkwater is er vaak nog geen direct toxicologisch probleem, maar bij organismen die chronisch worden blootgesteld kunnen lage concentraties toch effecten hebben. Ook kunnen stoffen ophopen in de voedselketen maar hierover is nog weinig bekend.

En dan geldt dat mengsels van stoffen zoals die in het water voorkomen, een hogere toxiciteit kunnen hebben dan individuele stoffen. Onderzoek hiernaar is erg ingewikkeld en tijdrovend. Recent internationaal onderzoek heeft echter wel laten zien dat mengsels van stoffen in concentraties ter hoogte van de voorgestelde veiligheidsnormen voor deze stoffen negatieve effecten (bijvoorbeeld



Bestrijdingsmiddelen kunnen effect hebben op de reclutering van vissen.



misvormingen en sterfte) hebben op onder andere visembryo's.

Onderzoek

STOWA heeft sinds 2014 diverse onderzoeken geïnitieerd naar verontreinigingen. In 2017 is het onderzoeksprogramma 'opkomende stoffen' gestart. Op de website van STOWA is hierover meer te vinden. Daarnaast is de door de STOWA ontwikkelde systematiek van 'ecologische sleutelfactoren' een sleutelfactor toxiciteit ontwikkeld. Ecologische sleutelfactoren kunnen door waterbeheerders worden gebruikt voor een ecologische watersysteem analyse. Voor de sleutelfactor toxiciteit is een model en rekentool ontwikkeld om effecten van diverse verontreiniging op het ecosysteem in te kunnen schatten. Deze sleutelfactor is nog in ontwikkeling. Het probleem van allerhande verontreinigingen staat inmiddels wel op de kaart en in de media is er regelmatig aandacht voor. Hopelijk is het niet dweilen met de kraan open. Er worden immers steeds nieuwe stoffen en toepassingen ontwikkeld. De eventuele schadelijkheid van deze stoffen wordt vaak pas op termijn duidelijk, waardoor aanpak en herstel van het probleem moeilijk en duur is. Het voorbeeld van de neonicotinoïden maakt dit duidelijk. Na toelating van de eerste neonicotinoïde in 2005 is er in 2018 door de EU een verbod op het buitengebruik in gesteld vanwege milieurisico's.

Complex probleem

De effecten van microverontreinigingen op vissen zijn lastig in te schatten. Het gaat om indirecte effecten, meestal via de voedselketen. Wanneer in een watersysteem bepaalde schakels in de voedselketen wegvallen als gevolg van verontreinigingen, dan zal dit het ene jaar beter merkbaar zijn dan het andere. Daarnaast kan een schadelijke piek in de

concentratie gewasbeschermingsmiddelen een groot effect hebben op de visstand. Wanneer deze pieken samen vallen met de aanwezigheid van juveniele vis die op dat moment is aangewezen op een bepaald type macrofauna, kan die ene piek een groot effect hebben op de jaarklassterkte. Wanneer vervolgens enkele maanden later gemeten wordt zal de verontreiniging niet meer aanwezig zijn, maar het effect zal doorwerken in de volledige levensduur van de betreffende jaarklasse.

Macrofauna is een belangrijke voedselbron voor vis. Om de effecten van afname in macrofauna op vis vast te kunnen stellen zal er meer inzicht moeten komen in macrofaunadichtheden, iets wat nu niet voorhanden is. Ook zijn goede referenties nodig om te kunnen beoordelen welke macrofaunadichtheid nodig is voor een bepaalde visstand.

Reststoffen afkomstig uit anticonceptiemiddelen kunnen tot geslachtsveranderingen bij karperachtigen zoals de brasem leiden.

Impact

Vast staat dat het probleem complex is. De mogelijke impact kan enorm zijn. Het gaat om duizenden stoffen die potentieel schadelijk zijn, maar waarvan de effecten nog onvoldoende bepaald en bekend zijn. Duidelijk is dat de schadelijke werking van stoffen kan toenemen in combinaties van stoffen. Een mix van stoffen kan een groter effect hebben dan de optelsom van de individuele effecten. Het effect van bestrijdingsmiddelen kan per watertype verschillen. Zuurstofgehalte, pH, hardheid en temperatuur zijn bijvoorbeeld factoren die toxiciteit beïnvloeden. Wat verder een complicerende factor is, is dat bestrijdingsmiddelen vaak een effect hebben op een bepaalde soortgroep. Niet alle macrofauna verdwijnt, hierdoor is een effect niet altijd direct zichtbaar. De toxiciteit is tot slot niet alleen een kwestie van sterfte, maar kan ook zorgen voor stress, groeivertraging, uitstel of afname van reproductie, misvorming, afwijkend gedrag en een grotere gevoeligheid voor predatie. Deze zaken worden meestal niet geëvalueerd bij de beoordeling van de giftigheid van een stof, terwijl er wel degelijk een grote impact is op het ecosysteem.

Geraadpleegde literatuur

www.invisionair.nl

Medicijnresten komen via RWZI's in het oppervlaktewater terecht.

