

Vierstappenplan voor ecologisch herstel stadswateren Rotterdam

De gemeente Rotterdam en de betrokken waterschappen hebben in 'Waterplan 2 Rotterdam' beschreven hoe ze willen omgaan met het water in de stad. Ze streven naar helder en plantenrijk water voor alle stadswateren¹⁾. Omdat de huidige situatie niet voldoet aan dit beleidsdoel, zijn maatregelen nodig ter verbetering van de waterkwaliteit. Bij het vaststellen van die maatregelen maakt de gemeente gebruik van waterkwaliteitsbeelden^{2),3)}. Dit gebeurt samen met Witteveen+Bos aan de hand van twee pilotgebieden⁴⁾. De pilots hebben onder andere een stappenplan opgeleverd. In vier stappen is een maatregel-pakket samen te stellen met een bijbehorend, haalbaar streefbeeld van de waterkwaliteit. Het stappenplan is ook toepasbaar op andere (stedelijke) wateren waar verbetering van de waterkwaliteit nodig is.

Het stappenplan (zie afbeelding 1) is ontwikkeld op basis van de huidige kennis van het ecologisch functioneren van lijnvormige wateren en plassen en meren^{5),6)}. In de pilot zijn waterkwaliteitsbeelden toegepast op twee watersystemen: het bemalingsgebied van gemeentelijk Lage Bemaling in de Prins Alexanderpolder (beheergebied Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard) en een deel van het bemalingsgebied van gemeentelijk Korperweg in de omgeving van het Zuiderpark (beheergebied Waterschap Hollandse Delta). De ervaring die hierbij is opgedaan, is uitgekristalliseerd in het stappenplan. In vier stappen worden op basis van kenmerken van

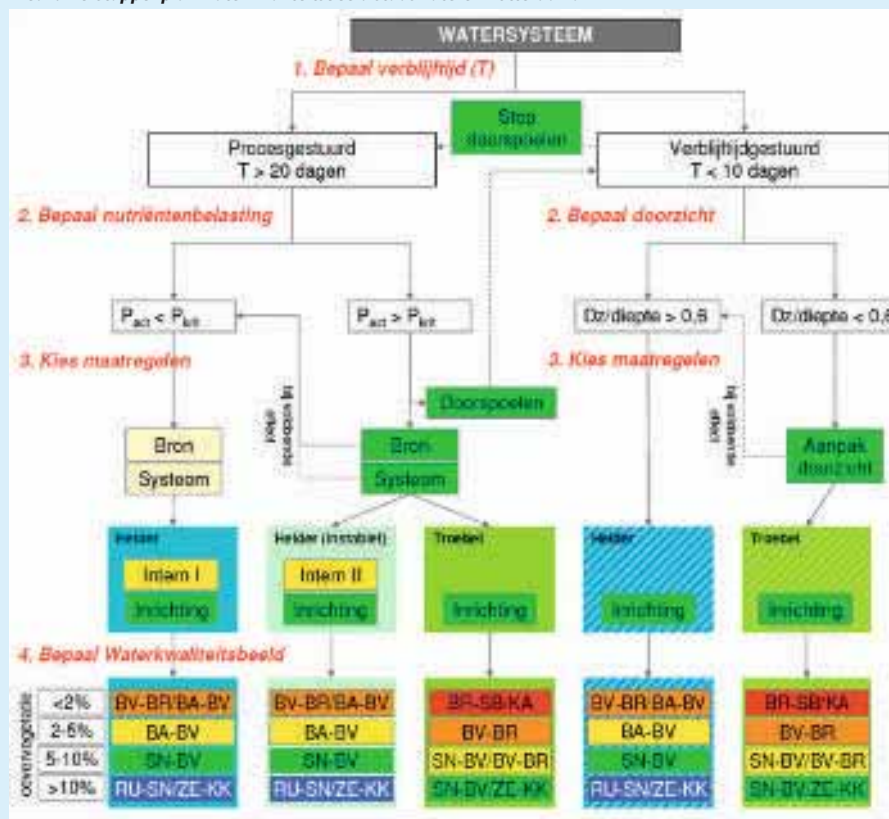
de peilvakken keuzes gemaakt die uiteindelijk leiden tot maatregelen voor het verbeteren van de waterkwaliteit en tot een beeld van de te bereiken waterkwaliteit.

Stap 1: bepaal verblijftijd

Het stappenplan begint met het bepalen van de verblijftijden van de peilvakken in de pilotgebieden met behulp van een waterbalans. De verblijftijd bepaalt namelijk voor een belangrijk deel het ecologisch functioneren van een watersysteem en daarmee het type maatregel dat effectief is om helder en plantenrijk water te realiseren. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in twee typen

watersystemen⁸⁾. Bij lange verblijftijden, circa 20 dagen of meer, is een watersysteem procesgestuurd. Dat wil zeggen dat het water zo lang in het systeem verblijft dat biologische processen zoals afbraak van organisch materiaal, algengroei en/of kroesgroei de waterkwaliteit in sterke mate beïnvloeden. In procesgestuurde wateren bepalen deze biologische processen dus de ecologische toestand van het watersysteem. De biologische processen worden op hun beurt sterk gestuurd door de nutriëntenbelasting. Daarom is nutriëntenbelasting in procesgestuurde systemen een belangrijke stuurknop voor verbetering van de ecologische waterkwaliteit.

Afb. 1: Vierstappenplan waterkwaliteitsbeeld stadswateren Rotterdam.



Bij verblijftijden korter dan circa tien dagen is het watersysteem verblijftijdgestuurd. De verblijftijd is dan te kort om interne biologische processen een kans te geven de waterkwaliteit sterk te beïnvloeden. In verblijftijdgestuurde systemen speelt de nutriëntenbelasting daardoor een veel minder belangrijke rol. De nutriëntenbelasting is hierdoor als stuurknop ook veel minder effectief voor de verbetering van de ecologische kwaliteit. Bij een verblijftijd tussen tien en 20 dagen is sprake van een overgangssituatie.

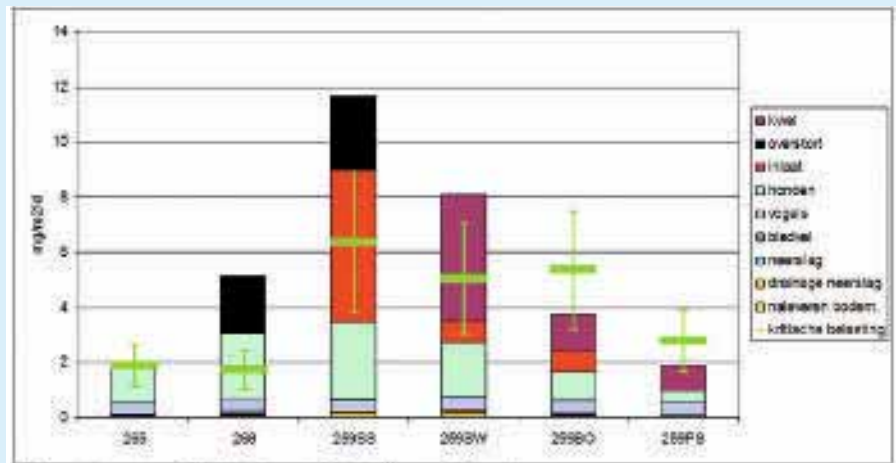
Uit de resultaten van de twee pilotgebieden bleek dat grote verschillen bestaan voor wat betreft verblijftijd tussen watersystemen en zelfs individuele peilvakken. De peilvakken in de Prins Alexanderpolder zijn vrijwel allemaal verblijftijdgestuurd, waarbij kwel en daarnaast inlaatwater de dominante factoren in de aanvoer zijn. Het watersysteem van het Zuiderpark en omgeving is voornamelijk procesgestuurd: de verblijftijden bleken hier heel lang.

Stap 2: bepaal nutriëntenbelasting of doorzicht

In deze stap wordt bepaald of de randvoorwaarden voor helder plantenrijk water aanwezig zijn. Voor de groei van waterplanten dient het water zo helder te zijn (het doorzicht voldoende groot) dat genoeg licht tot de waterbodem doordringt.

Voor procesgestuurde watersystemen is als uitgangspunt genomen dat met name algen of kroos beperkend kunnen zijn voor het doorzicht en de groei van ondergedoken waterplanten. De omslag van de heldere en plantenrijke stabiele toestand naar de troebele en algen- of kroosrijke stabiele toestand wordt gestuurd door de fosfaatbelasting^{5,6}. De ligging van het omslagpunt, ofwel de kritische belastinggrens, is systeemspecifiek. De actuele fosfaatbelasting van de peilvakken is bepaald met een stoffenbalans. De systeemspecifieke kritische grenzen zijn af te leiden met de ecologische modellen PCLake voor meren en PCDitch voor lijnvormige wateren. Voor deze pilot is vanwege de dimensies van de bestudeerde wateren alleen gebruik gemaakt van PCDitch. Door per peilvak de actuele fosfaatbelasting te vergelijken met de kritische grenzen, zijn de huidige potenties voor de groei van waterplanten bepaald. Als $P_{act} < P_{krit}$ dan zijn de omstandigheden in principe gunstig voor de groei van waterplanten. Afbeelding 2 geeft een voorbeeld voor het watersysteem van het Zuiderpark.

In verblijftijdgestuurde systemen wordt het doorzicht niet of nauwelijks bepaald door de fosforbelasting, maar veel meer door de kwaliteit (helderheid) van het inlaatwater en door bijvoorbeeld de aanwezigheid van kleideeltjes of humuszuren. Om te bepalen of waterplanten in deze verblijftijdgestuurde systemen kunnen groeien, is gekeken naar het doorzicht in relatie tot de waterdiepte, met als grenswaarde: doorzicht / diepte = 0,6⁵. Boven deze grens is het water helder genoeg voor de groei van



SS = singelsysteem, BW = buffer west, BO = buffer oost, PS = parkstelsysteem.

Afb. 2: Vergelijking van de huidige zomergemiddelde fosforbelasting (kolommen) en systeemspecifieke kritische belasting (lijnen met onzekerheidsmarge) voor alle peilvakken van het watersysteem Zuiderpark en omgeving. Het aandeel van de verschillende bronnen in de totale fosforbelasting is met kleuren weergegeven. SS = singelsysteem, BW = buffer west, BO = buffer oost, PS = parkstelsysteem.

ondergedoken waterplanten, onder deze grens niet.

De theoretische verwachting van het huidige functioneren van het watersysteem zoals die volgens deze methode is bepaald, bleek niet altijd overeen te komen met de werkelijke situatie. Zo bleek bij het watersysteem van het Zuiderpark dat het parkstelsysteem (PS, zie afbeelding 2) volgens de vergelijking actuele belasting versus kritische belasting (bepaald met PCDitch) dat dit systeem in het heldere stadium zou moeten verkeren. Dit is in de praktijk echter nog niet het geval. Eén van de mogelijke oorzaken is dat het parkstelsysteem meer functioneert als een meersysteem dan als een lijnvormig systeem, met bijhorende andere ligging van de kritische grenzen. Ook aannames aan de kant van de belastingen (zoals de belasting door honden die langs de oevers worden uitgelaten) kunnen een rol spelen in de geconstateerde verschillen. Voor de keuze van maatregelen is het van belang hier verder inzicht in te krijgen, waarbij het stappenplan helpt om hier systematisch over na te denken.

Stap 3: kies maatregelen

Voor procesgestuurde wateren is voor het afleiden van maatregelen opnieuw gebruik gemaakt van het concept van alternatieve stabiele toestanden. Drie typen maatregelen zijn dan mogelijk⁶:

- Bronmaatregelen die de fosforbelasting reduceren, waardoor de actuele fosforbelasting onder de kritische grens komt. Uit de stoffenbalans die in stap 2 is opgesteld, kan worden afgeleid welke bronnen een belangrijke bijdrage aan de fosforbelasting geven;
- Systeemmaatregelen die de kritische grenzen verhogen, waardoor bij eenzelfde fosforbelasting toch een heldere toestand is te bereiken. Te denken valt aan het verkleinen van de waterdiepte in delen van het watersysteem waardoor meer licht op de waterbodem valt en waterplanten kunnen gaan groeien of het vergroten van het areaal oevervegetatie door inrichtingsmaatregelen;

- Interne maatregelen in het voedselweb, zoals visstandbeheer, waardoor het systeem omslaat van een troebele naar een heldere toestand.

Indien het voor procesgestuurde systemen niet mogelijk is om met maatregelen de actuele fosforbelasting onder de kritische fosforbelasting te krijgen, kan doorspoelen overwogen worden om het systeem alsnog helder te krijgen. Het systeem verandert dan van een procesgestuurd systeem naar een verblijftijdgestuurd systeem.

In verblijftijdgestuurde systemen dienen maatregelen in te grijpen op de beperkende factoren voor het doorzicht. Dit kan het inrichten van een slibvang zijn of het inlaten van water met een betere kwaliteit (grotere helderheid). Ook kan het effect van stoppen met doorspoelen bekeken worden, wanneer actief water wordt ingelaten om het watersysteem door te spoelen. Het systeem verandert dan van een verblijftijdgestuurd naar een procesgestuurd systeem.

Een voorbeeld van een maatregel waarmee ecologische winst is te halen in zowel procesgestuurde als verblijftijdgestuurde systemen, zijn inrichtingsmaatregelen aan de oevers die ingrijpen in 'structuren'. Deze maatregel grijpt in op de helderheid, maar ook op het voorkomen van soorten. Goed ontwikkelde oevers dienen voor macrofauna en vis als habitat en paaipplaats en bepalen in belangrijke mate de potenties voor de visstand en dus het waterkwaliteitsbeeld (zie volgende stap). Ook voor systemen die na maatregelen troebel blijven (zowel verblijftijd als procesgestuurd), is dit daarom meestal een gunstige maatregel voor de verbetering van de ecologie.

Stap 4: bepaal waterkwaliteitsbeeld

In deze laatste stap wordt het waterkwaliteitsbeeld bepaald, het haalbare streefbeeld. Als voorbeeld voor een waterkwaliteitsbeeld is in Rotterdam al in Waterplan 2 gekozen voor de typering door middel van visgemeenschappen. Het waterkwaliteitsbeeld



wordt afgeleid uit de ecologische toestand (helder en plantenrijk of troebel en plantenaarm) en het percentage natuurvriendelijke oever ten opzichte van het totale oppervlak.

In afbeelding 1 is weergegeven welk waterkwaliteitsbeeld van toepassing is op basis van deze twee factoren.

Toepassingsmogelijkheden

Door het analyseren van een watersysteem volgens het hier gepresenteerde stappenplan krijgt een waterbeheerder een heel goed beeld van het hydrologisch en ecologisch functioneren van dat watersysteem en kunnen onderbouwde maatregelen voor verbetering van de kwaliteit worden afgeleid.

Uit de uitgevoerde pilots bleek dat tot op het niveau van individuele peilvakken grote verschillen kunnen bestaan in het functioneren van watersystemen (bijvoorbeeld onderscheid tussen procesgestuurde en verblijftijdgestuurde peilvakken), die zonder een goede water- en stoffenbalans en analyse daarvan niet naar voren waren gekomen. Door dit stappenplan kan ook beter worden voorkomen dat wordt geïnvesteerd in inrichtings- of beheermaatregelen die achteraf niet effectief blijken te zijn. In de pilots bleek overigens ook dat voor het opstellen van een betrouwbare water- en stoffenbalans niet altijd voldoende gegevens beschikbaar zijn. Zo worden inlaatdebieten niet altijd gemeten. Om het functioneren van het watersysteem goed te begrijpen, zijn dergelijke gegevens wel noodzakelijk. Het in dit artikel beschreven stappenplan kan ook helpen bij het blootleggen van ontbrekende kennis over het (hydrologisch en ecologisch) functioneren van een watersysteem.

Een belangrijke bronmaatregel voor procesgestuurde watersystemen in stedelijk gebied is het terugdringen van de emissie uit riooloverstorten door de aanleg van bergbezinkbassins of het afkoppelen van de riolering. Lozingen uit riooloverstorten vormen een directe bron van fosfaatbelasting. De water- en stoffenbalansen die bij het doorlopen van het vierstappenplan zijn opgesteld, maken duidelijk in welke peilvakken de riooloverstorten significant bijdragen aan de belasting. Uit de pilot bleek dat dit per peilvak sterk kan verschillen. Zo is in de Prins Alexanderpolder het aandeel van nutriëntrijke kwel in de totale fosfaatbelasting dermate hoog dat de riooloverstorten hier plaatselijk en relatief gezien van minder belang zijn. Maar in relatief laag belaste peilvakken in het watersysteem van het Zuiderpark bleek dit aandeel veel groter. De boodschap is dat in de peilvakken waar de relatieve bijdrage van overstorten aan de totale belasting gering is, saneren vanuit het perspectief van de ecologische waterkwaliteit geen voor de hand liggende en kosteneffectieve maatregel is. Vanzelfsprekend zijn bij grote negatieve effecten, zoals stank, overlast of zuurstofproblemen, maatregelen nodig.

Ten slotte kunnen bij afwegingen voor ruimtelijke plannen, inrichtings- en beheermaatregelen de waterkwaliteitsbeelden gebruikt worden voor het opstellen van ecologische potentiekaarten van alle stadswateren van Rotterdam. Vanuit de waterkwaliteitsbeelden kunnen daarbij randvoorwaarden voor de (ruimtelijke) inrichting en beheer (waaronder visstandbeheer) van watersystemen worden meegegeven, waardoor de ecologische potenties zo optimaal mogelijk worden benut en investeringen zo effectief mogelijk zijn. De hier gepresenteerde methode geeft

veel aanknopingspunten om systemen beter 'in de vingers' te krijgen, zodat de juiste maatregelen worden getroffen. De opgaven uit Waterplan 2 Rotterdam worden concreter uitgewerkt in deelgemeentelijke waterplannen, waarvoor het stappenplan een goed hulpmiddel is.

Lennart Turlings (Witteveen+Bos)
Marit Meier (Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard)
Hanneke Maandag (Waterschap Hollandse Delta)
Bas de Wildt (Gemeentewerken Rotterdam)

NOTEN

- 1) Gemeente Rotterdam (2007). Waterplan 2 Rotterdam. Werken aan water voor een aantrekkelijke stad.
- 2) Witteveen+Bos (2006). Waterkwaliteitsbeelden Schieland. Achtergronddocument fase I.
- 3) Witteveen+Bos (2006). Waterkwaliteitsbeelden Schieland. Rapport fase II.
- 4) Witteveen+Bos (2010). Waterkwaliteitsbeelden Rotterdam: pilotprojecten.
- 5) Scheffer M. (1998). Ecology of Shallow Lakes. Chapman & Hall. Londen.
- 6) Jaarsma N., M. Klinge en L. Lamers (2008). Van helder naar troebel en weer terug. STOWA. Rapport 2008-04.
- 7) Witteveen+Bos (2009). Van bodemzicht naar kroosdicht en weer terug. Posterpresentatie. Watermozaïek-themadag Kroos.
- 8) Baranyi C., T. Hein, C. Holarek, S. Keckeis en F. Schiemer (2002). Zooplankton biomass and community structure in a Danube River floodplain system: effects of hydrology. Freshwater Biology nr. 47, pag. 473-482.
- 9) STOWA (2006). Handboek Nederlandse ecologische beoordelingsystemen (EBEO-systemen). Deel a. Filosofie en beschrijving van de systemen. STOWA. Rapport 2006-04.