Niels Evers, Royal Haskoning
Gerhard Duursema, Waterschap Velt en Vecht

Voorlopige nutriëntennormen voor de wateren in Rijn-Oost

De waterbeheerders binnen deelstroomgebied Rijn-Oost hebben de ecologische doelen voor de Kaderrichtlijn Water beschreven als een set maatregelen. Uitvoering van de inrichtings- en beheersmaatregelen leidt tot het zogeheten goede ecologische potentieel (GEP), als de chemische kwaliteit van het water tenminste geen roet in het eten gooit. Rijn-Oost onderzocht bij welke nutriëntenconcentraties het - biologische - GEP in haar stroomgebied gerealiseerd kan worden. Alle waterlichamen in Rijn-Oost hebben de status sterk veranderd of kunstmatig. De regio is dus aan zet als het gaat om het opstellen van doelen. Het gaat om voorlopige normen, omdat de verwachting is dat in de toekomst, wanneer meer monitoringsresultaten beschikbaar komen, de normen beter onderbouwd kunnen worden. Niettemin denken de waterbeheerders op dit moment voldoende informatie te hebben om een betrouwbare inschatting te kunnen maken van wat de komende jaren moet gebeuren op het gebied van de eutrofiëring in Rijn-Oost.

De gehanteerde onderzoeksmethode is gebaseerd op het definiëren van locaties waar een goede biologische kwaliteit aanwezig is die, in dit geval, (mede) te danken is aan een goede chemische kwaliteit, in dit geval gunstige stikstof- en fosfaatgehaltes. Deze locaties zijn geselecteerd vanwege een goede score (IV en V) op de EBEO-maatlatten: de biologische beoordelingssystemen die STOWA de afgelopen jaren ontwikkelde. We hebben daarbij zo goed mogelijk gebruik gemaakt van de diagnostische eigenschappen van deze systemen. Dat betekent dat we uitsluitend gekeken hebben naar scores die verband houden met de trofiegraad van het water. Het was nog niet mogelijk om de uitkomsten van de biologische KRW-beoordeling hiervoor te gebruiken. Vervolgens is nagegaan welke stikstof- en fosfaatgehaltes op deze locaties daadwerkelijk gemeten zijn. Door beide aspecten met elkaar te combineren, bleek het mogelijk vast te stellen bij welke nutrientenconcentraties het realiseren van het biologische doel meer of minder kansrijk is.

- basisniveau

Waterlichamen in puur agrarisch gebied hebben ecologische doelen op basisniveau. Dit niveau geldt binnen Rijn-Oost voor alle sloten en kanalen. Bij beken betekent dit dat niet gestreefd wordt naar stroming, omdat dit gedurende de zomermaanden niet mogelijk is zonder daarbij de landbouwkundige functie significant te schaden, dan wel omdat deze beken van nature een zeer lage stroomsnelheid hebben. Ecologische winst moet daarom vooral gezocht worden in natuurvriendelijke oevers, het opheffen van migratiebarrières en een verbetering van de waterkwaliteit. In alle typen is het doel een voldoende grote diversiteit van de meer algemene soorten. Bij R-typen hoeven dat maar weinig soorten van stromend water te zijn.

- middenniveau

Als sprake is van een mengfunctie van landbouw en natuur, een (provinciale) ecologische verbindingszone of anderszins een functie die extra inspanningen rechtvaardigt om de ecologische functionaliteit te verbeteren, kiezen we voor een ambitie op middenniveau. Voor beken betekent dit in het algemeen dat beduidend meer ruimte gereserveerd wordt voor een ecologisch verantwoorde inrichting. Ook wordt geprobeerd om 's zomers een minimale stroomsnelheid in stand te houden. Stromingssoorten vormen daarom een significant deel van de gewenste biologische samenstelling.

- hoog niveau

Bij beken op het hoge ambitieniveau vindt een zodanig herstel van het watersysteem plaats, dat een groot deel van de dynamische processen die natuurlijke beken eigen zijn (meandering, inundatie) in principe kan plaatsvinden. Stroming is de sturende factor in dergelijke beken. De doelsoorten bestaan dan ook voor een belangrijk deel uit specifieke beeksoorten.

Voor welke watertypen?

Het onderzoek heeft zich uitgestrekt tot de meest voorkomende watertypen binnen Rijn-Oost. Dat zijn gebufferde zand- en laagveensloten, regionale kanalen, zand- en veenbeken en kleine en grote rivieren. Bijna 95 procent van de waterlichamen binnen Rijn-Oost behoort tot één van bovengenoemde typen.

Het spreekt voor zich dat de normering van nutriënten afhankelijk is van het watertype. Zo zijn stilstaande wateren in het algemeen gevoeliger voor de negatieve gevolgen van eutrofiëring dan stromende wateren. Tussen de watertypen bestaan echter ook overeenkomsten. Bovendien bleek dat van sommige typen onvoldoende locaties in de databank voorhanden waren om betrouwbare conclusies te trekken. Daarom hebben we ervoor gekozen om de typen te clusteren. Uiteindelijk zijn we op drie

clusters uitgekomen: sloten, kanalen en stromende wateren. Deze werkwijze blijkt voor veenbeken niet goed toepasbaar. Door de onomkeerbare, hydromorfologische ingreep (vervening met als gevolg de afbraak van hoogveenresten) komen altijd sterk verhoogde fosfaat- en stikstofconcentraties voor. Dit mag worden verrekend met de ecologische ambitie, maar door gebrek aan gegevens is hier vooralsnog geen invulling aan te geven.

Ambitieniveaus

Rijn-Oost heeft ervoor gekozen om de maatregelenpakketten af te stemmen op een vooraf vastgesteld ambitieniveau. Dit ambitieniveau is afgeleid van de ruimtelijke ordenings- en waterfuncties zoals die in de provinciale omgevingsplannen zijn vastgelegd. Impliciet geven we daarmee aan dat deze functies medebepalend zijn voor de mate waarin een maatregel significante schade toebrengt aan andere functies. Meestal hebben we het dan over de landbouw. We onderscheiden drie ambitieniveaus: basis, midden en hoog (zie kader).

De ambitieniveaus zijn dus onderscheiden op basis van de mogelijkheden die er zijn om hydromorfologische ingrepen ongedaan te maken dan wel te mitigeren. Let wel, het gaat hier niet om de emissies van nutriënten! De normering voor biologie-ondersteunende stoffen stemmen we vervolgens af op die planten- en diersoorten die voor zouden kunnen komen als deze herstelmaatregelen uitgevoerd zijn.

Van ambities naar normen

Uit de analyses bleek dat de spreiding van de nutriëntengehaltes op de genoemde locaties nogal groot is. Daarom hebben we gekozen voor een benadering die uitgaat van de kans dat bij een bepaalde nutriëntenconcentratie het biologische doel wordt gerealiseerd. Dit is als volgt gedaan (tabel 1):

Bij de genoemde percentages horen concentraties die per watertype verschillen. In tabel 2 staan de waarden voor stikstof en fosfaat zoals die zijn berekend voor de afzonderlijke watertypen en ambitieniveaus. Kijken we nu bijvoorbeeld naar beken en rivieren, dan mag er vanuit worden gegaan dat bij een fosfaatgehalte van 0,08 mg/l de kans 90 procent is dat het biologische GEP wordt gehaald (oftewel: 90 procent van de waarnemingen met een fosfaatgehalte van minder of gelijk aan 0,08 mg/l scoort IV of V op de EBEO-schaal). Bij 0,18 mg/l is deze kans gedaald tot 50 procent en bij 0,28 mg/l is de kans nog maar 25 procent. Voor andere stoffen en watertypen geldt een analoog verhaal.

Vervolgens hebben we onszelf de vraag gesteld of deze berekeningswijze leidt tot aanvaardbare en goed verdedigbare normen. Om tot een normering te komen die én statistisch goed te verantwoorden is én die zo goed mogelijk aansluit bij de biologische doelen die bij het GEP horen, hebben we de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De kans op het realiseren van het biologische doel moet tenminste 50 procent zijn. We gaan dus niet uit van het ambitieniveau 'basis'. Deze keus is gemaakt vanwege de relatief grote spreiding in de dataset;
- De normen zijn niet strenger dan de normen voor natuurlijke wateren van het ecologische meest gelijkende type;
- Voor beken die, hetzij van nature hetzij vanwege onomkeerbare ingrepen, een lage stroomsnelheid hebben, ligt de normering gelijk aan die voor sloten meer voor de hand.

Dit leidt tot de werknormen zoals die in tabel 3 staan aangegeven. Tussen haakjes staan de werknormen zoals die voor natuurlijke typen zijn vastgesteld. Bij sloten en kanalen is daarbij uitgegaan van het type ondiepe gebufferde plassen.

De normen lijken op het eerste gezicht niet onlogisch. Voor stromende wateren met een hoog ambitieniveau zijn ze gelijk aan die van het natuurlijke type. Met andere woorden: er zijn geen fysieke ingrepen die de concentraties aan nutriënten significant beïnvloeden. Vanwege het stilstaande karakter van beken met een ecologische ambitie op basisniveau zijn de normen voor deze wateren vergelijkbaar (fosfaat) of zelfs strenger (stikstof) dan de natuurlijke variant. Verder zijn - voor zowel fosfaat als stikstof - de normen voor kanalen strenger dan die

***Tabel 1.** Koppeling tussen de kans dat het biologische doel wordt gehaald en de consequenties voor aanvullende inrichtingsmaatregelen.*

kans op het realiseren van het biologische doel	consequenties aanvullende inrichtingsmaatregelen
90%	Bij het bereiken van deze waarden is het biologisch GEP met een grote mate van zekerheid gegarandeerd wat nutriënten betreft.
50%	Bij het bereiken van deze waarden is het biologisch GEP met een redelijke mate van zekerheid gegarandeerd wat nutriënten betreft. Aanvullende maatregelen kunnen in specifieke gevallen noodzakelijk zijn om het effect van de verhoogde nutriëntengehalten op de biologie te beperken.
25%	Bij het bereiken van de bijbehorende nutriëntenconcentraties is het biologisch GEP nog net haalbaar wat betreft nutriënten. Aanvullende maatregelen zijn in de meeste gevallen noodzakelijk om het effect van de verhoogde nutriëntengehalten op de biologie te beperken.

***Tabel 2.** Berekende waarden voor stikstof en fosfaat bij de verschillende kansen op het behalen van het biologische doel.*

parameter	kans op het realiseren van het biologische doel	sloten	kanalen	beken en rivieren
totaalfosfaat (mg/l)	90%	0,08	0,07	0,09
	50%	0,15	0,12	0,18
	25%	0,18	0,15	0,28
totaalstikstof (mg/l)	90%	1,5	1,8	3.1
	50%	3,2	2,5	7,2
	25%	5,1	3.3	10,2

***Tabel 3.** Werknormen Rijn-Oost voor stikstof en fosfaat (Tussen haakjes de werknormen voor de natuurlijke variant).*

watertype	fosfaat (mg/l)	stikstof (mg/l)
beken en rivieren (met stroming)	0,14 (0,14)	4,0 (4,0)
beken en rivieren (zonder of met zeer weinig stroming)	0,15 (0,14)	3,2 (4,0)
sloten	0,15 (0,08)	3,2 (1,5)
kanalen	0,12 (0,08)	2,5 (1,5)

***Tabel 4.** Klassen beneden GEP voor nutriënten.*

kwaliteit	afstand tot norm
zeer goed	< streefwaarde (hier niet van toepassing)
GEP	≤ 1 x norm
matig	1 tot 2 x norm
ontoereikend	2 tot 5 x norm
slecht	≥ 5 x norm

Voor de Overijsselse Vecht geldt een ecologische doelstelling op hoog niveau.

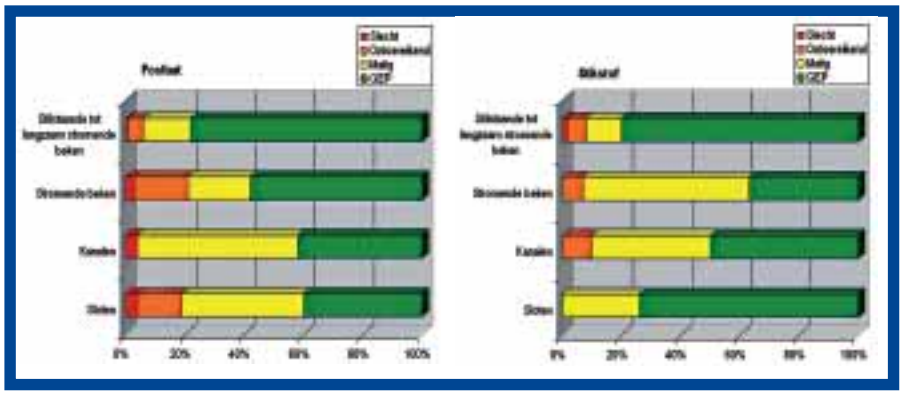
voor sloten. Dit is goed verdedigbaar, omdat voor sloten - in potentie althans - voldoende mogelijkheden bestaan voor een goed ontwikkelde oever- en watervegetatie die het teveel aan nutriënten op kan nemen. Voor kanalen is dat in het algemeen veel minder het geval en vertaalt een hoog nutrientengehalte zich al snel in een ongewenste algenbloei en een eenzijdige visstand.
Ook de verschillen met de MTR's zijn klein. De norm voor fosfaat wordt meestal iets strenger (was 0,15 mg/l) en voor stikstof iets soepeler (was 2,2 mg/l). Overigens is fosfaat voor deze watertypen in principe het groeilimiterende nutriënt en zal vooral aan deze norm moeten worden voldaan.

Relatie tot huidige waterkwaliteit

Uiteraard is het interessant om na te gaan in hoeverre de waterlichamen in Rijn-Oost voldoen aan deze voorlopige normen.
Dit is gedaan door van alle meetpunten van de hier onderzochte watertypen het meest recente zomerhalfjaargemiddelde te vergelijken met de normen. Hiervoor zijn de gegevens uit de Limnodata Neerlandica gebruikt van 2000 t/m 2005. De resultaten zijn weergegeven in afbeelding 1. Daarin staat per watertype aangegeven in welke mate de voorgestelde normen voor stikstof en fosfaat worden onder- dan wel overschreden. De klassen onder het GEP die hierbij zijn gehanteerd, zijn weergegeven in tabel 4.

Uit afbeelding 1 blijkt dat zowel de sloten als kanalen nu al voor ongeveer 40 procent voldoen aan het GEP voor totaalfosfaat. Voor beken ligt dat percentage op circa 70. Slechts een zeer beperkt deel van de wateren valt in de klasse slecht. Aan de normen van totaalstikstof voldoen ongeveer driekwart van de sloten en de helft van de kanalen en de stromende wateren. Wateren die in de klasse slecht vallen, zijn bij stikstof nog minder aanwezig. De verwachting is dat de dalende trend van nutriëntengehaltes die in de jaren 80 in gang is gezet als gevolg van landelijke en regionale maatregelen, nog enige tijd door zal zetten. We gaan er daarom voorlopig vanuit dat de waterbeheerders in Rijn-Oost met een relatief beperkte inspanning aan de doelen voor nutriënten kunnen voldoen in de meeste waterlichamen. Verder onderzoek zal hierover meer duidelijkheid moeten geven.
De stromende wateren komen uiteindelijk uit op benedenstroomse stagnante meren. Omdat de voorgestelde normen min of meer op het niveau van de natuurlijke watertypen liggen, zullen de aanvullende eisen ten gevolge van afwenteling naar verwachting beperkt zijn.

Afb. 1: ***Onder- dan wel overschrijding van de werknormen voor fosfaat en stikstof in de huidige situatie.***



Conclusie

De voorlopige normen die we voor Rijn-Oost berekenden, zijn goed verdedigbaar. Enerzijds zijn de verschillen met de natuurlijke variant van de verschillende typen niet groot, anderzijds staan de waterschappen voor de meeste waterlichamen niet voor een overdreven grote inspanning om de voorgestelde normen te halen. De overkoepelende conclusie is dan ook dat we er vanuit gaan dat in het overgrote deel van de waterlichamen van Rijn-Oost de ecologische doelen gerealiseerd kunnen worden. Voorwaarde is dan wel dat de inrichtingsmaatregelen voortvarend ter hand worden genomen.

LITERATUUR

1) Duursema G., D. van der Molen en W. Oosterloo (2006). Van Praag naar Ommen: formuleren van ecologische doelen voor de Kaderrichtlijn Water. H_2O nr. 16, pag. 37-40.
2) Van der Molen D., P. Boers en C. Evers (2006). KRW-normen voor algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen in natuurlijke wateren. H_2O nr. 25/26, pag. 31-33.
3) Heinis F. en C. Evers (2007). Afleiding getalswaarden voor nutriënten voor de Goede Ecologische Toestand voor natuurlijke wateren. Royal Haskoning. Project 9R6513.
4) Evers C. (2007). Afleiding GEP-normen algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen Rijn-Oost. Royal Haskoning. Project 9S4523.