



Diederik van der Molen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat*

Paul Boers, Rijkswaterstaat*

Niels Evers, Royal Haskoning*

KRW-normen voor algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen in natuurlijke wateren

De Kaderrichtlijn Water vraagt om de toestand van het oppervlaktewater in beeld te brengen en zonodig te verbeteren. De gewenste chemische toestand wordt internationaal vastgesteld. Voor de ecologische toestand hebben de lidstaten binnen bepaalde randvoorwaarden ruimte om zelf doelen te bepalen. Het belangrijkste onderdeel van de ecologische toestand zijn de biologische kwaliteitselementen, zoals waterplanten en vissen. Voor natuurlijke wateren wordt de ambitie daarom internationaal geharmoniseerd. Naast biologie omvat de ecologische toestand ook algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen: nutriënten, temperatuur, zuurgraad, chloride, zuurstof en doorzicht. Voor deze parameters geldt niet langer een generiek maximaal toelaatbaar risico (MTR), maar een watertypespecifieke norm. Nog belangrijker dan de gewijzigde normen is dat het nastreven van de normen minder vrijblijvend is geworden. Voortaan geldt een resultaatverplichting, in ieder geval voor maatregelen. In dit artikel presenteren we de werknormen voor de fysisch-chemische parameters voor de natuurlijke watertypen en geven we aan wat deze werknormen betekenen voor het Nederlandse waterbeheer.

De randvoorwaarden voor het vaststellen van normen voor de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen volgen uit de KRW en de Europese richtsnoeren, die een gemeenschappelijke interpretatie van de KRW geven. Belangrijk is het principe dat de biologie leidend is en dat de normen moeten waarborgen dat de biologie op orde moet blijven: de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen "bereiken geen niveau dat buiten de grenzen ligt die zijn vastgesteld om te waarborgen dat het typespecifieke ecosysteem functioneert en dat de bovenvermelde waarden voor de biologische kwaliteitselementen worden bereikt" (KRW annex V.1.2.1)**. Dit principe is in Nederland nader uitgewerkt voor de natuurlijke KRW-watertypen. De wetenschappelijke onderbouwing hiervoor is zo veel mogelijk gebaseerd op concrete veldsituaties van een goede ecologie bij bekende omstandigheden.

Bij de KRW-'kwaliteitselementen' zijn parameters gekozen die ecologisch relevant zijn en aansluiten bij bestaande meetprogramma's. Voor nutriënten is zowel voor fosfaat als voor stikstof een norm opgesteld.

In principe is de norm van het van nature beperkende element voor het betreffende ecosysteem (typeafhankelijk) leidend, maar gemotiveerd afwijken mag. Dit is voor de zoete wateren in het algemeen fosfaat en voor de zoute wateren stikstof. Deze benadering laat maximaal ruimte aan de beheerder om het biologische kwaliteitsdoel te realiseren.

De normen zijn afgeleid van veldsituaties waarbij de biologie op orde is. Bij de afleiding van de norm is aangenomen dat deze geen volledige waarborg geeft voor een goede biologische toestand, maar wel een garantie van zo'n 90 procent. Dit is gerechtvaardigd, omdat als gevolg van biologische variatie en meeton nauwkeurigheden uitzonderlijke situaties nooit volledig zijn uit te sluiten. Bovendien is nagenoeg nooit één enkele factor bepalend voor de biologie. In gevallen waar onvoldoende veldgegevens beschikbaar zijn, is gebruik gemaakt van onder andere literatuur en informatie uit vergelijkbare systemen.

De KRW biedt de mogelijkheid om normen te differentiëren per watertype. Dit is veel realistischer dan een uniforme waarde. Watersystemen verschillen immers onderling

van nature in de respons van de levensgemeenschap op concentraties nutriënten. Hiermee is tegemoet gekomen aan een veel gehoorde wens ten opzichte van de voorheen gebruikte MTR. Wel is er voor gekozen om daar waar nodig watertypen te clusteren, om het overzicht te behouden en om de onderbouwing op voldoende gegevens te kunnen baseren.

Wat zijn de werknormen voor de natuurlijke watertypen?

De voorgestelde werknormen voor de algemene fysisch-chemische parameters zijn weergegeven in tabel 1. Soms is geen waarde vermeld, omdat het kwaliteitselement dan voor dat watertype volgens de richtlijn niet ingevuld hoeft te worden. Alle getalswaarden geven de grens tussen de toestand 'goed' en 'matig'. Daarnaast is er ook een grens 'goed' en 'zeer goed' (niet in de tabel weergegeven) en daarmee ontstaat de bandbreedte voor de 'goede toestand'. In enkele gevallen (met name zuurstof en pH) is een marge weergegeven, omdat de goede toestand dan alleen bestaat tussen die waarden. De begrenzing van 'zeer goed' is in deze gevallen ook een marge, maar

	totaal fosfaat ¹	totaal stikstof ¹	temperatuur	zuurgraad / pH	doorzicht	chloride	zuurstof
	bovengrens	bovengrens	maximale dagwaarde ⁵	range, zomerhalfjaargemiddelde	ondergrens, zomerhalfjaargemiddelde	bovengrens of range (M30), zomerhalfjaargemiddelde	range of ondergrens, zomerhalfjaargemiddelde, verzadiging %
	mg P/l	mg N/l	°C	-	m	mg Cl/l	%
R5: langzaam stromende middenloop / benedenloop op zand	0,14	4,0	25	5,5 - 8,5	-	150	70 - 120
R6: langzaam stromend riviertje op zand / klei	0,14	4,0	25	5,5 - 8,5	-	150	70 - 120
R7: langzaam stromende rivier / nevengeul op zand / klei	0,14	4,0	-	6,0 - 8,5	-	150	70 - 120
R8: zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand / klei	0,14	4,0	-	6,0 - 8,5	-	300	70 - 120
R10: langzaam stromende middenloop op kalkhoudende bodem	0,14	4,0	25	6,5 - 8,5	-	150	70 - 120
R12: langzaam stromende middenloop / benedenloop op veenbodem	0,14	4,0	25	4,5 - 6,5	-	150	70 - 120
R14: snelstromende middenloop / benedenloop op zand	0,14	4,0	25	5,5 - 8,5	-	150	80 - 120
R15: snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem	0,14	4,0	25	5,5 - 8,5	-	150	80 - 120
R16: snelstromende rivier / nevengeul op zandbodem of grind	0,14	4,0	21,5	6,0 - 8,5	-	150	80 - 120
R18: snelstromende middenloop / benedenloop op kalkhoudende bodem	0,14	4,0	25	6,5 - 8,5	-	150	80 - 120
M5: ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier / geïnundeerd	0,06-0,10 ²	1,3-1,5 ²	25	6,5 - 8,5	0,9	200	60 - 120
M14: ondiepe gebufferde plassen	0,08	1,5	25	5,5 - 8,5	0,9	200	60 - 120
M20: matig grote diepe gebufferde meren	0,03	1,0	25	6,5 - 8,5	1,7	200	60 - 120
M21: grote diepe gebufferde meren	0,03-0,04 ²	0,9-1,0 ²	25	6,5 - 8,5	1,7	200	60 - 120
M23: grote ondiepe kalkrijke plassen	0,06-0,10 ²	1,3-1,5 ²	25	6,5 - 8,5	0,9	200	60 - 120
M27: matig grote ondiepe laagveenplassen	0,06	1,3	25	5,5 - 7,5	0,9	200	60 - 120
M30: zwak brakke wateren	0,11	1,8	25	6,0 - 9,0	0,9	300 - 3000	60 - 120
M31: kleine brakke tot zoute wateren	0,11	1,8	25	7,5 - 9,0	0,9	3000	60 - 120
M32: grote brakke tot zoute meren	0,11 ³	1,8 ³	25	6,5 - 9,0	0,9	10.000	60 - 120
O2: estuarium met matig getijverschil	0,07 ⁴	0,49 ⁴	25	-	0,7	-	60
K1: polyhalien kustwater	0,07 ⁴	0,49 ⁴	25	-	0,3	-	60
K2: beschut polyhalien kustwater	0,07 ⁴	0,49 ⁴	25	-	0,7	-	60
K3: euhalien kustwater	0,07 ⁴	0,49 ⁴	25	-	0,2	-	60

NOTEN

¹ Voor nutriënten in meren en rivieren betreft het een zomergemiddelde (april t/m september), voor overgangs- en kustwateren een winterperiode (december t/m februari). Het nutriënt dat in principe groei limiterend is voor het watertype, is onderstreept.

² Dit is een range voor de ondergrens van GET (de grens goed - matig), omdat dit door clustering van andere vergelijkbare typen is verkregen.

³ Voor dit type is geen aparte norm afgeleid voor nutriënten. Deze waarden kunnen wel als basis dienen voor afleiding GEP.

⁴ Deze waarden gelden bij een saliniteit van 30‰. Bij een andere saliniteit geldt: N-norm = 2,8 - 0,077*saliniteit. De P-norm is afgeleid van de N-norm met een N:P-verhouding van 8,2. Verder zijn de waarden niet van toepassing op het totaalgehalte, maar op de opgelost anorganische fractie.

⁵ Voor deze werknorm is nog geen periode gedefinieerd, maar voor perioden buiten de zomer is op basis van de ecologie een lagere waarde noodzakelijk. De maximale dagwaarde voor de grote rivieren is nog een punt van discussie.

Tabel 1. Werknormen voor de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen, behorend bij de goede ecologische toestand (GET), voor natuurlijke watertypen, gedifferentieerd voor rivieren (R-typen), meren (M-typen), overgangs- en kustwateren (O- en K-typen)

een smallere dan die voor 'goed'. De nadere onderbouwing van de getalswaarden voor de nutriënten is te vinden in Heinis & Evers⁴⁾ en voor de overige parameters in Evers³⁾.

De werknormen zijn getalsmatig ongeveer vergelijkbaar met de MTR (tabel 2), maar er zijn ook verschillen. Ten aanzien van nutriënten in rivieren is er een versoepeling voor stikstof. De MTR voor nutriënten was namelijk afgeleid voor ondiepe meren, maar werd ook toegepast op rivieren. Differentiatie in werknormen voor verschillende typen levert nu een genuanceerdere waarde op. Voor de meren was de MTR in feite een soort basiskwaliteit, terwijl de goede ecologische toestand eerder vergelijkbaar is met de toenmalige streefwaarde. Daarom zijn de eisen ten aanzien van nutriënten en het doorzicht nu strenger geworden. Hoewel de werknormen voor nutriënten op een aantal plaatsen reeds gehaald worden, zijn er ook grote gebieden waar dit niet het geval is. Voor de andere parameters lijken de getals-

waarden voor minder normoverschrijding te zorgen, al geldt dit zeker niet overal.

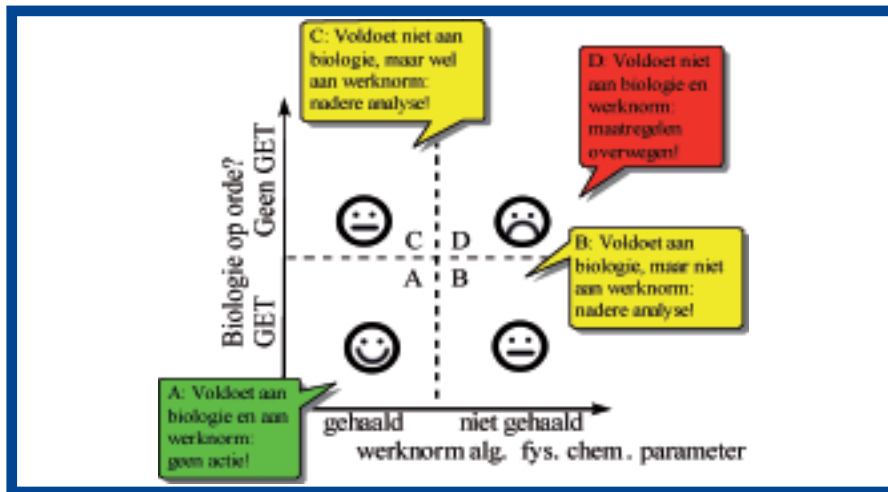
Van werknorm GET naar GEP naar beleidsdoelstelling

De werknormen voor de algemene fysisch-chemische parameters behorende bij de goede ecologische toestand (GET) zijn niet de normen die voor alle Nederlandse

oppervlaktewateren gehaald moeten worden. De GET behoort bij de natuurlijke watertypen. Daarnaast onderscheidt de KRW ook kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen. Dit zijn wateren die door de mens zijn gegraven, respectievelijk wateren die ten behoeve van veiligheid, watervoorziening, scheepvaart en andere functies sterk zijn veranderd in hun hydromorfologische

Tabel 2. Maximaal toelaatbaar risico uit de Nota Waterhuishouding 1998

parameter	MTR-waarde	eenheid
totaal fosfaat	0,15	mg P/l, zomerhalfjaargemiddelde
totaal stikstof	2,2	mg N/l, zomerhalfjaargemiddelde
temperatuur	25	°C, maximale dagwaarde
zuurgraad / pH	6,5-9	-, zomerhalfjaargemiddelde
doorzicht	0,4	m, zomerhalfjaargemiddelde
chloride	200	mg/l, zomerhalfjaargemiddelde
zuurstof	≥ 5	mg/l, zomerhalfjaargemiddelde



Afb. 1: Relatie tussen het al dan niet halen van de werknorm voor de algemene fysisch-chemie (horizontaal) en de biologische toestand (verticaal, uitgedrukt in de goede ecologische toestand)

A) Wanneer een waterlichaam zich in kwadrant A bevindt, is geen actie nodig: biologie en de algemene fysisch-chemische parameters voldoen aan de norm. Het generiek beleid is een waarborg dat het waterlichaam op orde zal blijven.

B) In kwadrant B is de biologie op orde, maar wordt de norm voor één of meer algemene fysisch-chemische parameters niet gehaald. Het kan zijn dat er een andere factor is die bepalend is voor de biologische toestand, zoals een zeer korte verblijftijd van water. Het kan ook zijn dat het waterlichaam instabiel is, dat het systeem het ene jaar in B zit en in het andere jaar in D. Dit kan voorkomen bij meren waar visstandbeheer is uitgevoerd. De toestand van het systeem dient nader geanalyseerd te worden. Veelal volstaat generiek beleid. Aanvullende maatregelen gericht op de fysisch-chemie hebben immers geen zichtbaar effect op de biologie. In bepaalde gevallen is het mogelijk de norm voor de algemene fysisch-chemische parameters aan te passen, zodat in feite situatie A ontstaat.

C) In waterlichamen waar de biologie niet, maar de norm voor de algemene fysisch-chemische parameters wel wordt gehaald (kwadrant C) is een extra inspanning nodig voordat de biologische doelen worden bereikt. Omdat bij het vaststellen van de werknormen is aangenomen dat de biologie van het waterlichaam in GET blijft, en niet in GET komt, is mogelijk een extra aanpak van de fysisch-chemische parameters nodig. Dit speelt vooral in ondiepe meren die nog troebel en rijk aan algen zijn. Het is ook mogelijk dat de biologie niet op orde is om een andere reden, bijvoorbeeld op het gebied van beheer en inrichting. Nadere analyse moet uitwijzen in welke mate alle biologische parameters beïnvloed zijn en, indien aanvullende maatregelen nodig zijn, of moet worden gedacht aan verdergaande inspanning ten aanzien van de fysisch-chemische parameters, aanvullend beheer en/of inrichting.

D) Hier voldoen zowel de biologie als de algemene fysisch-chemische parameters niet aan de norm (kwadrant D). Het ligt voor de hand om eerst de effecten van generiek beleid in te schatten en afhankelijk van de resultaten hiervan een aanvullende regionale aanpak te overwegen. Als dit alles niet voldoende oplevert is het logisch het halen van de normen te faseren tot na 2015.

kenmerken. De KRW vraagt zeker niet om dit ongedaan te maken, indien dat tot significante schade aan deze functies leidt. Bij sterk veranderde en kunstmatige wateren hoort vaak een andere ambitie. Het maximaal haalbare wordt Maximaal Ecologisch Potentieel genoemd (MEP). De norm wijkt hier licht van af: het Goed Ecologisch Potentieel (GEP). Bij het MEP wordt er van uitgegaan dat, onafhankelijk van de kosten van maatregelen, het maximale wordt overwogen om de effecten van onomkeerbare fysieke ingrepen te verzachten. Denk aan een vistrap bij een stuw. Bovendien mogen alleen de effecten van fysieke ingrepen worden 'verrekend' in de norm en niet de effecten van antropogene emissies. Doordat de ambitie in termen van planten en dieren soms lager is dan voor natuurlijke watertypen, kunnen er ook andere bijbehorende fysisch-chemische randvoorwaarden zijn. Dit is echter lang niet altijd aan de orde: indien een meer sterk veranderd is omdat een vast peil het behalen van de doelstelling voor oeverplanten in de weg staat, kan de ambitie voor algen en daarmee nutriënten mogelijk gelijk blijven.

Het GET of GEP zal vaak best ambitieus zijn en op sommige plaatsen onhaalbaar of 'disproportioneel kostbaar'. Denk aan

gebieden met fosfaatverzadigde gronden. Indien een haalbaar en betaalbaar pakket aan maatregelen geen draagvlak heeft, dan biedt de KRW ruimte om deze normen niet in 2015 te realiseren maar maximaal twee periodes van zes jaar later. Uiteindelijk is het zelfs mogelijk om de doelen te verlagen. In deze gevallen wijkt de beleidsdoelstelling 2015 af van GET of GEP. Een uitgewerkt voorbeeld van de relatie tussen doelen en maatregelen is beschreven door Duursema *et al.*²⁾ en is te vinden in de Handreiking MEP/GEP.

Consequenties van de normen

Normen zijn geen doel op zich, maar een middel om te komen tot een adequaat pakket aan maatregelen om de biologische doelen te kunnen halen. In die context worden de werknormen voor de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen toegelicht. In afbeelding 1 wordt schematisch weergegeven hoe de relatie is tussen het al dan niet halen van de goede biologische toestand en de norm voor de algemene fysisch-chemie.

En verder?

De getalswaarden voor nutriënten zijn formeel vastgesteld als 'werknormen' door het Landelijk Bestuurlijk Overleg Water

in november 2006 en opgenomen in de Decernota 2006. De getalswaarden voor de overige parameters zijn door de regiegroep bestempeld als 'werknormen' (december 2006). De bestuurlijke vaststelling door LBOW vindt begin 2007 plaats. De definitieve vaststelling als normen is op het moment van het verschijnen van de nationale AMvB en de formele rapportage aan de Europese Commissie (stroomgebied-beheersplan 2009).

Tot die tijd kunnen wijzigingen optreden ten gevolge van de nationale gebiedsprocessen die in 2007 geëvalueerd worden. Vanuit de nationale regiekolom is een evaluatie voorzien en de werknormen maken hiervan onderdeel uit. Ook kunnen wijzigingen optreden als gevolg van het internationale harmonisatietraject. De eindresultaten hiervan worden verwacht in de zomer 2007. Tenslotte zal actief worden gekeken hoe omringende landen in de praktijk omgaan met deze normen. Hiertoe worden onder meer de mogelijkheden voor een internationale workshop in 2007 onderzocht.

De werknormen voor biologie en fysisch-chemie voor natuurlijke wateren zijn nationaal opgesteld. De regio is nu aan zet als het gaat om het opstellen van maatregel-pakketten, normen voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen en de beleidsdoelstelling. De KRW vraagt om een goede onderbouwing van de stap van de norm voor natuurlijke watertypen (GET) naar de norm voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen (GEP) en van de stap van GET/GEP naar een gefaseerde of verlaagde beleidsdoelstelling.

LITERATUUR

- 1) Berg M. van den en P. Latour (2005). Mogelijk strengere biologische normen door intercalibratie vanwege de KRW. H₂O nr. 25/26, pag. 40-42.
- 2) Duursema G., D. van der Molen en W. Oosterloo (2006). Van Praag naar Ommen: formuleren van ecologische doelen voor de Kaderrichtlijn Water. H₂O nr. 16, pag. 37-40.
- 3) Evers C. (2006). Getalswaarden voor de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen in natuurlijke wateren: temperatuur, zuurgraad, doorzicht, zoutgehalte en zuurstof. Royal Haskoning. Project 9R9513B0D0.
- 4) Heinis F. en C. Evers (2006). Afleiding getalswaarden voor nutriënten voor de Goede Ecologische Toestand voor natuurlijke wateren. Royal Haskoning. Project 9R9513.
- 5) Molen D. van der, B. van der Wal en P. Latour (2005). Ecologische referenties en maatlaten voor KRW klaar voor toepassing in de praktijk. H₂O nr. 12, pag. 29-31.

NOTEN

- * Deze bijdrage steunt op het werk van vele personen. De projectgroep Nutriënten heeft de getalswaarden voor fosfor en stikstof geleverd. De overige getalswaarden zijn afkomstig uit een analyse van C. Evers (Royal Haskoning). Beide onderdelen zijn uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de LBOW-werkgroep
- ** Exacte omschrijving varieert enigszins per kwaliteitselement en watertype.