



trends in water.nl

Monitoringresultaten van de Nederlandse wateren en vernieuwingen in en rond monitoring.

5

Het reguliere waterkwaliteitsonderzoek dat in het kader van het landelijke monitoringprogramma van Rijkswaterstaat wordt verricht is een schoolvoorbeeld van monitoring. Met een zekere frequentie kijken naar een goed omschreven set stoffen waar beleids- of beheersmatig interesse voor is, met als doel het volgen van de ontwikkelingen en het toetsen van normen, zodat kan worden gecontroleerd of bijvoorbeeld saneringsmaatregelen het gewenste effect hebben. Niks mis mee, zou je zeggen. Alleen weet je dan niet wat er nog meer aan ongewenste stoffen voorkomt, en ook niet of er tussentijds nog meer gebeurt. Plotselinge verontreinigingen bijvoorbeeld. Voor waterleidingbedrijven die Maas- of Rijnwater innemen is dit uiteraard erg belangrijk. De Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland (WRK) is zo'n bedrijf. Ruim 2,2 miljoen mensen krijgen hun drinkwater via de WRK-onttrekkingspunten uit de Rijn en het IJsselmeer. Om dergelijke plotselinge verontreinigingen te detecteren bewaakt het RIZA bij de grensovergangen van Rijn en Maas de waterkwaliteit permanent, zowel met chemische als met biologische technieken. Ook de WRK heeft haar eigen bewakingssystemen, die in veel opzichten lijken op de eerdergenoemde. Er wordt dan ook tussen onderzoekers van beide partijen nauw samengewerkt bij het verbeteren en uitbreiden daarvan.

De biologische bewakingstechnieken hebben daarbij lang een stiefkind-rol vervuld. Daarmee zie je immers hoogstens dat er iets mis is, maar niet wat er dan mis is. En lang niet altijd kan een dergelijk signaal worden verklaard via parallelle chemische metingen. Wat te doen als uit chemische metingen geen bijzonderheden blijken terwijl vissen, watervlooiën of algen in de bio-alarmeringssysteem opeens op tilt staan? Hoe traceer je dan de veroorzaker?

Het is logisch dat chemische metingen niet alles kunnen 'zien', en dat biologische systemen derhalve een waardevolle aanvulling kunnen zijn. Maar toch. Nog steeds hebben waterleidingbedrijven het moeilijk met zo'n boodschap. Maar het begint heel voorzichtig te kenteren. Je kunt toch moeilijk een signaal negeren, alleen maar omdat je de oorzaak niet kunt verklaren. Ik durf mijn hand er niet voor in het vuur te steken dat de zuiveringsinstallatie wel raad weet met elke verontreiniging.

Peter Stoks, Sectorhoofd Waterkwaliteitsbewaking, Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland

nummer 5, december 2001

Monitoringresultaten pagina 1

- Vogelrichtlijngebieden in de rijkswateren
- Verdwenen soorten uit de zuidoostelijke Noordzee
- Bestrijdingsmiddelen in de provincie Zuid-Holland
- Bodemdiatomeeën in de Eems-Dollard
- Afvoergolf in Rijn neemt oud hexachloorbenzeen mee
- Grensoverschrijdend onderzoek in Schelde en Eems

Monitoringstrategie pagina 5

- Bioaccumulatie, gemeten in paling en driehoeksmossel
- Havenbekkens slaan op hol
- Meten in water of zwevend stof
- Leidraad Monitoring
- De toekomst van de waterkwaliteitsbewaking

Meten en analyseren pagina 7

- Watervlooiën en algen alert op meetstation Eijsden
- Monitoring van waterstanden: hoe doet men het elders?
- Screening oppervlaktewater op aanwezigheid van metalen

Verwerking en verstrekking pagina 9

- Gemakkelijker toegang tot Europese zee- en kustgegevens
- OMEGA, het gegevenswoordenboek van de 'natte' Rijkswaterstaat, op internet
- Vrachtberekeningen onder Bever
- Nieuwe telgen op de Watermarkt
- WaterBase: vier muisklikken is voldoende
- WaterStat: dé schakel tussen meten en weten
- INWAT opgevolgd
- Berekening van kengetallen voor normtoetsing verandert
- DONAR 2005 heeft een nieuwe naam: WADI
- Zomaar een vraag

Monitoringresultaten

Vogelrichtlijngebieden in de rijkswateren

In Nederland zijn momenteel 79 speciale beschermingszones aangewezen in het kader van de Europese vogelrichtlijn. De vogelrichtlijn is sinds 1981 in alle lidstaten van de Europese Unie van kracht, met als doel alle in het wild levende vogels te beschermen. Hierbij gaat het zowel om de vogels (en eieren), als om de bescherming van leefgebieden. Samen met de habitatrichtlijngebieden vormen de vogelrichtlijngebieden de Europese Ecologische Hoofdstructuur. In ons land spelen de rijkswateren een rol van belang.

De vogelrichtlijn is vastgelegd in het natuurbeleid van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Rijkswaterstaat heeft met deze richtlijn te maken omdat een enorm aantal vogels de rijkswateren gebruiken als rust- en/of foerageergebied.

Voor trekvogels (watervogels) is voor de criteria om tot aanwijzing van vogelrichtlijngebieden te komen aansluiting gezocht bij de 1% drempelwaarde uit de Conventie van Ramsar. Deze drempelwaarde houdt in dat minimaal 1% van de populatie van de soort geregeld in het gebied moet verblijven. Het aanwijzen van beschermingszones geldt alleen voor soorten die in Nederland een vaste verblijf-

plaats hebben of er regelmatig voorkomen. Aanwijzing tot vogelrichtlijngebied heeft de consequentie dat een ingreep in het gebied niet mag leiden tot verstoring van de vogelpopulatie.

- vervolg op pagina 2 -

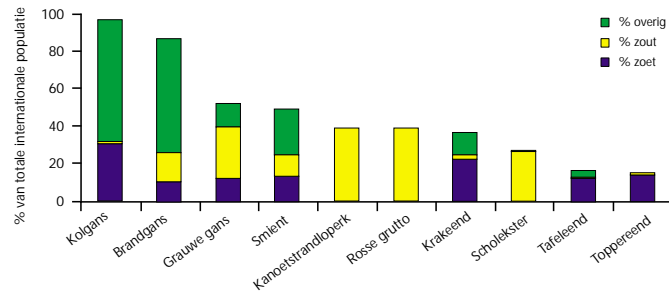


Toppereenden (Joep de Leeuw/RIVO)

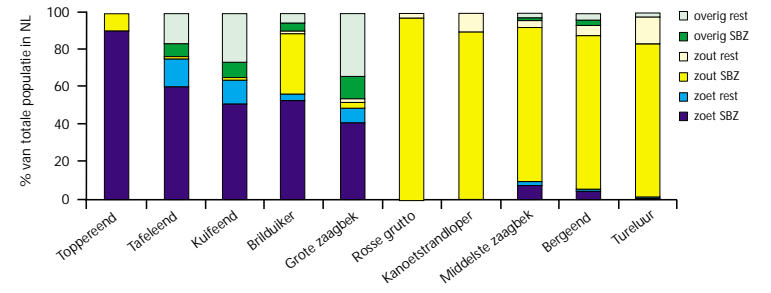
In Nederland komen veel watervogels voor omdat ons land bijzonder waterrijk is en tevens op de trekroute van de arctische gebieden naar Afrika ligt. Een vrij groot aantal watersystemen binnen de zoete en zoute rijkswateren valt momenteel onder de vogelrichtlijn. Zo zijn onder andere Oosterschelde, Grevelingen, Haringvliet, Hollandsch Diep, Zoommeer, IJsselmeer, Markermeer, Randmeren, Waddenzee en het winterbed van de rivieren IJssel, Nederrijn en Waal geheel of gedeeltelijk aangewezen als vogelrichtlijngebied. Het belang van de rijkswateren voor watervogels wordt duidelijk uit de aantallen watervogels die in de verschillende watersystemen voorkomen. Watervogeltellingen worden sinds eind jaren zeventig uitge-



Toppereenden (Joep de Leeuw/RIVO)



Aandeel vogels (per soort) in zoete en zoute rijkswateren en overig Nederland ten opzichte van de internationale populatie. Er zijn tien soorten geselecteerd die Nederland als belangrijke verblijfplaats hebben. Gebaseerd op gemiddelde aantallen van januari-tellingen 1998-2000. (Gegevens SOVON Vogelonderzoek Nederland).



Percentage van de totale populatie in Nederland binnen (SBZ = speciale beschermingszone) en buiten vogelrichtlijngebieden in zoete en zoute rijkswateren en overig Nederland voor een tiental watervogelsoorten. Gebaseerd op gemiddelde aantallen van januari-tellingen 1998-2000. (Gegevens SOVON Vogelonderzoek Nederland).

voerd. SOVON Vogelonderzoek Nederland coördineert de tellingen en met name vrijwilligers voeren de tellingen uit. In het zuidelijke deltagebied worden de vogeltellingen voor een belangrijk deel door het RIKZ verricht. Sinds 1992 vormen de tellingen één van de reguliere meetnetten voor de biologische monitoring. De telgegevens maken inzichtelijk welk deel van de totale populatie van een soort zich in Nederland bevindt en welk deel daarvan de vogelrichtlijngebieden bezoekt. Nederland is voor een groot aantal soorten een belangrijke verblijfplaats. Dit blijkt uit het aandeel vogels van de totale internationale populatie dat in Nederland verblijft (zie linker

figuur), waarbij met name de Kolgans eruit springt. Binnen Nederland hebben soorten geen homogene verdeling over de wateren. Krakeend, Tafeleend en Toppereend verblijven bijvoorbeeld vooral in de zoete rijkswateren; Kanoetstrandloper en Rosse grutto worden in de zoute wateren aange troffen. Kolgans en Brandgans bevinden zich vooral in agrarisch gebieden.

Uit de rechter figuur blijkt het belang van de speciale beschermingszones (SBZ) in de rijkswateren voor watervogels. Per soort verschilt het aanzienlijk welk percentage zich binnen en buiten de vogelrichtlijngebieden, in de zoete en zoute rijkswateren

en in overig Nederland bevindt. De Toppereend valt op doordat veruit het grootste deel van de populatie in Nederland te vinden is in de vogelrichtlijngebieden in de zoete rijkswateren; in het zoute geldt dit voor een aantal steltlopers, Middelste zaagbek en Bergeend. Hoewel het belang per soort verschilt, is het duidelijk dat de rijkswateren voor watervogels een rol van betekenis spelen.

Meer informatie:
Ingeborg van Splunder (RIZA),
0320-298401,
i.vsplunder@riza.rws.minvenw.nl

Verdwenen soorten uit de zuidoostelijke Noordzee

De kustwateren en estuaria van het zuidoostelijke deel van de Noordzee staan bekend om hun rijkdom aan zeezoogdieren, vogels en vissen. Uit monitoringresultaten blijkt echter dat het huidige dierenleven minder gevarieerd is dan in het verleden. Bovendien wordt in vergelijkbare gebieden elders op de wereld een groter aantal soorten aangetroffen.

De zuidoostelijke Noordzee is het gebied ten zuiden van de 54 graden Noordmeridiaan gelegen bij de kusten van Duitsland, Nederland, België en Noord-Frankrijk. Er ontbreken tegenwoordig diverse diersoorten die er in het verleden voorkwamen. Het gaat bijvoorbeeld om een aantal walvissoorten (zoals de Grijze walvis), waarvan wel fossiel materiaal is teruggevonden dat is gedateerd op 340 jaar voor Christus. Ook de Noordkaper, die in het verleden voorkwam van de Golf van Biskaje tot Noorwegen, is volledig verdwenen. Vermoed wordt dat vissers de laatste exemplaren tegen het einde van de Middeleeuwen hebben gevangen. Tot 1937 werden elk voorjaar enkele tientallen exemplaren van de Tuimelaar in de Waddenzee waargenomen. Zij volgden de haring op weg naar de vroegere Zuiderzee. Nadat de Zuiderzeeharing was verdwenen is de Tuimelaar niet meer aangetroffen. Waarschijnlijk is de soort rond 1965 uit de zuidoostelijke Noordzee verdwenen.

Gevlogten vogels

In de Romeinse periode waren de mondingen van de Elbe, Rijn en Schelde belangrijke broedplaatsen voor de Kroeskoppelikaan, momenteel wordt de soort niet meer in noordwest Europa aangetroffen. Aangenomen wordt dat tegen het einde van de Middeleeuwen de Eidereend ten gevolge van de jacht uit een groot deel van de Noordzee is verdwenen. Pas na 1960 wordt de soort weer in grote aantallen in de Waddenzee ten westen van de Elbe aangetroffen, dit als gevolg van de recentelijk afgenomen druk op de populatie. Ook verschillende soorten vis zijn verdwenen. Een aantal voorbeelden:

Hondshaai, Gewone toonhaai, Vleet, Pijlstaartrog, Steur, Flint, Zalm en Grote pieterman. Aangenomen wordt dat gedurende de laatste 2000 jaar ruim 30 soorten zeezoogdieren, zee- en kustvogels en vissen tijdelijk of geheel zijn verdwenen langs de Nederlandse kust en vaak ook uit het zuidoostelijke deel van de Noordzee (zie tabel). In de meeste gevallen is de verdwijning hoogst waarschijnlijk te wijten aan overexploitatie van het systeem. Verder hebben de fysieke aantasting van de habitat en de vervuiling een belangrijke rol gespeeld.

Door de uitbreiding van de populatie elders zijn de Eidereend, Kleine mantelmeeuw, Stormmeeuw, Grijze zeehond en Gewone zeehond teruggekeerd. Mogelijk geldt dit op termijn ook nog voor enkele andere vogels en zeezoogdieren. De kans dat verdwenen vissoorten terugkeren wordt, gezien de huidige visserij-activiteiten, niet groot geacht.

Nadere informatie:
Peter Bot (RIKZ), 070-3114220,
p.v.m.bot@rikz.rws.minvenw.nl

Dit artikel is een bewerking van een wetenschappelijk artikel van W.J. Wolff, zoals verschenen in Biological Conservation Vol. 95 no. 2 blz, 209-217 onder de titel The south-eastern North Sea: losses of vertebrate fauna during the past 2000 years.

	Nederlandse naam	Latijnse naam	Oorzaak	Teruggekeerd
Vis	Hondshaai	<i>Scyliorhinus canicula</i>	O	
	Gewone toonhaai	<i>Mustelus mustelus</i>	O	
	Vleet	<i>Raja batis</i>	O	
	Stekelrog	<i>Raja clavata</i>	O	
	Pijlstaartrog	<i>Dasyatis pastinaca</i>	O	
	Steur	<i>Acipenser sturio</i>	O H	
	Elft	<i>Alosa alosa</i>	O H V	
	Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	H	
	Zuiderzeeharing	<i>Clupea harengus</i>	H	
	Zalm	<i>Salmo salar</i>	H V	
	Zeestekelbaars	<i>Spinachia spinachia</i>	H	
	Trompetterzeenaald	<i>Syngnathus typhle</i>	H	
	Ombervis	<i>Argyrosomus regius</i>	O?	
Grote pieterman	<i>Trachinus draco</i>	O		
Vogel	Flamingo	<i>Phoenicopterus ruber</i>	O?	
	Kroeskoppelikaan	<i>Pelecanus crispus</i>	O H?	
	Eidereend	<i>Somateria mollissima</i>	O	Ja
	Zeearend	<i>Haliaeetus albicilla</i>	O H?	
	Visarend	<i>Pandion haliaetus</i>	?	
	Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	O	Ja
	Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	O	Ja
	Dougalls stern	<i>Sterna dougalii</i>	?	
	Reuzenster	<i>Hydroprogne caspia</i>	?	
	Reuzenalk	<i>Pinguinus impennis</i>	O	
Zeezoogdier	Grijze zeehond	<i>Halichoerus grypus</i>	O	Ja
	Gewone zeehond	<i>Phoca vitulina</i>	O H V	Ja
	Kleine zeehond/Ringelrob	<i>Phoca hispida</i>	O?	
	Tuimelaar	<i>Tursiops truncatus</i>	H V?	
	Bruinvis	<i>Phocoena phocoena</i>	O? H? V?	
	Noordkaper	<i>Eubalaena glacialis</i>	O	
Grijze walvis	<i>Eschrichtius robustus</i>	O		

O = overexploitatie van het systeem
H = habitat aantasting van het systeem
V = vervuiling van het systeem

Grijze Walvis



Provincie Zuid-Holland

Bestrijdingsmiddelen in de provincie Zuid-Holland suggestief is geweest. Het meest zichtbaar is de invloed van het verbod van middelen via het toelatingsbeleid. Dit concluderen TNO, Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) en Alterra in een onderzoek naar bestrijdingsmiddelen.

In de jaren 90 zijn in de provincie Zuid-Holland de concentraties van bestrijdingsmiddelen in het milieu gemeten. De werkgroep PIMM (Provinciaal Integraal Meetnet Milieukwaliteit) van de provincie Zuid-Holland vroeg TNO-MEP, het CLM en Alterra een overzicht te maken van de belangrijkste inzichten die deze metingen hebben verschaft. Ruim 40 onderzoeksrapporten zijn gescreend op de aspecten normoverschrijding, gebieden, teelten (landbouwsectoren), toegepaste stoffen, trends en beleid.

Compartimenten

Het oppervlaktewater in de provincie Zuid-Holland blijkt relatief zwaar belast, waarbij het beheersgebied van het Hoogheemraadschap Delfland er uitspringt met normoverschrijding bij 20% van de meetreeksen. Het gaat met name om bekende insecticiden zoals dichloorvos en mevinfos, gebruikt in de glastuinbouw, maar ook landelijk bekende stoffen als carbendazim en diuron vormen in Zuid-Holland een probleem.

In de neerslag, verzameld op verschillende locaties in de provincie, worden stoffen in concentraties hoger dan het TR(Maximaal Toelaatbaar Risico) voor oppervlaktewater aangetroffen. Opvallend is dat in de neerslag enkele verboden middelen zoals

telodrin, endosulfan, disulfoton worden gevonden. Uit eerder door TNO uitgevoerd onderzoek bleek dat sommige van deze middelen waarschijnlijk afkomstig zijn uit het buitenland. Echter, de meeste stoffen die in hoge concentraties in neerslag in natuurgebieden worden aangetroffen, zullen uit de provincie zelf afkomstig zijn. De concentraties van persistente organochloorverbindingen in bodem en bodembiota blijken licht af te nemen. De verwachting is dat deze stoffen geen problemen meer zullen vormen voor hogere niveaus in de terrestrische voedselketen. In het grondwater zijn maar zeer beperkt metingen verricht. De concentraties van slechts enkele stoffen komen uit boven de streefwaarde uit de vierde Nota waterhuishouding. Omzettingen van veel gebruikte bestrijdingsmiddelen zoals dichloorpropan, maneb en zineb worden echter wel boven de drinkwaternorm aangetroffen.

De resultaten van de monitoring in de provincie Zuid-Holland in de periode 1990-1998 suggereren dat het beleid slechts ten dele effectief is geweest. Het meest zichtbaar is de invloed van het nationale toelatingsbeleid. Het verbod op persistente stoffen als DDT en endosulfan doet de concentratie van deze stoffen in bodem



langzaam afnemen. In neerslag worden ze echter nog aangetroffen, hetgeen zou kunnen wijzen op transport door de atmosfeer. Belangrijk is dat een aantal stoffen die in 1998 nog een probleem vormden voor oppervlaktewater, neerslag of grondwater, inmiddels wel verboden is. Dit zal de problemen met deze stoffen verminderen.

Monitoringstrategie

Geconcludeerd wordt dat het lastig is op basis van de metingen een compleet beeld te krijgen van de bestrijdingsmiddelenproblematiek in de provincie. Dit komt omdat metingen veelal met verschillende methoden en doelstellingen zijn uitgevoerd. De onderzoekers bepleiten een betere afstemming van activiteiten tussen de instanties op het gebied van stofkeuze, meetstrategie en wijze van rapporteren. Bij het opstellen van de meetstrategie is het doel van de meetinspanningen

richtinggevend. Afgezien van gerichte monitoring in het kader van projecten, is een aantal algemene lijnen van belang. Zo is het, gezien het aantal probleemstoffen, aan te bevelen vooral in neerslag en oppervlaktewater te monitoren, minder intensief in grondwater en nog minder in bodem en biota. Het is niet nodig alle stoffen met dezelfde intensiteit te meten. Onderscheid kan daarbij worden gemaakt tussen: lang verboden stoffen (bijvoorbeeld DDT, endosulfan), recent verboden stoffen (bijvoorbeeld atrazine, mevinfos) en toegelaten stoffen. Het is daarbij belangrijk het stoffenpakket steeds kritisch te evalueren. Rekening moet worden gehouden met het gebruik van nieuwe middelen, terwijl het in het kader van het contact met de doelgroepen juist nuttig kan zijn stoffen te blijven meten waarvan het gebruik afneemt. Welke stoffen in de verschillende compartimenten belangrijk zijn of worden, kan worden onderzocht aan de hand van modelberekeningen.

Nadere informatie:

Jan Duyzer (TNO-MEP), 055-5493944, j.h.duyzer@mep.tno.nl
Ron Mes (Provincie Zuid-Holland), 070-4117631, mes-r@pzh.nl
Peter Leenderse (Centrum voor Landbouw en Milieu), 030-2441301, pele@clm.nl

Over de bestrijdingsmiddelen in de provincie Zuid-Holland is een rapport verschenen. Voor bestelinformatie: zie achterpagina.

Bodemdiatomeeën in de Eems-Dollard

Om een idee te krijgen van de variatie (in ruimte en tijd) van het voorkomen van bodemdiatomeeën in de Eems-Dollard zijn van 1992 tot 1999 maandelijkse bemonsteringen uitgevoerd. Uit de resultaten van een onlangs uitgevoerd onderzoek blijkt dat de chlorofylbiomassa lokaal sterk afhankelijk is van de droogvalduur en het slibgehalte. Fluctuaties over de jaren heen worden bepaald door klimaatfactoren, met name de temperatuur.

Bodemdiatomeeën, ook bekend als microfytobenthos, zijn kleine eencellige algen die in de bovenste bodemlaag leven. Op het wad zijn ze vaak te zien als een wat bruinig laagje op de drooggevalen zand- en slikplaten. In het ecosysteem van de getijdengebieden vormen bodemdiatomeeën een belangrijke voedselbron voor kleine grazers, zoals wadslakjes. Ze hechten zich met een soort suikerdraadjes vast aan de zand- en slibdeeltjes in de bodem, waardoor de korrels ook onderling

aan elkaar vastgeplakt zitten. Daarmee spelen bodemdiatomeeën een belangrijke rol bij de opbouw van wadplaten en bij het vasthouden van slib in de bodem.

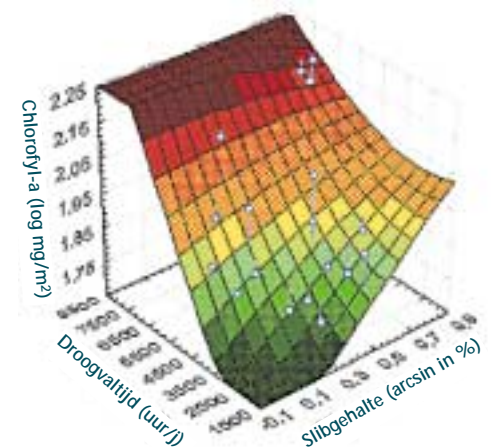
Biomassa

De aanwezigheid van deze bodemalgen kan gemeten worden door de bepaling van het chlorofyl-a gehalte in de bodem. Hoe meer chlorofyl-a gemeten wordt hoe meer algen er zitten. De jaargemiddelde biomassa in de bovenste laag (tot 0,5 cm)

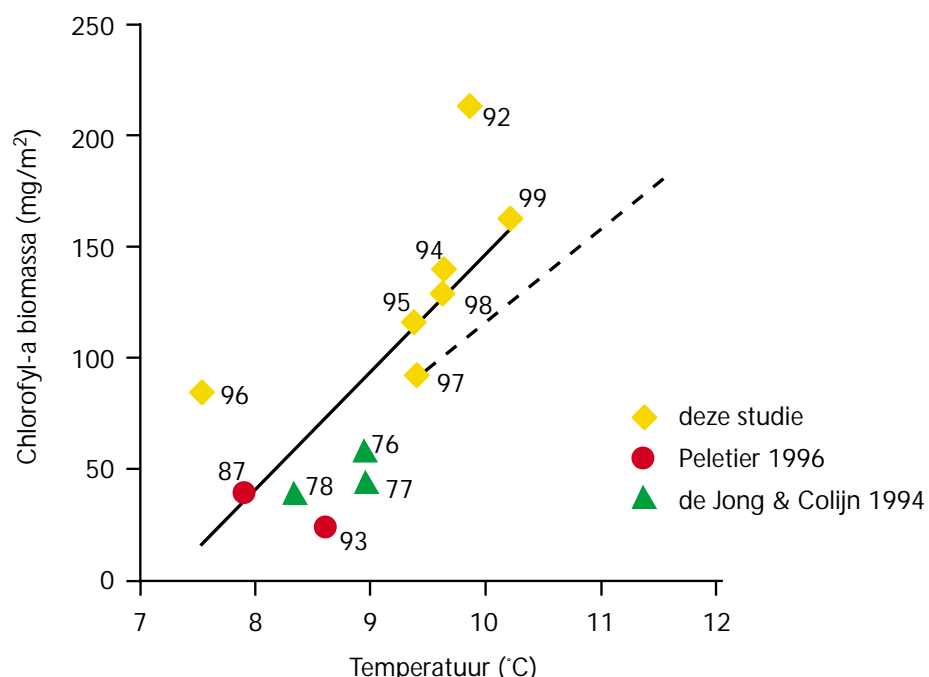
bedroeg 134 mg chlorofyl-a per m² met duidelijke verschillen tussen de jaren en tussen de monsterlocaties. De verschillen tussen de locaties konden worden gekoppeld aan verschillen in droogvalduur en slibgehalte (zie figuur): meer diatomeeën bij hogere slibgehalten en bij een langere droogvalduur. Een langere droogvalduur heeft een positief effect op de groei van de bodemdiatomeeën doordat de algen langer van de gunstige lichtcondities kunnen profiteren. De positieve relatie met slib is een indirecte relatie: in de Eems-Dollard is een hoog slibgehalte kenmerkend voor relatief beschutte locaties met lage stroomsnelheden. Dergelijke locaties bieden goede omstandigheden voor de ontwikkeling van de bodemdiatomeeën, bijvoorbeeld omdat het slib niet wordt weggespoeld met de getijdenstromen.

Temperatuurgevoelig

De verschillen in biomassa tussen de verschillende maanden was significant gecorreleerd met de gemiddelde maandelijkse luchttemperatuur, maar ook met bijvoorbeeld watertemperatuur en zonnestraling. Maximale waarden werden aangetroffen in de zomer en minimale waarden in de winter. Opmerkelijk waren de grote verschillen in jaargemiddelde biomassa tussen de diverse meetjaren (tot een factor 4). Deze konden worden gekoppeld aan de jaargemiddelde temperatuur (zie figuur). Hiermee werd ook voor een groot deel verklaard waarom eerdere studies lagere biomassa's lieten zien. Ook voor de Oosterschelde en de Westerschelde werd deze relatie gevonden. Effecten van een bodemdaling (verandering droogvalduur) of klimaatsverandering (bijvoorbeeld temperatuurverandering) zullen vermoedelijk zichtbaar worden in



De relatie tussen het gemiddelde slibgehalte, de gemiddelde droogvalduur per jaar en de jaargemiddelde chlorofyl-a biomassa (in mg/m²).



Relatie tussen de gemiddelde jaartemperatuur en de jaargemiddelde biomassa van bodemdiatomeeën in de Eems-Dollard. De cijfers geven de jaren aan. In de figuur zijn ook de gegevens van eerdere studies vermeld. De stippellijn geeft de relatie weer zoals die is gevonden in de Oosterschelde.

een verandering van de hoeveelheid bodemalgen in de intergetijdengebieden. Dit kan weer doorwerken naar de organismen die hier direct of indirect van afhankelijk zijn. Door deze veranderingen in biomassa van de bodemdiatomeeën kunnen klimaatveranderingen ook invloed hebben op de sedimentatie- en erosieprocessen in gebieden als de Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde. Hoe dit precies doorwerkt vereist nader onderzoek.

Nadere informatie:

Dick de Jong (RIKZ), 0118-672284, d.j.djong@rikz.rws.minvenw.nl

Van dit onderzoek is een rapport verschenen. Voor bestelinformatie: zie achterpagina.

Afvoergolf in Rijn neemt oud hexachloorbenzeen mee

In rivieren komen vooral in het najaar (veel regenval) en het voorjaar (als er bovenstrooms veel smeltwater in de rivier komt) hoge afvoergolven voor. Tijdens zo'n afvoergolf kan een fors deel van de jaarvrucht van slibgebonden verontreinigingen meegevoerd worden. Bij de huidige frequentie van metingen in het reguliere meetprogramma bestaat de kans dat een afvoergolf 'gemist' wordt. Daarom voert het RIZA al een aantal jaren extra bemonsteringen uit bij hoge rivierafvoeren.

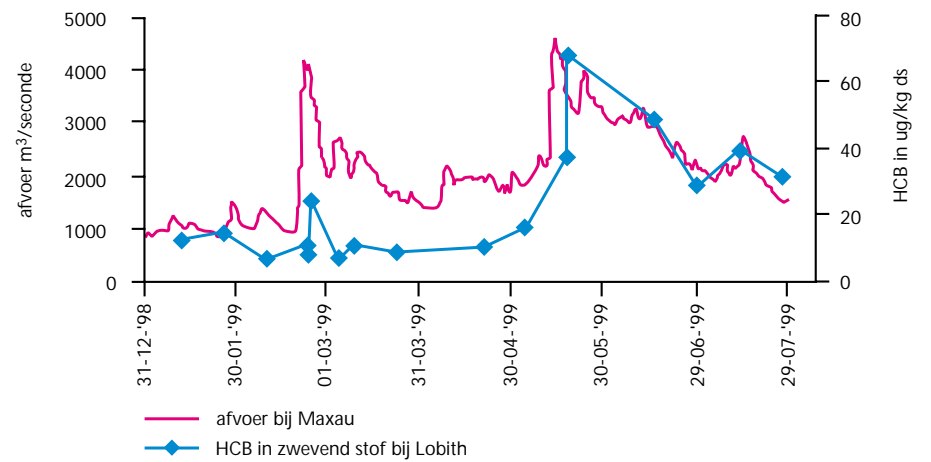
In 1999 zijn er in de Rijn twee afvoergolven geweest, in februari en in mei. De afvoergolf van februari was ook waarneembaar bij Lobith. Die van mei was vooral bovenstrooms een probleem. De waterstand in de Bodensee was toen een aantal weken extreem hoog. Bij Lobith hadden beide afvoergolven een hoger gehalte zwevend stof tot gevolg. Tijdens deze twee afvoergolven zijn naast de routinematige metingen ook extra metingen uitgevoerd. Dagelijks waren er metingen van de hoeveelheden zwevend stof en ieder uur metingen van de afvoer. Het RIZA bepaalde tijdens iedere afvoerpiek de kwaliteit van het zwevend stof.

Hexachloorbenzeen-piek

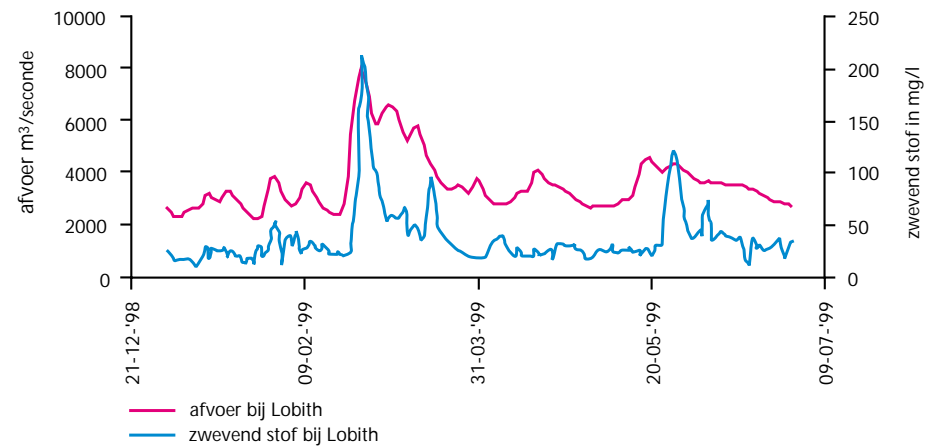
De eerste afvoergolf was bij Lobith merkbaar in zowel de afvoer (die steeg naar 8000 m³/seconde) als de hoeveelheid zwevend stof in het water (ruim 200 mg/l). De tweede afvoergolf, die vooral bovenstrooms een probleem vormde, was bij Lobith nauwelijks te merken aan de afvoer. Wel was het gehalte zwevend stof verhoogd (ruim 120 mg/l). De gemeten verontreinigingen laten verschillende beelden zien. In het algemeen zijn tijdens een

afvoerpiek de concentraties sedimentgebonden verontreinigingen vergelijkbaar met of iets lager dan de concentraties in een normale situatie. Uitzondering hierop is hexachloorbenzeen (HCB). Het meest opvallend is de HCB-piek in mei. HCB is afkomstig van sedimenten die in het bovenstroomse gedeelte van de Rijn zijn afgezet. Iffezheim is een bekend HCB-probleemgebied aan de Frans/Duitse grens. De HCB-piek valt samen met de bovenstrooms bij Iffezheim/Maxau gemeten afvoer. Dat de HCB-piek later bij Lobith zichtbaar is dan de piek in de afvoer bij Maxau komt door de afstand tussen beide meetpunten. De looptijd is circa twee dagen.

Door de extra metingen die werden uitgevoerd in het kader van het hoogwater meetprogramma kan een piek in het verloop van de gehalten van verontreinigingen in zwevend stof goed aangetoond worden. Wanneer alleen de standaard tweewekelijkse metingen zouden zijn gebruikt, zou een hoog gehalte HCB ten onrechte als uitschieter zijn beschouwd. De extra metingen ondersteunen zo de waarnemingen uit het standaard meetprogramma.



Het gehalte van hexachloorbenzeen (HCB) in zwevend stof bij Lobith is sterk gerelateerd aan de bovenstrooms gemeten afvoer bij Maxau.



Afvoer en gehalte zwevend stof gemeten bij Lobith in de eerste helft van 1999.

Nadere informatie:

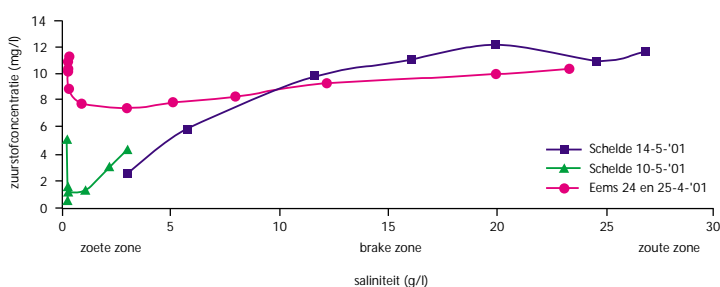
Dorien ten Hulscher (RIZA), 0320-298397, d.thulscher@riza.rws.minvenw.nl
Marcel van der Weijden (RIZA), 0320-298891, m.vdweijden@riza.rws.minvenw.nl

Grensoverschrijdend onderzoek in Schelde en Eems

Om uitspraken te doen over het functioneren van grensoverschrijdende estuaria, zoals die van Schelde en de Eems, is het noodzakelijk om de monitoring niet bij de landgrens te laten eindigen. Dit jaar hebben studenten een vergelijkend grensoverschrijdend onderzoek in de estuaria van Schelde en Eems uitgevoerd. Het meest in het oog springend zijn de grote verschillen in de zuurstofconcentraties in beide estuaria.



Meetvis van de Argus, een milieu meetschip van Rijkswaterstaat, Jan van den Broeke (RIKZ)



Zuurstofconcentraties in Schelde en Eems uitgezet tegen de saliniteit.

Elk voorjaar varen studenten van de opleiding Aquatische Ecotechnologie van de Hogeschool Zeeland de Schelde op als opvarenden van de Argus, het milieumeetschip van de Meet- en Informatiedienst van directie Zeeland. De

studenten meten dan een groot aantal waterkwaliteitsparameters over een traject van monding (Vlissingen) tot nabij Temse, ver in België. Dit jaar deed zich de mogelijkheid voor om niet alleen het Schelde-estuarium, maar ook het Eems-estuarium in het monitoringprogramma op te nemen.

In beide estuaria is een groot aantal algemene parameters en nutriënten gemeten. Om beide estuaria te vergelijken zijn de gemeten waarden uitgezet tegen de saliniteit. Het praktische voordeel van het hanteren van saliniteit als plaatsaanduiding is dat de monitoring over een estuarium minder rekening hoeft te houden met het getij. Een bijkomend voordeel is dat verschillende estuaria onafhankelijk van hun lengte vergeleken kunnen worden.

Zuurstofgebrek

In de zoete en licht brakke zone van de Schelde (tot aan het Verdrongen Land van Saeftinghe) zijn de zuurstofconcentraties beduidend lager (beneden de 5 mg/l) dan die in de Eems. Belangrijkste oorzaak van dit verschil is de hoge belasting aan on-

gezuiverd huishoudelijk afvalwater vanuit met name Brussel. Dit resulteert in hoge nutriëntconcentraties in de Westerschelde en de daarmee samenhangende algenbloei. De algenbloei in het brakke tot zoute deel van estuaria is indirect waar te nemen door de verschillen tussen de zuurstofconcentraties overdag en 's nachts. Alle resultaten van de monstertochten zijn samengevat in een rapport dat gepresenteerd is op het Youth World Water Forum.

Nadere informatie:

Michiel Michels (Aquatische Ecotechnologie, Hogeschool Zeeland), 0118-489187, mmichel@mail.hzeeland.nl
Herman Haas (RIKZ), 0118-672307, H.A.Haas@rikz.rws.minvenw.nl

Werken aan de toekomst

De opleiding Aquatische Ecotechnologie aan de Hogeschool Zeeland is een vierjarige HBO-opleiding die studenten opleidt tot waterbeheerder. Aan de hand van praktijkgevallen komen de studenten in aanraking met alle facetten van het waterbeheer (zout en zoet). Eén van de praktijkgevallen is het grensoverschrijdend onderzoek in de Schelde en de Eems. Het zelf organiseren, uitvoeren en rapporteren van dit soort metingen wordt door zowel studenten als docenten als zeer stimulerend ervaren. De bewustwording en het leereffect is hierbij bijzonder groot. De Hogeschool ziet het als een meerwaarde om samen te werken met het RIKZ en de resultaten van deze metingen op maat te rapporteren. Ook aanvullende opdrachten kunnen tijdens de vaartocht worden uitgevoerd.

Het hoogtepunt in het 10-jarig bestaan van de opleiding was het organiseren van het eerste Youth World Water Forum van 25-28 juni 2001. Circa 200 jongeren - young professionals en studenten - uit ongeveer 40 landen vonden via de website www.ywwf.net hun weg naar een conferentie rondom 'water awareness'. Aan het forum verleenden, naast 200 senior professionals, prominente zegglieden uit de hele wereld hun medewerking, zoals ZKH Prins Willem Alexander, staatssecretaris De Vries, Hideaki Oda (Wereld Water Forum 3, Japan), Klaus Töpfer (UNEP) en vele anderen. Onder groot enthousiasme is tijdens de conferentie een actieplan van de jongeren tot stand gekomen. Op het derde Wereld Water Forum in 2003 zullen de resultaten gepresenteerd worden.

Monitoringstrategie

Bioaccumulatie, gemeten in paling en driehoeksmossel

Een groot aantal slecht afbreekbare stoffen komt, ondanks een productieverbod, nog steeds in het milieu voor. Deze stoffen hechten zich aan sediment en zwevend stof en hopen zich op in het vetweefsel van organismen. In het algemeen zijn de concentraties van veel van deze stoffen in organismen in de Nederlandse wateren sinds de tachtiger jaren sterk afgenomen.

Stoffen die zich in het vet van organismen ophopen (bioaccumuleren) breken vaak moeilijk af. Bioaccumulatie leidt tot hogere concentraties in het organisme dan in het omringende water. De consumptie van paling, die een grote hoeveelheid vet bevat, kan hierdoor een risico vormen voor de mens, vliegende vogels en zoogdieren. Zo zijn de PCB-concentraties in paling nog steeds niet laag genoeg om otters te laten terugkeren in het rivierengebied.

In het biologisch monitoringprogramma van het RIZA wordt sinds 1992 voor een groot aantal stoffen de bioaccumulatie in paling en driehoeksmosselen gemeten. Het RIVO (Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek) voert beide onderdelen van het monitoringprogramma uit. Bij het RIVO zijn over de accumulatie in paling voor sommige locaties meetreeksen bekend vanaf 1988, en voor die van PCB's zelfs vanaf 1981. Paling wordt jaarlijks op vijftien plaatsen in de Nederlandse wateren gevangen en geanalyseerd op kwik en PCB's en organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's).

Het RIZA zal in 2002, na tien jaar meten in organismen, een uitgebreide evaluatie uit-

voeren van de gemeten stoffen en hun trends. Wellicht kan een aantal parameters

vervallen en vervangen worden door mogelijk belangrijkere stofgroepen. De laatste jaren is er veel aandacht voor gebromeerde brandvertragers zoals polybroomdifenylethers. Voor het milieu kunnen deze stoffen zeer schadelijk zijn omdat hun eigenschappen sterk gelijken op die van PCB's. Brandvertragers worden toegepast in computers, elektronische apparatuur en kleding. Onderzoek in Maas en Rijn in 1994 heeft de aanwezigheid van deze verbindingen in paling en driehoeksmosselen al aangetoond.

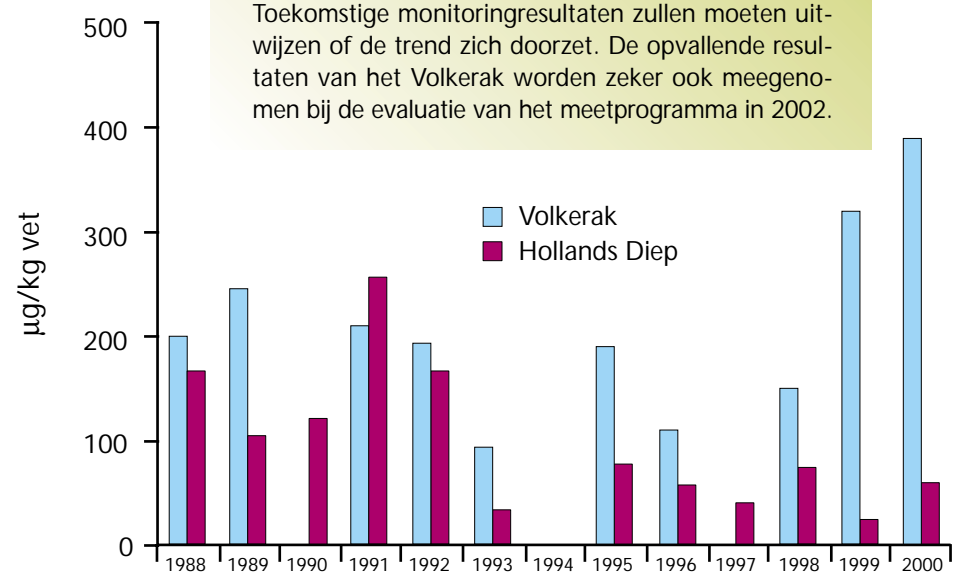
Nadere informatie:
Hannie Maas (RIZA), 0320-298704
h.maas@riza.rws.minvenw.nl
Henk Pieters (RIVO), 0255-564733
h.pieters@rivo.wag-ur.nl



Paling (foto OVB)

Opvallend Volkerak

Enkele opvallende resultaten zijn te zien in trends in paling uit het Volkerak. Op deze locatie zijn gehalten aan dieldrin, DDT's en PCB's in paling sinds 1996 met een factor 3 tot 4 toegenomen (zie figuur). De paling heeft ook een hoog lindaangehalte, vergeleken met paling uit andere watersystemen. Metingen in driehoeksmosselen bevestigen deze waarnemingen. Het Volkerak staat gedeeltelijk onder invloed van het water uit het Hollandsch Diep. Uit gegevens over paling uit het Hollandsch Diep blijkt niets van een zwaardere belasting met deze stoffen. Ook de Dintel en de Steenbergsche Vliet, wateren waarin niet op bioaccumulatie wordt gemeten, monden uit in het Volkerak en dragen daar voor een belangrijk deel bij aan de waterkwaliteit. Mogelijk zijn door saneringen elders oude verontreinigingen vrijgekomen die via deze wateren het Volkerak hebben bereikt. Toekomstige monitoringresultaten zullen moeten uitwijzen of de trend zich doorzet. De opvallende resultaten van het Volkerak worden zeker ook meegenomen bij de evaluatie van het meetprogramma in 2002.



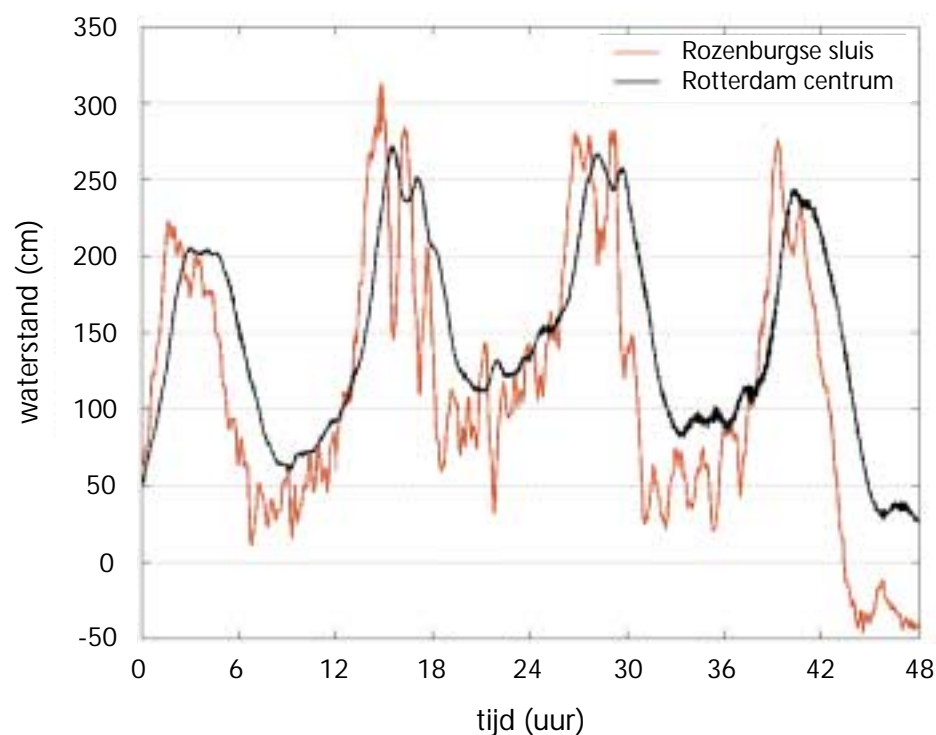
Gehaltes van dieldrin in paling uit het Volkerak en het Hollandsch Diep. De verontreiniging in het Volkerak is een lokaal probleem.

Havenbekkens slaan op hol

In havens kunnen grote slingeringen van de waterstand optreden met een periode tussen de 2 en 200 minuten en met amplituden tot mogelijk enkele meters. Deze havenslingeringen, seiches genoemd, gaan gepaard met lokaal hoge stroomsnelheden, die hinderlijk zijn voor de scheepvaart. De extra waterstandsverhogingen en -verlagingen zijn erg belangrijk voor het ontwerp van waterbouwkundige constructies zoals dijken en stormvloedkeringen. Het huidige inwinstelsysteem levert onvoldoende informatie om seiches te kunnen berekenen.

Seiches worden veroorzaakt door geringe waterstandsfluctuaties buiten op zee. Frequenties van deze fluctuaties die overeenkomen met één van de eigen frequenties van het havenbekken veroorzaken

opslingering in dat bekken. Het systeem werkt als het ware als een orgelpijp die de luchtrillingen in één frequentie versterkt en aldus een toon geeft (de grondtoon) met een toonhoogte behorende bij de



Waterstandsverloop Rotterdam en Rozenburgse sluis.

lengte van de pijp. De mechanismen die de waterstandsfluctuaties buiten op zee veroorzaken en die uiteindelijk de seiches opwekken zijn wind- en luchtdrukfluctuaties (bui-oscillaties), overkomende luchtdrukfronten (bui-toten) en overdracht van energie van windgolven naar lage frequenties.

In Nederland was de seichesproblematiek vanouds vooral bekend van de haven van IJmuiden. In het Europortgebied treden echter ook behoorlijke seiches op. Bij Rozenburgse sluis, aan het einde van het Calandkanaal, zijn bijvoorbeeld seiches gemeten met een waterstandsverschil tussen top en dal van 1,70 meter met een periode van ongeveer 90 minuten bij gesloten sluis (zie figuur).

Rekenen met seiches

Sinds er plannen zijn voor een stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg en vooral na het besluit tot de bouw ervan, is de belangstelling voor seiches in het Europortgebied sterk toegenomen. Als de stormvloedkering gesloten is, ontstaat er als het ware een extra orgelpijp met bijbehorende grondtoon. Bij de plannen rondom het doorgraven van de Beerdam speelden seiches eveneens een belangrijke rol. Ook bij de recente plannen voor de uitbreiding van de Maasvlakte wordt het effect ervan op het seichesgedrag bestudeerd. In principe heeft elke verandering in een havengebied invloed op het seichesgedrag.

Voor de berekening van seiches wordt gebruik gemaakt van wiskundige modellen. De hoogte van de seiches in de haven en de stroomsnelheden die ermee gepaard gaan, zijn te berekenen als de hoogte van de waterstandsfluctuaties buiten op zee bekend zijn. Voor het berekenen van kansen op het voorkomen van bepaalde seichehoogten dient de vorm van het spectrum (welke frequenties komen voor) en de statistiek (hoe vaak komen ze voor) bekend te zijn. Met het huidige systeem voor het meten van waterstanden komt de gewenste informatie niet beschikbaar. Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland heeft daarom het RIKZ en Rijkswaterstaat Directie Noordzee opdracht gegeven de inwinning, verwerking en opslag van gegevens die voor het seichesonderzoek relevant zijn te definiëren en te implementeren. De wiskundige beschrijving van het algoritme voor de verwerking van gegevens is inmiddels gereed. Volgens de planning moet het geheel in september 2002 operationeel zijn.

Nadere informatie:
Peter Heinen (RIKZ), 070-3114522,
p.f.heinen@rikz.rws.minvenw.nl

Metten in water of zwevend stof

Een aantal stoffen is zowel in water als in zwevend stof goed meetbaar en een aantal daarvan, bijvoorbeeld de zware metalen, wordt in het huidige monitoringprogramma ook in beide gemeten. Bij toetsing aan normen verwacht je voor water en zwevend stof een zelfde normoverschrijding of -onderschrijding, met andere woorden: een zelfde verontreinigingsniveau. Waterbeheerders vragen zich dan ook af of meten in beide compartimenten voor de beoordeling van de waterkwaliteit wel nodig is.

De vierde Nota waterhuishouding (NW4) vormt de basis voor het waterbeheer in Nederland. In deze nota worden ook de normen voor de beoordeling van de waterkwaliteit gegeven. In 2000 zouden de concentraties van stoffen onder het MTR (Maximaal Toelaatbaar Risico) moeten liggen en voor de lange termijn is de streefwaarde het doel. In NW4 is een lijst met stoffen en bijbehorende normen opgenomen, waarbij onderscheid is gemaakt in normen voor de compartimenten water en sediment. Bij water wordt in enkele gevallen nog onderscheid gemaakt in opgeloste concentratie en totale concentratie. Verder is er een algemene regel die de normen voor sediment ook voor zwevend stof toepasbaar maakt. Voor elke stof zijn er dus verschillende normen voor de verschillende compartimenten (zie tabel).

Evaluatie
Bij wijze van evaluatie hebben RIKZ en RIZA toetsresultaten van metalen in water en zwevend stof met elkaar vergeleken. De toetsresultaten voor vier locaties zijn in de figuren uitgezet. De ene figuur bevat de toetsresultaten van een aantal metalen gemeten bij Lobith en Eijsden (getoetst aan het MTR); de andere figuur bevat toetsresultaten van de metalen, gemeten in de Westerschelde en Waddenzee West, getoetst aan de streefwaarde. Voor enkele metalen was er stelselmatig verschil tussen de beoordeling uitgaande van concentraties in water en de beoordeling uitgaande van gehalten in zwevend stof. Voor bijvoorbeeld koper wordt bij Lobith en in de Waddenzee West en in de Westerschelde in water de norm overschreden, terwijl dit in zwevend stof niet

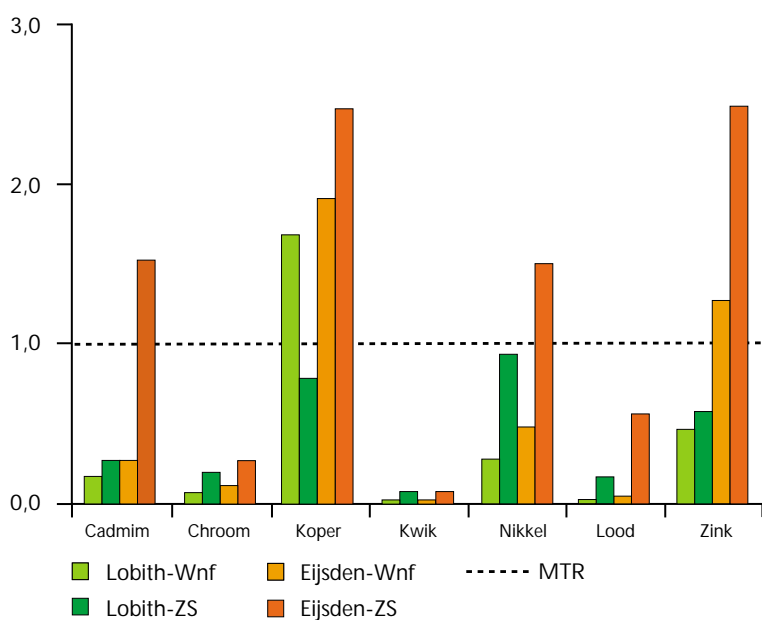
Normen uit NW4

	WATER				zwevend stof (zout*) sediment		zwevend stof (zoet**)	
	opgelost		totaal		streef-waarde	MTR	streef-waarde	MTR
	streef-waarde	MTR	streef-waarde	MTR				
	in µg/l				mg/kg ds			
Arseen	1	25	1,3	32	29	55	43,5	82,5
Cadmium	0,08	0,4	0,4	2	0,8	12	1,2	18
Chroom	0,3	8,7	2,4	84	100	380	150	570
Koper	0,5	1,5	1,1	3,8	36	73	54	109,5
Kwik	0,01	0,2	0,07	1,2	0,3	10	0,45	15
Nikkel	3,3	5,1	4,1	6,3	35	44	52,5	66
Lood	0,3	11	5,3	220	85	530	127,5	795
Zink	2,9	9,4	12	40	140	620	210	930

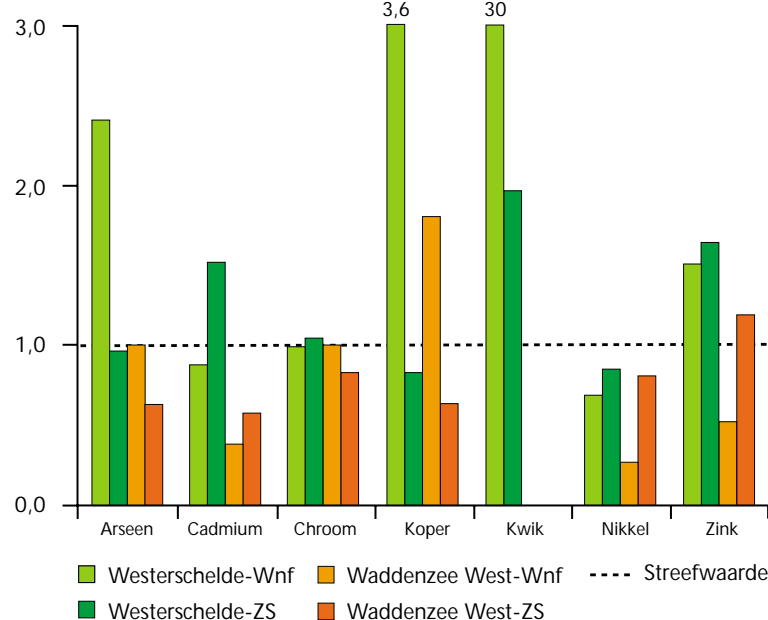
ds: droge stof

* Conform bijlage 19 uit de CIW-nota Normen voor het waterbeheer worden de normwaarden voor sediment ook voor zwevend stof gehanteerd.

** Conform NW4 geldt voor zoet water dat de normen voor zwevend stof 1,5 maal hoger ligt dan de normen voor sediment.



Normover- en onderschrijding van metalen bij Lobith en Eijsden ten opzichte van het MTR in 2000. ZS: zwevend stof / Wnf: oppervlaktewater (opgelost).



Normover- en onderschrijding van metalen in de Westerschelde en Waddenzee West ten opzichte van de streefwaarde. ZS: zwevend stof / Wnf: oppervlaktewater (opgelost).

het geval is. Zink daarentegen is in de Waddenzee West in water geen probleem, maar in zwevend stof wel. Voor cadmium zijn bij Eijsden weer opmerkelijke verschillen in verhouding tot de norm zichtbaar.

Voorzichtigheid geboden

Het blijkt dat de het oordeel over de waterkwaliteit (het al dan niet voldoen aan de normen) kan afhangen van het compartiment waarin gemeten wordt. Dit geeft aan dat de interpretatie van toetsresultaten met zorg moet gebeuren. RIZA en RIKZ gaan deze problematiek voorleggen aan de commissie Integrale Normstelling Stoffen van VROM om in overleg de zaak nog verder te onderzoeken.

Nadere informatie:

Otto Swertz (RIKZ), 070-3114523, o.c.swertz@rikz.rws.minvenw.nl
Karin de Beer (RIZA), 0320-298773, k.dbeer@riza.rws.minvenw.nl

Leidraad Monitoring

Om de vergelijkbaarheid van de meetgegevens te vergroten en de monitoringinspanning te harmoniseren is de Leidraad Monitoring ontwikkeld. Landelijke en regionale rapportages zoals Water in Beeld en de Regionale Watersysteemrapportages (RWSR) zullen op deze manier een consistent beeld geven van de toestand van watersystemen. Dit jaar is de Leidraad zowel op internet als op papier verschenen. Daarnaast verschijnt er ook een interactieve versie op internet.

De Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) voert jaarlijks een waterkwaliteitsenquête uit, die wordt gecoördineerd door het RIZA. De enquête richt zich op de gegevens uit de (routinematige) monitoring van de chemische en biologische toestand van het Nederlandse oppervlaktewater, inclusief waterbodembodem en oevers. De gegevens zijn van groot belang voor de beleidsevaluatie op landelijk niveau, maar vormen ook de basis van de verplichte Europese rapportages (drinkwater-, zwemwater- en viswaterrapportage) en rapportages van de internationale Rivierencommissies.

De Leidraad Monitoring, ontwikkeld onder verantwoordelijkheid van de CIW, voorziet de waterbeheerder van praktische wetens-

waardigheden en biedt handige overzichten, bijvoorbeeld door in te gaan op de consequenties van de Europese Kaderrichtlijn Water voor de huidige monitoring.

NW4-achtige aanpak

De Leidraad gaat uit van een praktische volgorde bij het opzetten en evalueren van een waterkwaliteitsmeetnet. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de monitoringcyclus.

Thema's

De volgende thema's zijn in deze versie van de Leidraad opgenomen:

- Eutrofiëring;
- Functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen;
- Ecologie;
- Microverontreinigingen;
- Zwevend stof en waterbodembodem;
- Stedelijk waterbeheer.

In analogie met beleidsnota's, zoals de vierde Nota waterhuishouding (NW4), is gekozen voor een themagerichte aanpak. De Leidraad Monitoring bestaat uit een algemeen deel en diverse themadelen. Het algemene deel behandelt de meer theoretische en beleidsmatige achtergronden van monitoring. Daarnaast bevat dit deel een uitwerking van alle inhoudelijke elementen van de monitoring die betrekking hebben op meerdere thema's. De themadelen vormen een aanvulling op dit algemene deel. Een themadeel kan dan ook alleen optimaal toegepast worden in combinatie met het algemene deel. Het themadeel Stedelijk waterbeheer heeft een wat andere invalshoek dan de andere thema's. Dit deel kent een veel sterkere ingang vanuit de gewenste beleidsinformatie en gaat minder in op de concrete invulling van het meetnet. Hierdoor is de koppeling met de andere themadelen minder eenduidig.

De Leidraad heeft ook een duidelijke relatie met de RWSR. Deze RWSR is een methodiek voor het kwantitatief beschrijven van de toestand van watersystemen en voor het toetsen van die toestand aan de

doelstellingen die van belang zijn voor Rijk, provincies en waterschappen. De Leidraad Monitoring biedt handvatten voor de concrete invulling van de monitoring in de vorm van aanbevelingen voor parameter- en locatiekeuze, meetfrequentie, verwerkings- en presentatietechnieken.

Vervolgtraject

De Leidraad Monitoring is een 'levend' product dat nog verder ontwikkeld en herzien zal worden. Daarom is gekozen voor een internetversie als belangrijkste verschijningsvorm van de Leidraad. Op deze manier kunnen veranderingen snel doorgevoerd worden en is een zekere mate van interactief werken mogelijk. De gebruiker kan wensen kenbaar maken, maar ook vragen stellen via de website. Alleen de eerste versie van de Leidraad zal op papier beschikbaar zijn. De Leidraad was al beschikbaar via www.ciw.nl. De interactieve vorm verschijnt eind van het jaar op www.watermarkt.nl.

Nadere informatie:

Ivonne van Pelt (RIZA), 0320-298020, i.vpelt@riza.rws.minvenw.nl

De toekomst van de waterkwaliteitsbewaking

Op de meetstations van het RIZA (Eijsden en Bimmen-Lobith), ook wel bekend als het automatisch waterkwaliteitsmeetnet, wordt de waterkwaliteit van Maas respectievelijk Rijn continu bewaakt. De metingen van deze stations vinden hun weg naar de gebruikers via internet (www.aqualarm.nl) en, in de vorm van officiële alarmen bij plotselinge verontreiniging, naar waterleidingbedrijven. Onlangs is een workshop gehouden over de toekomst van de waterkwaliteitsbewaking.

In het algemeen wordt de alarmeringsfunctie van het automatisch waterkwaliteitsmeetnet van groot belang geacht. De workshopdeelnemers, waterleidingbedrijven die drinkwater maken uit het water van Rijn of Maas en vertegenwoordigers van de regionale directies van Rijkswaterstaat, toonden zich tevreden over de uitvoering van deze functie door het RIZA.

Er is echter een behoefte aan meer informatie. Hierbij gaat het dan om signalering van nieuwe trends (verschuivingen in stofpatronen, effecten) en de identificatie van

onbekende stoffen. Hiervoor is een regelmatige, uitgebreide screening nodig. Betrokkenen zien het verzamelen van deze 'nieuwe' informatie duidelijk als een taak voor het RIZA als specialistische dienst van Rijkswaterstaat. Het parameterpakket van het automatisch waterkwaliteitsmeetnet zou regelmatig geactualiseerd moeten worden, op basis van deze screening en middels risico-inventarisaties. Omdat de 'cocktail' van onbekende stoffen een belangrijk aandeel heeft in de toxiciteit van het water zou er meer aandacht moeten komen voor biologische

effectmetingen. Naast de inzet van klassieke 'biomonitoren' kunnen hiervoor wellicht ook 'nieuwere' technieken (zoals bijvoorbeeld biosensoren) worden ingezet. Niet alle betrokkenen hebben behoefte aan dezelfde informatie uit het automatisch waterkwaliteitsmeetnet. Voor de waterleidingbedrijven blijft de bewaking van de waterkwaliteit op nummer één staan. Daarnaast vinden zij het belangrijk dat de meetstations zich blijven richten op nieuwe ontwikkelingen in de waterkwaliteit. De betrokken regionale directies van Rijkswaterstaat hebben meer diverse vragen. Naast alarmering zien zij voor het automatisch waterkwaliteitsmeetnet ook een belangrijke rol weggelegd bij het monitoren ten behoeve van beleid, bijvoorbeeld voor het opstellen van emissiebeheersplannen.

Samenwerking

Alle betrokkenen juichen meer samenwerking toe. Zo achten zij een forum voor het delen van kennis op het gebied van de interpretatie van meetgegevens gewenst. Het RIZA laboratorium en de laboratoria van de waterleidingbedrijven kunnen elkaar hierbij goed aanvullen. Ook screening kan gezamenlijk worden uitgevoerd, net als onderzoek naar de toepassing van biologische bewakingssystemen en andere ecotoxicologische beoordelingsmethoden. De conclusies uit de gehouden workshop vormen de basis voor het opstellen van de toekomststrategie voor het automatisch waterkwaliteitsmeetnet die eind van dit jaar gereed komt.

Nadere informatie:

Ad Jeuken (RIZA), 0320-298627
ajeuken@riza.rws.minvenw.nl

Metten en analyseren

Watervlooiën en algen alert op meetstation Eijsden

Op 5 september jl. om 02.00 uur geeft het Daphnia-systeem op meetstation Eijsden een alarmmelding. Even later ziet de dienstdoende medewerker, die midden in de nacht uit bed is gepiept, dat de activiteit van de watervlooiën (Daphnia's) in dit systeem is gedaald tot 4 maal onder de ondergrens. Er volgt een onderzoek om de stoffen op te sporen waar de watervlooiën op gereageerd hebben. Omdat waterorganismen reageren op het totale aanbod van stoffen wordt de alarm veroorzakende stof niet altijd gevonden. Ook als uiteindelijk geen verantwoordelijke verontreiniging wordt gevonden hebben dit soort systemen een nuttige functie.

Het Daphnia-systeem, waarmee meetstation Eijsden werkt, is een geautomatiseerd meetsysteem dat de activiteit van watervlooiën in de gaten houdt, terwijl het reservoir met de watervlooiën continu voorzien wordt van oppervlaktewater. Worden de watervlooiën hyperactief of neemt de activiteit in korte tijd af dan duidt dit op de aanwezigheid van toxische stoffen in het rivierwater en wordt er automatisch alarm geslagen, zoals op die eerste woensdag van september. Een statische test met watervlooiën in Maaswater dat in dezelfde periode was verzameld werd vervolgens als referentie uitgevoerd. Ook in deze test bleken de watervlooiën na een dag zo goed als dood te zijn. Het alarmeringssysteem had dus goed gewerkt. Na de alarmmelding van het Daphnia-systeem is een eenduidig en

tijdig alarm uitgegaan naar de drinkwaterbedrijven.

Boosdoener

Uit metingen bleek dat gelijktijdig met de alarmering enkele relevante stoffen, zoals chloorpyrifos, dimethoat en diazinon, in verhoogde concentraties in het Maaswater te Eijsden voorkwamen. Vooral diazinon, een gewasbeschermingsmiddel dat gebruikt wordt tegen kleine insecten, is voor watervlooiën zeer giftig. Het feit dat parallel aan een biologisch alarm, verhoogde concentraties van chemische verbindingen worden aangetroffen is bijzonder. Meestal is dat namelijk niet het geval en dat kan een ontevreden gevoel opleveren. Men zou immers willen weten om welke stof het gaat. Het is echter onmogelijk de duizenden stoffen die in het water voor-



Watervlo

komen allemaal te meten. Dat is ook precies de reden waarom de waterkwaliteit ook met behulp van waterorganismen wordt bewaakt, aangezien zij reageren op het totale aanbod van stoffen in het water.

Uitbreiding

Omdat niet alle organismen voor dezelfde stoffen gevoelig zijn is het meetstation Eijsden eveneens gestart met de implementatie van nog een biologisch bewakingssysteem, een algenmonitor. De watervlooiën uit het Daphnia-systeem reageren sterk op insecticiden, terwijl de algen uit de algenmonitor vooral gevoelig zijn voor herbiciden. De algenmonitor werkt met groenalgen die licht afgeven wanneer ze in het donker geplaatst worden. Als de algen onder invloed komen van toxische stoffen in het water zullen ze dit licht vertraagd gaan afgeven. Een sterk vertraagde lichtafgifte levert een alarm op. In mei 2001 is de algenmonitor getest met verschillende concentraties diuron (een herbicide), variërend van 0,5 mg/l tot 16,0 mg/l. Steeds gaf de algenmonitor een alarm. In de maanden juni, juli en augustus

heeft het systeem op proef met Maaswater gelopen. Begin juli heeft de algenmonitor een aantal malen alarm geslagen. In dezelfde periode is er eveneens een aantal maal diuron in de Maas gemeten met concentraties van 0,5-0,7 mg/l. Eind dit jaar zal de algenmonitor aan de operationele bewaking worden toegevoegd.

Nadere informatie:

Nel Frijns (RIZA)
n.frijns@riza.rws.minvenw.nl
Ad Jeuken (RIZA), 0320-298627
ajeuken@riza.rws.minvenw.nl



groenalgen



Algenmonitor

Monitoring van waterstanden: hoe doet men het elders?

Bij onderzoek ter verbetering van de stormvloedvoorspelling voor Nederland zijn waterstanden van een groot aantal meetpunten langs de kusten van omliggende landen opgevraagd. Deze actie leverde tevens een aardig beeld op van de vele verschillen in organisatie, instrumentatie en dergelijke, en de problemen die nog kunnen optreden bij een toekomstige internationale afstemming.

Wat betreft de organisatie valt op dat in Nederland, in vergelijking met omliggende landen, relatief veel dingen centraal geregeld zijn. Monitoring van waterstanden in zowel getijdewateren als niet-getijdewateren wordt buiten ons land nergens door één en dezelfde instantie uitgevoerd. In Vlaanderen vallen deze instanties wel onder hetzelfde ministerie, maar opereren ze verder geheel los van elkaar. Verder berust beheer en onderhoud van de meetinstrumenten vaak bij lokale autoriteiten, en niet bij de instantie die de gegevens beheert. In Duitsland, waar de monitoring van waterstanden op rivieren sterk is ontwikkeld, maar waar waterstanden in het getijdgebied van minder belang zijn, bestaat zelfs geen centrale opslag van gegevens over waterstanden in het getijdgebied. De data worden bewaard door de plaatselijke WSA's (Wasser- und Schiffahrtsämter – enigszins te vergelijken met de dienstkringen van Rijkswaterstaat), die ook de meetstations beheren. De hoog- en laagwater-

gegevens worden wel centraal opgeslagen. In Denemarken is de monitoring van waterstanden in het getijdgebied verdeeld tussen drie verschillende nationale instanties.

Instrumentatie

Naast de traditionele vlotterniveaumeters zijn nog allerlei andere typen meet-systemen in gebruik. De meetstations in het 'Class A-network' in het Verenigd Koninkrijk zijn bijvoorbeeld uitgerust met een drukmeetsysteem, waarvan het principe enigszins verwant is aan dat van de zogeheten borrelbuizen die op sluizen in ons land worden gebruikt. De nieuwe getijdenmeters langs de Franse kust daarentegen werken met ultrasoon geluid en in Denemarken worden diverse typen niveaumeters gebruikt.

Gegevensverwerking

In België en Duitsland vinden, net als bij ons, de meeste berekeningen plaats op tijden en standen van hoog- en laagwater-

(HW/LW-data). In het Verenigd Koninkrijk daarentegen zijn nooit HW/LW-data als basisgegevens gebruikt; hier werden al ver voor het computertijdperk uurlijkse data verwerkt. Langs een groot deel van de Noorse, Zweedse en Deense kust is het getij te zwak en onregelmatig voor het gebruik van HW/LW-data. Het opvullen van hiaten in meetreeksen met geïnterpoleerde waarden, in Nederland gebruikelijk, wordt lang niet overal vanzelfsprekend gevonden. Een belangrijk verschil in de verwerking wordt gevormd door de opslagtijdstep. In Noorwegen worden de standen, net als hier, opgeslagen met een tijdstep van 10 minuten, maar in Denemarken en het Verenigd Koninkrijk met een tijdstep van 15 minuten.

Internationale uitwisseling

Uitwisseling van waterstandsgegevens op internationale schaal vindt al heel lang plaats. Zo bestaat er al sinds de jaren dertig een wereldwijde database met maand- en jaargemiddelde waterstanden, die wordt beheerd door de PSMSL (Permanent Service for Mean Sea Level). Deze database is sinds kort toegankelijk via internet: www.pol.ac.uk/psmsl



De laatste jaren lopen er verschillende initiatieven om tot meer internationale afstemming te komen. Gelet op bovengeschetste verschillen zal er nog heel veel water door de Noordzee moeten stromen voordat afstemming bereikt is.

Nadere informatie:

Koos Doekes (RIKZ), 070-3114520, j.doekes@rikz.rws.minvenw.nl

Screening oppervlaktewater op aanwezigheid van metalen

In monitoringprogramma's wordt een beperkte set parameters gevolgd. Om niet blind te zijn voor stoffen die buiten dit pakket vallen, wordt projectmatig gescreend op andere stoffen. Dit leidt in bepaalde gevallen tot aanpassing van het pakket.

Sinds januari 2000 screent het RIZA oppervlaktewatermonsters met ICP-MS op aanwezigheid van ongeveer 80 metalen die niet regulier bepaald worden. Het betreft hier voornamelijk meetpunten uit het landelijk monitoringprogramma waar normaal alleen de metalen koper, lood, zink, nikkel, cadmium, chroom en kwik gemeten worden.

Bij de analyse met ICP-MS wordt het watermonster verneveld. Vervolgens worden de te analyseren metalen in een plasma (gedeeltelijk) geïoniseerd, van een lading voorzien. Deze metaal-ionen worden in een massaspectrometer (MS) op basis van hun massa en lading van elkaar gescheiden en gedetecteerd. Met een

verwerkingsprogramma zijn de intensiteiten van de massapieken om te rekenen naar concentraties. Hierbij wordt geen gebruik gemaakt van een calibratie-standaard. De bepaling levert semi-kwantitatieve resultaten op. Voor een aantal metalen is door het analyseren van een mengstandaard vastgesteld dat deze methode een betrouwbaar gehalte oplevert (terugvinding tussen de 86 en 112%). Resultaten van onafhankelijk onderzoek op juistheid en gevoeligheid voor specifieke elementen ondersteunen deze conclusie.

Overschrijdingen

Uit de screening blijkt dat op vier belangrijke locaties (Eijsden, Lobith, Maassluis en Schaar van Ouden Doel) de concentraties

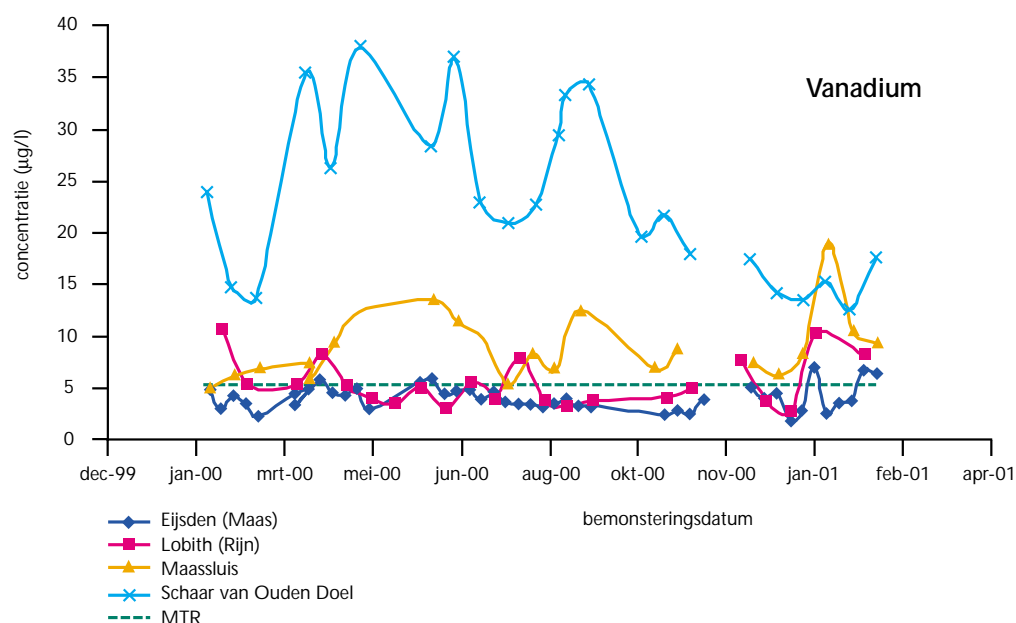
van een aantal niet regulier gemeten metalen zowel de streefwaarde als het MTR (Maximaal Toelaatbaar Risico) uit de vierde Nota waterhuishouding (NW4) overschrijden. In de figuren zijn ter illustratie voor de metalen vanadium en titanium zowel de gemeten gehalten als het MTR of MTT (Maximaal Toelaatbare Toevoeging) uitgezet. Voor van nature voorkomende stoffen is het MTR gebaseerd op de som van het natuurlijke achtergrondgehalte en de MTT. Voor een aantal elementen berekende het RIZA ad hoc MTT's (deze zijn nog niet officieel vastgesteld) op basis van beschikbare toxiciteitgegevens. Van veel niet regulier gemeten metalen zijn de natuurlijke achtergrondconcentraties niet bekend.

De systematische screening levert waardevolle informatie op over zowel de aanwezigheid als afwezigheid van bepaalde metalen. Voor titanium, vanadium, lithium

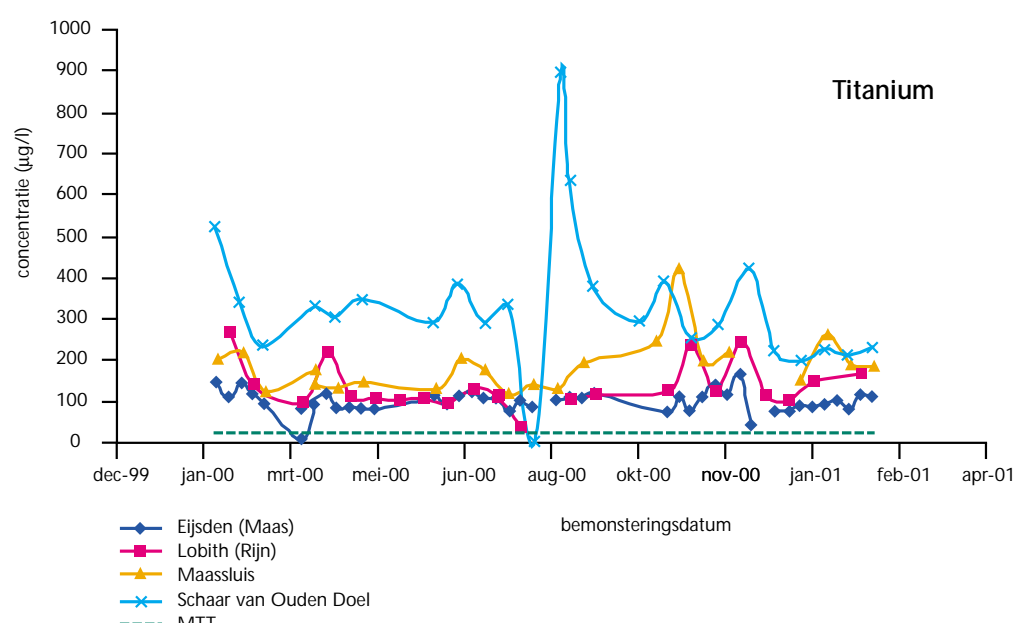
en strontium lijkt nader onderzoek gerechtvaardigd. Voor veel andere metalen lijkt te gelden dat ze op dit moment juist geen bedreiging vormen, omdat ze in relatief lage gehalten voorkomen. Om een dergelijke conclusie te trekken zijn nog wel meer toxiciteitgegevens nodig. RIZA kan op dit moment de in NW4 genoemde metalen kwantitatief bepalen in oppervlaktewater, de ICP-MS methode is daartoe sterk uitgebreid. In 2002 zal de screening op de andere metalen voortgezet worden. RIZA wil op korte termijn ook sediment- en afvalwatermonsters gaan screenen op aanwezigheid van niet regulier gemeten metalen.

Nadere informatie:

Kees Miermans (RIZA), 0320-298893, c.miermans@riza.rws.minvenw.nl
Wilbert Vos, (RIZA), 0320-298668, w.vos@riza.rws.minvenw.nl



Concentratie vanadium op vier locaties en het MTR voor vanadium.



Concentratie titanium op vier locaties en het ad hoc MTT.

Verwerking en verstrekking

Gemakkelijker toegang tot Europese zee- en kustgegevens

Samen met een keur aan Europese partners ontwerpt en realiseert initiatiefnemer RIKZ een architectuur voor een virtueel pakhuis voor Europese zee- en kustgegevens. Gezamenlijk ontwikkelen, monitoren en evalueren van beleid verloopt straks een stuk efficiënter. En dat hoeft niet beperkt te blijven tot de kustgebieden.

Iedere Europese kuststaat - van landelijk tot regionaal, van integraal tot sectoraal - verzamelt gegevens, op eigen manier, voor eigen specifieke doeleinden. Wie een totaalplaatje of een aspect van het Europese kustgebied wil hebben, of wie gegevens wil bewerken om een bepaalde uitspraak te staven, zal op voorhand worden gefrustreerd. Dat komt doordat de gewenste gegevensbestanden niet ontsloten zijn of doordat uniformiteit in de gebruikte parameters en indicatoren ontbreekt. Het vorig jaar gestarte project CoastBase tracht aan een deel van deze problematiek een eind te maken. Het belangrijkste doel van dit project is om er voor te zorgen dat de gegevens, die in diverse datasets zijn opgeslagen, ontsloten worden en voor iedere geëigende Europese gebruiker toegankelijk zijn. Daartoe ontwikkelt RIKZ met een aantal internationale partners een virtueel data-pakhuis. RIKZ is niet alleen initiatiefnemer, maar ook coördinator van dit project, dat in januari 2000 van start ging en dat op 1 maart 2002 wordt afgerond.

Catalogus

RIKZ-medewerker Hugo Niesing is projectmanager van CoastBase. Hij licht

de doelstelling van het project toe: "Het gaat ons erom gegevens traceerbaar, toegankelijk en bewerkbaar te maken. Daarnaast streven we ernaar dat degene die iets met die gegevens doet, ze ook weer beschikbaar stelt aan de overige gebruikers." Waarmee ook feedback een doel van dit project vormt. Door middel van een 'wrapper' (software voor data-conversie) verzorgt CoastBase de vertaling van gegevens naar een catalogus waarin iedereen, in eigen taal, de data kan vinden die hij nodig heeft, "of het nu gaat om cijfers, tekst, illustraties of grafieken." In een eerste fase van dit Europese project inventariseerden de verschillende partners de wensen van potentiële gebruikers. Daarna kon men het systeem gaan ontwerpen, bouwen en testen. Momenteel worden de spreekwoordelijke puntjes op de i gezet.

Interesse

Vanuit diverse hoeken bestaat al interesse voor CoastBase. Dat geeft meteen een beeld van de brede toepassingsmogelijkheden van dit nieuwe systeem. Het milieuministerie van de Europese Unie (DG Milieu) haalt CoastBase als belangrijke nieuw instrument aan in haar



Hugo Niesing

strategienota voor integraal kustbeheer. NZCMG (North Sea Coastal Management Group, een samenwerkingsverband tussen landen rond de Noordzee op het gebied van kustdefensie), CWSS (Common Wadden Sea Secretariat) en ICES (International Council for Exploration of the Seas) zijn geïnteresseerd in de functionaliteit van CoastBase voor de harmonisatie en interpretatie van informatiestromen. Zij willen het verder gebruiken voor evaluatie van beleid, door met behulp van CoastBase te monitoren en te evalueren. En ook het EEA (Europees Milieu Agentschap) bepaalt momenteel hoe zij gebruik kan maken van CoastBase.

Mooi praktijkvoorbeeld is een Brits voorstel, waarin de verschillende gebruikers van de rivier de Essex hun eigen data en die van derden met elkaar in verband willen brengen. Niesing licht

toe: "Uiteenlopende sectoren als toerisme, transport en industrie maken gebruik van de Essex en zijn directe omgeving. Zij monitoren de ontwikkelingen in en rond het gebied, allemaal op eigen wijze, op basis van eigen doelstellingen. Landelijke, regionale en lokale overheden doen dat ook. Er zijn dus heel veel verschillende gegevens beschikbaar, waar medegebruikers ook iets aan zouden kunnen hebben. Dat is bijvoorbeeld aan de orde bij een gezamenlijk belang: het voor de lange termijn veiligstellen van het gebruik van de Essex. Harmoniseren, vergelijken, monitoren en evalueren van die verschillende gegevens, gekoppeld aan beleidswensen, biedt een solide basis voor integraal beleid. CoastBase biedt daartoe de ideale 'tool'. "En", zo besluit initiatiefnemer Niesing, "als het systeem eenmaal naar behoren functioneert, dan kan het in de toekomst ook in allerlei andere beleidsvelden worden toegepast."

CoastBase wordt financieel ondersteund door de Europese Commissie, als onderdeel van het Vijfde Kaderprogramma Onderzoeks- en Technologie-ontwikkeling. Naast initiatiefnemer RIKZ kent dit programma-onderdeel nog tien andere deelnemende organisaties.

Informatie:

coastbase@rikz.rws.minvenw.nl
www.coastbase.org

OMEGA, het gegevenswoordenboek van de 'natte' Rijkswaterstaat, op internet

Rijkswaterstaat beschikt over een veelvoud van informatiesystemen in de 'natte' sector. De gegevenswoorden die in deze verschillende systemen worden gebruikt, zijn niet gestandaardiseerd. Om uitwisseling van gegevens tussen de systemen mogelijk te maken beschikt Rijkswaterstaat over het gegevenswoordenboek OMEGA, nu beschikbaar op internet.

Het gegevenswoordenboek OMEGA bevat woorden die een rol spelen bij de uitwisseling van gegevens. Denk in dit kader bijvoorbeeld aan de woorden 'locatie', 'parameter' en 'eenheid'. Over deze woorden wordt informatie opgeslagen: over de betekenis, de vorm waarin het woord voorkomt en in welk informatiesysteem het woord wordt gebruikt. Het toepassen van de informatie uit OMEGA kan het aantal conversies beperken. Dit levert niet alleen meer efficiëntie op, maar het zal ook de kans op fouten door conversies verminderen. OMEGA is dus in de eerste plaats bedoeld als een hulpmiddel voor de systeemontwerper die te maken heeft met gegevensuitwisseling tussen informatiesystemen. OMEGA is door de definitie van de gegevenswoorden daarnaast ook heel goed te gebruiken als een vakwoordenboek. Het is daarmee voor iedereen die communiceert

over water een bruikbaar hulpmiddel. U kunt de gegevens uit de OMEGA-database opvragen via het internet: www.waterland.net/rikz/omega.

Invulling

De gegevenswoorden van lang nog niet alle informatiesystemen van de 'natte' Rijkswaterstaat zijn beschreven in OMEGA. In de komende tijd wordt hieraan gewerkt. OMEGA is meer dan gegevenswoordenboek alleen. OMEGA staat ook voor de communicatie tussen belanghebbenden en belangstellenden bij gegevensuitwisseling. De OMEGA-site is de virtuele ontmoetingsplaats, waar u kunt meepraten en meedenken over de verdere invulling van OMEGA.

De Unie van Waterschappen heeft Adventus, een soortgelijk gegevenswoordenboek. De Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) werkt momenteel aan een standaardisatie in de informatie-infrastructuur, waaronder het opzetten van een gegevenswoordenboek voor 'nat' Nederland. OMEGA en Adventus gaan hiervan integraal onderdeel uitmaken.

Nadere informatie:

Marga van der Tol-Bakker (RIKZ),
070-3114509,
m.tol-bakker@rikz.rws.minvenw.nl



Vrachtberekeringen onder Bever

Tot nu toe worden vrachten bij het RIZA berekend met het programma VrachtDif. Dit systeem is inmiddels verouderd en slechts bruikbaar voor de verwerking van gegevens uit het data-opslagsysteem van Rijkswaterstaat. Onlangs heeft het RIZA in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland een Vrachten-module onder het programma Bever ontwikkeld. Vanaf de uitgave van de volgende versie van Bever, in maart 2002, is de Vrachten-module beschikbaar.

Een 'vracht' van een stof in een watersysteem is de totale hoeveelheid van deze stof die gedurende een bepaalde periode (meestal een jaar) door dit watersysteem 'getransporteerd' is. Een vracht wordt berekend uit de concentratie van die stof in het water en de afvoer van het water zelf. Een vracht geeft een beeld van de waterkwaliteit en het succes van het gevoerde beleid. Maar ook meer algemene kenmerken van een rivier worden met vrachten in beeld gebracht, zoals de hoeveelheid zwevend stof die met een rivier naar zee gevoerd wordt. Vrachten worden onder andere gerapporteerd aan internationale commissies zoals de IRC en de OSPAR.

Beslisboom

Er zijn meerdere manieren om vrachten te berekenen. In de Vrachten-module zijn drie verschillende berekeningsmethoden opgenomen. In het programma is een beslisboom ingebouwd waardoor de gebruiker standaard uitkomt op de aanbevolen methode. De 'Recht-toe-recht aan' methode voor sluisachtige locaties, de 'Gewogen concentratie' methode voor nutriënten en particulier gebonden stoffen en de 'Directe' methode in alle overige

gevallen. Uiteraard is het ook mogelijk om af te wijken van de aanbevolen methode. Bij het opstarten van de Vrachten-module kan de gebruiker aangeven over welke periode de vracht bepaald moet worden (maand, kwartaal, halfjaar en jaar). Daarnaast kan hij door keuze uit een aantal opties nog aanwijzingen meegeven betreffende het omgaan met uitschieters, waarden onder de detectiegrens en de vorm van de uitvoer.

Meer informatie over de nieuwe Vrachten-module is ook te vinden op de website van Bever, www.ibever.nl.

Nadere informatie:

Helpdesk Bever (RIZA), 0320-298017,
bever@riza.rws.minvenw.nl
Tromp Willem van Urk (RIZA), 0320-298418; t.w.vurk@riza.rws.minvenw.nl.

Rijkswaterstaat wint al tientallen jaren -in sommige gevallen al meer dan honderd jaar- gegevens in over de fysische, chemische en biologische toestand van de rijkswateren. De gegevens worden opgeslagen in het dataopslagsysteem van Rijkswaterstaat (DONAR) en werden onder meer -in geaggregeerde vorm (als kengetal)- gerapporteerd in het Kengetallenboek en de Presentator van het Jaarboek Monitoring Rijkswateren. De gegevens waren echter niet gemakkelijk door iedereen op te vragen.

Het RIZA en het RIKZ hebben twee internetsites ontwikkeld, die beter en sneller toegang geven tot -bovendien meer actuele- informatie uit de landelijke monitoringprogramma's. WaterBase (www.waterbase.nl) maakt een eenvoudige ontsluiting van de meetgegevens mogelijk en WaterStat (www.waterstat.nl) is de plek waar de kengetallen zich gemakkelijk laten vinden. Beide informatieproducten zijn ook via de rubriek 'resultaten' op de overkoepelende site www.watermarkt.nl te vinden.

WaterBase: vier muisklikken is voldoende



Waterbase (www.waterbase.nl) stelt de bezoeker in staat om op een snelle wijze (vier muisklikken is voldoende) een dataset uit het dataopslagsysteem van Rijkswaterstaat (DONAR) te halen. De gegevens die in eerste instantie opgehaald kunnen worden betreffen een selectie van het totale gegevensaanbod, namelijk fysische gegevens en een deel van de chemische gegevens uit de landelijke monitoringprogramma's van Rijkswaterstaat. De bezoeker van de site heeft een aantal opties, waaronder het verkrijgen van een overzicht over de beschikbaarheid en

omvang van de gevraagde gegevens krijgen voorafgaand aan het downloaden. Verder is een uitgebreide geografische selectiemogelijkheid voorhanden. De geselecteerde gegevens zijn vervolgens te bekijken in een eenvoudige grafiek of tabel. Exporteren geeft tenslotte de mogelijkheid de gegevens te gebruiken in de eigen omgeving.

Nadere informatie:
Boy Haenen (RIKZ), 070-3114215,
c.p.l.haenen@rikz.rws.minvenw.nl



WaterStat: dé schakel tussen meten en weten



Via WaterStat (www.waterstat.nl) worden de geaggregeerde meetgegevens (kengetallen) uit de landelijke monitoringprogramma's van Rijkswaterstaat aan gebruikers ter beschikking gesteld. Kengetallen vormen de schakel tussen meten en weten. Meetprogramma's leveren vaak stromen met gegevens op. RIZA en RIKZ aggregeren deze tot kengetallen, die een representatief beeld geven voor een locatie of watersysteem in een bepaald jaar. De interpretatie van de meetgegevens ten behoeve van beleid en beheer wordt hierdoor een stuk eenvoudiger. Door toetsing van meetwaarden aan normen uit bijvoorbeeld de vierde Nota waterhuishouding is belangrijke informatie beschikbaar voor de evaluatie van het waterbeleid. Uit de chemische, biologische, fysische en morfologische monitoring is een groot aantal kengetallen beschikbaar.

"Wat u ziet is wat u krijgt" is daarbij het uitgangspunt. Op ieder moment is eenvoudig zichtbaar wat geselecteerd is en welke keuzen nog te maken zijn. Zo is bijvoorbeeld te zien wat er gemeten is op een bepaalde locatie die in een kaart kan worden aangeklikt. Er kan bijvoorbeeld ook -uitgaande van een bepaalde grootte- een kaart worden verkregen waarop is aangegeven van welke locaties, raaien of watersystemen deze gegevens beschikbaar zijn. Net als bij WaterBase is het mogelijk de uitgezochte gegevens in een eenvoudige grafiek of tabel te bekijken en ook hier is er de mogelijkheid gegevens te exporteren voor gebruik in de eigen omgeving.

Nadere informatie:
Rudi Heymen (RIZA), 0320-298406,
r.heyman@riza.rws.minvenw.nl
Lukas Meursing (RIKZ), 070-3114494,
l.meursing@rikz.rws.minvenw.nl

De innovatieve WaterStat-site maakt het zoeken in de vele kengetallen gemakkelijk.

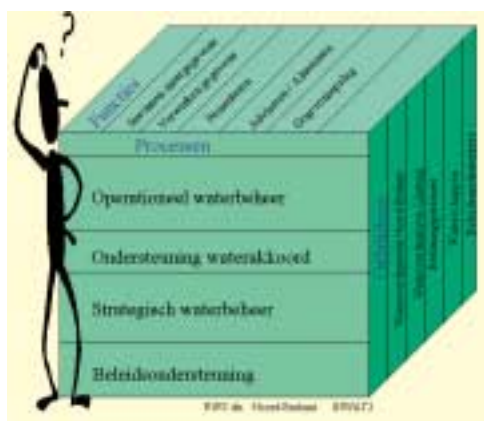
INWAT opgevolgd

Beleid maken, maatregelen opstellen, uitvoering van deze maatregelen, meten van de effectiviteit daarvan en beleid bijstellen. Binnen deze beleidscyclus is monitoring een onmisbare schakel. Meestal zijn allerlei (meet)gegevens over een watersysteem beschikbaar, maar omdat deze voor andere doelen zijn verzameld, bieden ze vaak niet de juiste informatie (bijvoorbeeld uitgedrukt in een verkeerde eenheid), zijn ze niet compleet of zijn ze niet centraal beschikbaar. Eind 1998, bij de start van het project INWAT2, heeft Directie Noord-Brabant van Rijkswaterstaat dit probleem bij de basis aangepakt.

INWAT2 moet de opvolger worden van het Informatiesysteem WATERbeheer (INWAT) dat al 15 jaar in Noord-Brabant draait. Het systeem levert informatie over waterhoogten, debieten en waterkwaliteit van het Midden-Limburgse en Brabantse kanalenstelsel. Het project begon met het uitvoeren van een brede oriëntatie met zoveel mogelijk betrokkenen. Aan de hand hiervan is een eerste ruwe systeemschets gemaakt. Deze werkwijze gaf inzicht in de directe gegevensbehoefte van de waterbeheerder voor sturing. Daarbij werd tegelijkertijd duidelijk dat er, wanneer het systeem éénmaal draait, ook informatie beschikbaar moet zijn in een vorm waarmee beleidsmedewerkers analyses kunnen maken om trends en ontwikkelingen in

kaart te brengen. Bijvoorbeeld als ze willen nagaan of er een structurele toename of afname is in de hoeveelheden water die aan een kanaal worden onttrokken.

Een nieuwe kant
De ruwe systeemschets van INWAT2 (zie figuur) laat zien dat het nieuwe systeem,



Systeemschets INWAT2



In één oogopslag is de actuele situatie op de kanalen te zien.

behalve een operationele kant, ook een bewerkings- en verwerkingskant krijgt. Dat is nieuw ten opzichte van het bestaande informatiesysteem, waarin alleen een mogelijkheid tot presentatie van meetwaarden en een alarmmodule zaten. Het systeem wordt nu gebouwd, rekening houdend met de wens om gegevens direct bruikbaar vast te leggen voor meerdere gebruikersgroepen. De gedachte om de centrale opslag en presentatie van alle ver-

zamelde gegevens gelijk mee te nemen in de systeemeisen is te vergelijken met de aanpak van een wegnbouwer, die

bij zijn ontwerpisen niet alleen naar de eisen vanuit het verkeer kijkt, maar tegelijk rekening houdt met het toekomstig wegbeheer en zijn ontwerp daar zoveel mogelijk op aanpast. Het systeem van Directie Noord-Brabant wordt gebouwd als voor de gehele regio, in samenwerking met de Directie Limburg en de betrokken waterschappen en is gelijktijdig toegankelijk voor verschillende gebruikers.

- vervolg op pagina 11 -

Berekening van kengetallen voor normtoetsing verandert

De Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) heeft besloten dat kengetallen voor normtoetsing per 1 januari 2002 worden berekend met wiskundige percentielen in plaats van zogeheten CUWVO-percentielen. Dit om beter aan te sluiten bij de internationaal gangbare methode.

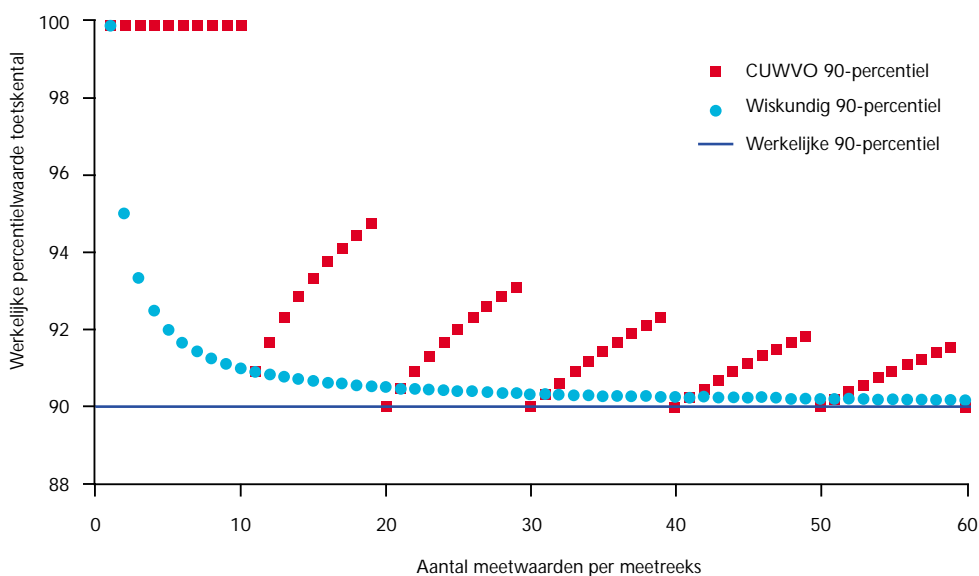
Waterkwaliteitsgegevens worden getoetst aan normen door per jaar, per parameter, een toetswaarde uit te rekenen en deze toetswaarde te vergelijken met de norm. Bij toetsing aan een bovengrens, bijvoorbeeld een maximaal toegestaan cadmiumgehalte, wordt meestal een 90-percentiel gebruikt en bij toetsing aan een ondergrens, bijvoorbeeld een minimaal vereist zuurstofgehalte, een 10-percentiel.

In de jaren 80 is bij het opstellen van normen aangegeven hoeveel meetwaarden van een meetreeks onder de normwaarde dienen te liggen om aan de norm te voldoen. De verdeling van het aantal meetwaarden dat een normwaarde mag overschrijden is als CUWVO-percentiel berekeningsmethode vastgelegd [zie kader]. Toetswaarden op basis van

CUWVO-percentielen zijn eenvoudig te bepalen omdat een toetswaarde altijd overeen komt met één van de meetwaarden uit de meetreeks. Internationaal is het gebruikelijk om toetswaarden te berekenen op basis van wiskundige percentielen. Bij berekening van toetswaarden op basis van wiskundige percentielen wordt indien nodig geïnterpoleerd tussen meetwaarden.

Verschillen

Toetswaarden berekend op basis van wiskundige percentielen komen over het algemeen lager uit dan toetswaarden berekend met CUWVO-percentielen, omdat bij de berekening van wiskundige percentielen wordt geïnterpoleerd tussen meetwaarden, terwijl bij de berekening van CUWVO-percentielen de eerstvolgende grotere



Bij het toetsen met een 90-percentielwaarde wordt het 90-percentiel slechts benaderd. De werkelijk als toetswaarde gebruikte percentielwaarde is afhankelijk van het aantal meetwaarden in de meetreeks. Het wiskundig 90-percentiel nadert de werkelijke 90% waarde steeds dichter. Het CUWVO 90-percentiel nadert deze spronggevijs.

- vervolg van pagina 10 -

Ten behoeve van de verwerking van monitoringgegevens krijgt het systeem onder andere de volgende functionaliteiten:

- Standaardtoetsen waterkwaliteit en waterbodems Notove en Towabo
- Waterbalansen
- Historische overzichten
- Koppeling met een simulatiemodel

De gebruiker van het systeem krijgt straks via een GIS-omgeving in één oogopslag te zien hoe de actuele situatie op het kanalenstelsel is. Door middel van aanklikken van onderdelen in de kaart worden detailonderdelen van het gebied getoond met meer specifieke gegevens, zoals bijvoorbeeld de waterstanden of schuifstanden van de doorlaatwerken. Via de linker knoppenbalk kan doorgelinkt worden naar andere presentatievormen zoals grafieken (zie figuur).

Het INWAT2 zal medio 2002 in gebruik worden genomen.

Nadere informatie:
Adrie Luteijn (Directie Noord-Brabant),
073-6817798
a.i.luteijn@dnb.rws.minvenw.nl

DONAR2005 heeft een nieuwe naam: WADI

Het project DONAR2005, dat begin 2001 startte, gaat vanaf heden verder onder de nieuwe naam: "WADI", kort voor Water Data Infrastructuur.

WADI moet het datamanagement binnen de 'natte' sector van Rijkswaterstaat een flinke kwaliteitsimpuls geven. Aangezien niet is gekozen voor een kopie van de opzet van het huidige DONAR-systeem, is de naam DONAR losgelaten. WADI is Arabisch voor 'droge woestijnrivier die alleen bij hevige regenval volloopt'.

De internetsite van WADI heeft uiteraard ook een nieuw adres: www.wadi.nl. Hier vindt u alle relevante documentatie.

Nadere informatie:
Ronald Marseille (RIKZ),
070-3114508,
r.f.marseille@rikz.rws.minvenw.nl

Berekening van het rangnummer van de als toetswaarde te gebruiken meetwaarde:
CUWVO 90-percentiel: $R = N - n$
Wiskundig 90-percentiel: $R = 1 + 0,9 * (N - 1)$

Waarin:

R = rangnummer van de als toetswaarde te gebruiken meetwaarde
N = aantal meetwaarden per parameter per jaar
n = 0 als $N < 11$
n = 1 als N 11 t/m 19
n = 2 als N 20 t/m 29
n = 3 als N 30 t/m 39
etc.

Voorbeeld een meetreeks met 8 meetwaarden:

Rangnummer	Meetwaarde
1	1,53
2	2,02
3	2,19
4	2,41
5	2,68
6	2,82
7	3,06
8	3,51

Toetswaarden:

CUWVO 90-percentiel (R=8): 3,51
Wiskundig 90-percentiel (R=7,3): $3,11 = 3,06 + 0,3 * (3,51 - 3,06)$
Dit is dus een lineaire interpolatie tussen de waarde met rangnummer 7 en 8

meetwaarde wordt gebruikt. Het verschil in toetswaarden tussen CUWVO 90-percentiel en wiskundig 90-percentiel is het grootst als een toetswaarde is gebaseerd op een klein aantal meetwaarden (zie figuur).

Verschillen in toetswaarden betekenen niet direct dat toetsing aan de norm een ander toetsresultaat oplevert. Voor het monitoringprogramma van de zoete rijkswateren over de jaren 1985 tot en met 2000 zijn de verschillen tussen toetsing met CUWVO 90-percentiel en wiskundig 90-percentiel toetswaarden uitgerekend. Voor metingen gedaan in zwevend stof is het verschil 1,5% (CUWVO 90-percentiel: 36,3% overschrijding; Wiskundig 90-

percentiel: 34,8% overschrijding). Voor oppervlaktewater is dit verschil 1,4% (CUWVO 90-percentiel: 23,6% overschrijding; Wiskundig 90-percentiel: 22,2% overschrijding).

De verschillen tussen de beide berekeningsmethoden zijn beperkt. Het gebruik van wiskundige percentielen zal dan ook geen grote gevolgen hebben voor de beoordeling van de waterkwaliteit in Nederland.

Nadere informatie:

Michiel Oudendijk (RIZA), 0320-298030,
m.oudendijk@riza.rws.minvenw.nl
John Maaskant (RIZA), 0320-298790,
j.maaskant@riza.rws.minvenw.nl

Zomaar een vraag

Mosselen en Windmolens

Kortgeleden werd de BasisInfoDesk gevraagd naar gegevens over gehalten aan microverontreinigingen in mosselen op circa 25 km uit de kust. Het verzoek kwam van een vergunningaanvrager voor een windmolenpark in de Noordzee. Deze overweegt het mosselzaad, dat zich op de funderingen van de windmolen zal gaan afzetten, te exploiteren.

Zonder gebruik te maken van schadelijke aangroeiwerende maatregelen (verf met TBT of koper, of het aanbrengen van anoden) zal op de funderingen van het windmolenpark in de Noordzee aangroei gaan plaatsvinden van voornamelijk mosselen. Wanneer aangetoond kan worden dat de mosselen en het mosselzaad ter plekke voldoen aan de kwaliteitseisen voor consumptie, zou het mosselzaad commercieel geëxploiteerd kunnen worden. Normaliter komt het mosselzaad voor de mosselbranche uit de Waddenzee en soms zijn er tekorten. Ook de andere consumenten in de Waddenzee lijden hieronder. Eerdere jaren bijvoorbeeld, een soort waar de laatste jaren nogal wat om te doen is, sterven mogelijk als gevolg van voedselschaarste.

Om de vraag te beantwoorden zocht de BasisInfoDesk naar bestaande informatie over mosselen in de omgeving van het geplande windmolenpark. In het kader van actieve biologische monitoring zijn de afgelopen 10 jaar op een aantal locaties in de Noordzee gedurende zes weken mosselen uitgehangen en daarin zijn de gehalten aan microverontreinigingen bepaald. Uit deze gegevens blijkt dat mosselen afkomstig van 25 km uit de kust schoner zijn dan de mosselen uit de Waddenzee. Uit het oogpunt van consumptiekwaliteitseisen staat er dus niets in de weg om het zaad commercieel te exploiteren.

Publicaties en producten

In *trendswater.nl* is ruimte gereserveerd voor recent uitgekomen publicaties en producten rond de monitoring van de Nederlandse wateren. Kent u publicaties of producten die in de volgende *trendswater.nl* opgenomen zouden moeten worden, laat dit dan weten aan de redactie.

'Vergeten' stoffen in Nederlands oppervlaktewater In een oriënterend onderzoek met GC/MS analyses is een poging gedaan het inzicht in de vele stoffen die in oppervlaktewater voorkomen te vergroten. Gebleken is dat een aantal van de 'vergeten' stoffen vrij onbekend en in potentie milieubezwaarlijk is, maar tot nu toe ten onrechte vergeten wordt.

Bestelinformatie: rapportnummer RIZA/2001.020; aanschafprijs: f 25,00¹⁾ / € 11,00; bestellen: 0320-285333

Bestrijdingsmiddelen in de provincie Zuid-Holland

Bestelinformatie: rapportnummer R 2001/178; aanschafprijs f113,50 / € 51,60.; bestellen: 055-5493880 of mail voor de gratis pdf naar: j.h.duyzer@mep.tno.nl

Ontwikkeling van de biomassa van het microfytobenthos in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1992-1999.

Bestelinformatie: rapportnummer RIKZ/2000-31 Koeman en Bijkerk; aanschafprijs: gratis; bestellen: 070-3114273

Meten met MEDUSA Meetsysteem voor kartering van de waterbodem (bodemsamenstelling en radioactiviteit). Dit document vormt een algemene inleiding op het gebruik van MEDUSA bij Rijkswaterstaat.

Bestelinformatie: rapportnummer RIKZ/2001.035; aanschafprijs: gratis; bestellen: 070-3114273

Modelonderzoek Braakman Flexibel peilbeheer en bestrijden van wateroverlast
Bestelinformatie: het product is alleen in digitale vorm beschikbaar; aanschafprijs: gratis; bestellen: Provincie Zeeland, A. v.d. Straat, 0118-631116

Kroniek 2000 De Kroniek beschrijft de ontwikkelingen in en om de Rijkswateren in 2000 en behandelt naast deze onderwerpen ook een thema-onderwerp. De Kroniek is ook in te zien op de productcatalogus van de Watermarkt (www.watermarkt.nl).

Bestelinformatie: ISSN 0928-4214; aanschafprijs f 25,00 (€ 11,00)¹⁾; bestellen 070-3114444²⁾

Piersma, T., et al. (2001). Long-term indirect effects of mechanical cockle-dredging on intertidal bevalve stocks in the Wadden Sea. Journal of Applied Ecology 38: 976-990.

Omschrijving: Vergelijking van de bestandsontwikkeling van Kokkels, Mossels en Nonnetjes in enkele delen van de Waddenzee waar wel en niet op kokkels is gevist.

Bestelinformatie: wetenschappelijk artikel in tijdschrift via bibliotheken.

Jaarboek Waddenzee 2000. Een boekwerk met tekst, kaarten, foto's en figuren waarin de gezamenlijke beheerders van de Waddenzee de toestand en het gebruik van het gebied jaarlijks presenteren. Het Jaarboek is ook in te zien op de website van Interwad (www.waddenzee.nl).

Bestelinformatie: ISBN 90 369 3553 9; ISSN 1389 - 0905; aanschafprijs: gratis; bestellen: 058-2344405.

Emissies naar de Waddenzee 1985 - 1999. Beschrijving van de vrachten van probleemstoffen en nutriënten naar de Waddenzee wat betreft de grootte, relatieve bijdrage en trend voor de periode 1985-1999. **Bestelinformatie:** rapportnummer RIKZ/2001.048; aanschafprijs: gratis; bestellen: 050-5331331.

Naar een herstel van estuariene gradiënten in Nederland

Bestelinformatie: rapportnummer RIKZ/2000.044 / rapportnummer RIZA/2001.034; aanschafprijs: gratis; bestellen: 050-5331331.

- 1) gratis voor medewerkers van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat indien verzonden naar het kantooradres
- 2) te bestellen en/of te downloaden via de productcatalogus op www.watermarkt.nl

Informatie

Mocht u nadere informatie willen over de inhoud van *trendswater.nl* dan kunt u contact opnemen met de genoemde personen bij de afzonderlijke artikelen. Voor al uw overige vragen over de monitoring van de rijkswateren kunt u contact opnemen met:

RIZA (zoete rijkswateren)	RIKZ (zoute rijkswateren)
WaterDataDesk	BasisInfoDesk
Postbus 17, 8200 AA Lelystad	Postbus 20907, 2500 EX Den Haag
tel.: 06-51997741	tel.: 070-3114444
fax: 0320-249218	fax: 070-3114500
e-mail: waterdatadesk@riza.rws.minvenw.nl	e-mail: basisinfodesk@rikz.rws.minvenw.nl

Reacties

We zien al uw suggesties, bijvoorbeeld onderwerpen voor *trendswater.nl* graag tegemoet. Neemt u hiervoor contact op met de redactie.

Wilt u op de hoogte gehouden worden van actuele ontwikkelingen in en rond de monitoring van de Nederlandse wateren? Vul onderstaande bon in voor een gratis abonnement en stuur deze naar: Rijkswaterstaat, t.a.v. P. Hoogeveen, Postbus 17, 8200 AA Lelystad, of per e-mail naar p.hoogeveen@riza.rws.minvenw.nl. Ook op www.trendswater.nl kunt u een abonnement aanvragen.

Bon voor gratis abonnement op *trendswater.nl*

Bedrijf/organisatie:

Afdeling:

Naam: Voorletters: m/v*

Adres:

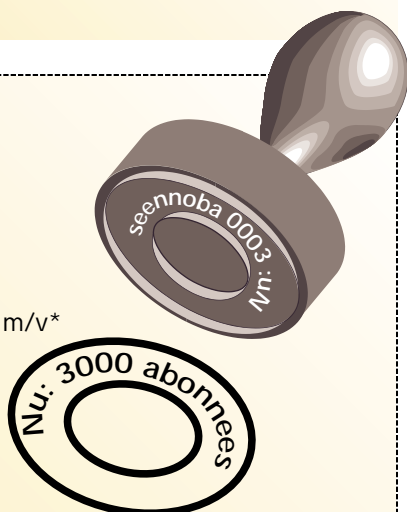
Postcode: Woonplaats:

Ik behoor tot de categorie*:

Ministerie van Verkeer en Waterstaat/ Overige Rijksoverheid/ Provincie/ Waterschap/ Waterleidingbedrijf/ GTI, Ingenieursbureau/ NGO/ Particulier/ anders namelijk:.....

Mijn functie valt binnen de sector*:
beleid/ beheer/ onderzoek/ monitoring/ meten en laboratorium/
anders namelijk:.....

* omcirkelen wat van toepassing is



STELLING:
"ER IS ONVOLDOENDE AANDACHT
VOOR DE STAGNATIE VAN DE
WATERKWALITEIT"

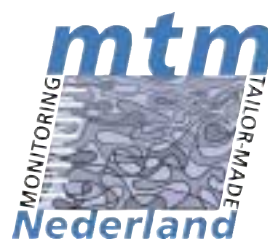
Denk mee over de toekomst van de watermonitoring en breng uw stem uit op deze stelling vóór 1 april 2002 via de watermarkt op www.watermarkt.nl.

Op diezelfde website komen ook de uitkomsten te staan.

Monitoring Tailor-Made Nederland, 4 - 6 juni 2002, Dalfsen (Ov.)

RIZA, RIKZ en RIVM organiseren Monitoring Tailor-Made Nederland. Dit wordt een 2,5 daagse nationale conferentie over de ontwikkelingen in monitoring van waterbeleid en -beheer.

Monitoring Tailor-Made Nederland wil een ontmoetingsplek zijn waar betrokkenen gezamenlijk de kans krijgen om successen te delen, ontwikkelingen te bespreken en een actieplan te formuleren.



Doe mee

U kunt een actieve bijdrage leveren door een poster te presenteren op de conferentiedagen. Tot 1 februari 2000 kunnen samenvattingen

worden ingestuurd. In de aanloop tot de conferentie kunt u deelnemen in de Webworkshop (www.mtm-nl.nl). U kunt deelnemen aan de discussies, waarin stellingen en uw reacties bepalend zijn wat er op de conferentiedagen aan de orde komt.

Meer informatie

Meer informatie over de conferentie is te vinden op de internetsite www.mtm-nl.nl of via het secretariaat van MTM-NL, Congresbureau Van Namen & Westerlaken, Postbus 1558, 6501 BN Nijmegen, tel 024-3234471 fax 024-3601159

Internet

Een greep uit interessante internetsites. Kent u interessante sites die opgenomen zouden moeten worden, dan kunt u dit doorgeven aan de redactie van *trendswater.nl*.

www.ibeever.nl De site over het be- en verwerkingsprogramma Bever. Ook is hier informatie te vinden over de nieuwe Vrachten-module.

www.coastbase.org Europese zee- en kustgegevens verzameld.

www.waterbase.nl Gegevens uit het dataopslagsysteem DONAR van Rijkswaterstaat zijn hier gemakkelijk op te halen.

www.waterstat.nl Geaggregeerde meetgegevens (kengetallen) uit de landelijke monitoringprogramma's van Rijkswaterstaat.

www.waterland.net/rikz/omega Het gegevenswoordenboek van de 'natte' Rijkswaterstaat op internet. Gegevens uit de OMEGA-database kunnen hier opgevraagd worden.

www.wadi.nl Informatie over de opvolger van DONAR, het dataopslagsysteem van Rijkswaterstaat.

www.pol.ac.uk/psmsl Maand- en jaargemiddelde waterstanden van duizenden meetpunten verspreid over de wereld.

almeria.cedex.es/CEPYC/EU/introduccion.html Overzicht van golfmeetpunten in Europa.

Colofon

De trendswater.nl heeft als doel bekendheid te geven aan monitoring-resultaten van de Nederlandse wateren en vernieuwingen in en rond monitoring. De artikelen zijn veelal geschreven op persoonlijke titel en weerspiegelen daarom niet altijd het beleid van de organisaties waar de auteurs werkzaam zijn. Artikelen uit *trendswater.nl* mogen worden overgenomen onder volledige bronvermelding. De volgende editie van *trendswater.nl* verschijnt december 2001.

Uitgave

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) en Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA).

Redactie

Sandra Mol en Karin de Beer (RIZA)
Henk Oosterwijk en Hans Bots (RIKZ)
Wim Verhoog (Maurits Groen Milieu & Communicatie)

Vormgeving

Joke Bolier-van Beek, Dick Brouwer en Roel Venema (RIZA)

Illustraties

Heleen van Heuvel (RIKZ)

Abonnementen en adresadministratie
Peter Hoogeveen (RIZA)

Druk

Cabri BV (Lelystad)
De *trendswater.nl* wordt gedrukt op houtvrij, mat, chloorvrij (TCF), 135 g/m² papier.

Redactieadres

Rijkswaterstaat
Redactie *trendswater.nl*
Postbus 17, 8200 AA Lelystad
telefoon: 0320-298411
e-mail: trendswater.nl@riza.rws.minvenw.nl

ISSN 1567-7877
oplage 3300