



# trends in water.nl

Monitoring van Nederlandse wateren: resultaten en ontwikkelingen

# 21

DOOR RIVIERVERRUIMING DAALT GRONDWATERSTAND

## Drempels in de Grensmaas voorkomen verdroging

Beschermde natuurgebieden in Vlaanderen dreigen te verdrogen door de op stapel staande rivierverruimende maatregelen van het Grensmaasproject. Daarom zette projectbureau De Maaswerken van Rijkswaterstaat eind vorig jaar een pilot in gang met de aanleg van twee drempels. Metingen moeten uitwijzen of de grondwaterstand hierdoor stijgt en wat de effecten van de drempels zijn op de natuur in de Grensmaas zelf.

Het is een paradox: de ontwikkeling van nieuwe natuur langs de Grensmaas gaat mogelijk ten koste van bestaande natuurgebieden nog geen tien kilometer verderop. De rivierverruimende maatregelen zorgen voor lagere waterstanden in de rivier. En uit veiligheidsoverwegingen is dat natuurlijk ook precies de bedoeling. Maar uit modelberekeningen blijkt dat door die verlaging ook de grondwaterstand in de omgeving daalt (zie figuur).

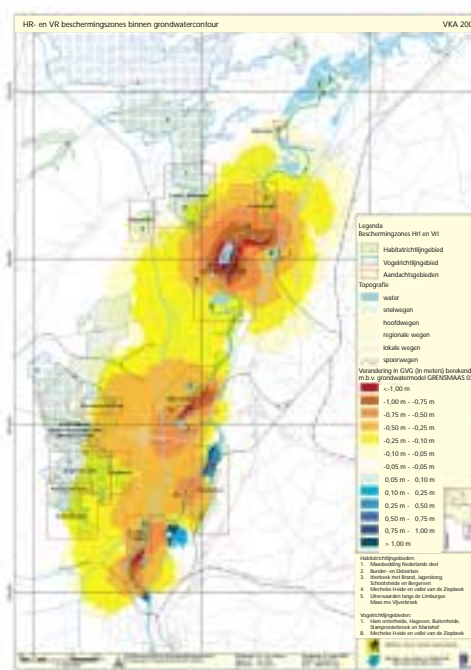
### Vennetjes

Kwetsbare natuurgebieden in Vlaanderen, die van dit grondwater afhankelijk zijn, dreigen te verdrogen. Het gaat om beschermde Natura 2000-gebieden met natte heidevegetaties, vennetjes en veengebieden. Om eventuele schade aan deze natuurgebieden te voorkomen, ging het projectbureau op zoek naar compenserende

maatregelen. De modelstudie wees uit dat een serie van negen grinddrempels, als een soort minustuwtes in het zomerbed, de waterstanden bij lage tot bovengemiddelde afvoeren voldoende kan verhogen. De bescherming bij hoogwater verslechtert hierdoor niet. Vroeger kwamen dit soort grindbanken al voor in de Grensmaas. Maar door alle ingrepen in het verleden verdwenen deze grotendeels. De Maaswerken legde in het najaar van 2006 twee proefdrempels aan bij Meers. Eén drempel bestaat uit breuksteen en grote maaskeien, de andere uit het ter plaatse aanwezige fijnere grind en zand.

### Al doende leert men

De pilot is bedoeld om effecten van de drempels te evalueren en het ontwerp en de uitvoering te optimaliseren. Goede monitoring is dan van belang. Samen met



Modelstudie toont aan dat door de rivierverruimende maatregelen van het Grensmaasproject, de grondwaterstand in de omgeving daalt. De Mechelse heide en de vallei van de Ziepbeek riskeren een daling van 10 tot 25 cm. De natte natuur in deze gebieden kan hierdoor onherstelbare schade oplopen.

- vervolg op pagina 2 -

nummer 21, april 2007

### Voorpagina

- Drempels in de Grensmaas voorkomen verdroging

### Monitoringresultaten pagina 2

- Kaderrichtlijn Water vraagt om overzicht
- Bijzondere golf- en waterhoogten IJsselmeer
- Record sneuvelt, mensen niet
- Besluitvorming dankzij historische meetreeksen
- Meetgegevens depositie vanuit atmosfeer toe aan update

### Monitoringstrategie pagina 5

- Grootscheepse internationale veldworkshop
- Waterkwaliteit in vogelperspectief
- Remote sensing in Zuiderzeeland
- Twee jaar voorbereiding voor feestelijke muisklik
- Sandoz-ramp bood Rijn kansen
- Regio's moeten nieuwe KRW-normen in praktijk brengen

### Meten en analyseren pagina 8

- Alarmgroep Rijkswaterstaat altijd paraat
- De vrouwelijkheid van mannetjesvissen: meten is weten
- Spookgolven bij Schiermonnikoog
- 'Natte' meetnetten samengevoegd

### Verwerking en verstrekking pagina 10

- Data bodemkwaliteit ontsloten
- MATROOS na vijf jaar volwassen
- Watermarkt onthult monster- en meetwijze
- Astronomische gegevens voor PDA
- Zuiderzeeland in zee met Google Maps
- (niet) Zomaar een vraag



\*Zachte\* grinddrempel bij Meers; Bulldozer aan het werk; kamsalamander in Belgisch veengebied; kleine modderkruiper (foto: Wil Melanderts, fotonatura); rivierfonteinkruid; Belgische vennetje (foto: Gert Sterckx)

- vervolg van pagina 1 -

de zusterorganisaties in Vlaanderen, stelde De Maaswerken een monitoringplan op. De belangrijkste vraag is of de drempels er inderdaad voor zorgen dat de grondwaterstand voldoende toeneemt. Peilbuizen op vier plekken in de Grensmaas meten het opstuwende effect bij verschillende rivierafvoeren. Het uiteindelijke effect op de grondwaterstand blijkt uit de Vlaamse monitoring. Omdat de Grensmaas zelf ook Natura-2000 bescherming heeft, mag het effect van

de drempels niet nadelig zijn voor de natuur in de Grensmaas. Daarom inventariseert De Maaswerken elk jaar de kenmerkende waterplanten-vegetaties en beschermde vissoorten. Voor een deel komen deze gegevens uit het standaard monitoringprogramma van Rijkswaterstaat. In aanvulling daarop meet De Maaswerken de kwaliteit van de paaigebieden. Daarnaast brengt het projectbureau de ligging van de rivierbedding gebiedsdekkend in kaart met

behulp van multibeam-metingen (metingen op basis van geluidstrillingen).

#### Volgende stap

Ten slotte wil De Maaswerken weten of de drempels goed zijn aangelegd. De erosie aan de 'zachte' drempel bleek afgelopen winter beduidend groter dan aan de 'harde' drempel. Monitoring moet uitwijzen wat het effect is op de opstuwende werking en de flora en fauna in de Grensmaas. Aan de hand van de

monitoringresultaten besluit de Vlaams-Nederlandse Bilaterale Maascommissie dit voorjaar of er twee drempels bij komen.

Nadere informatie:

Wendy Liefveld (RWS RIZA)  
tel. 026-3688581  
wendy.liefveld@rws.nl  
Guy Vanvoorden (De Maaswerken)  
tel. 043-3870351  
guy.vanvoorden@rws.nl

# Monitoringresultaten

## GECOÖRDINEERDE GEGEENSVERZAMELING ZOUTE WATEREN

### Kaderrichtlijn Water vraagt om overzicht

Om de gewenste waterkwaliteit te bereiken, stelt de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) eisen aan (prioritaire) stoffen, zoals PAK's, metalen en bestrijdingsmiddelen. De stoffen moeten voldoen aan de norm. Voor prioritaire stoffen geldt bovendien dat de emissies ervan moeten verminderen. Om maatregelen te kunnen nemen, is bekendheid met de emissiebronnen noodzakelijk. Een hernieuwde werkwijze van Rijkswaterstaat zorgt voor het broodnodige inzicht in de bronnen, activiteiten en emissiegegevens voor de zoute en brakke wateren.

Niet alleen de KRW vereist inzicht in de emissies van stoffen naar rijkswateren. Ook voor andere internationale verdragen, richtlijnen en het nationale waterkwaliteitsbeleid is dat nodig. Waterbeheerders gebruiken emissiegegevens bovendien voor emissiebeheerplannen, deelstroomgebiedbeheerplannen, onderzoek, modellen en beleidsanalyses. De emissiegegevens worden ook gebruikt voor landelijke beleidsevaluaties zoals Water in Beeld, en publicaties van het Natuur en Milieu Planbureau zoals het Milieucompendium en Milieubalans.

#### Gemis landelijke coördinatie

Sinds het begin van de jaren negentig ontbrak er voor de zoute en brakke wateren landelijke coördinatie in de verzameling, berekening en opslag van emissiegegevens. Hierdoor zijn emissiegegevens sterk versnipperd beschikbaar.

Niet alleen Rijkswaterstaat en de waterschappen registreren gegevens. Ook andere organisaties doen dat, zoals TNO die de atmosferische depositie naar het Nederlandse deel van de Noordzee bepaalt.

Verder ontbreekt een deel van de benodigde emissiegegevens. Gegevens van veel stoffen op de prioritaire stoffenlijst worden bijvoorbeeld nog niet actief verzameld. De wel beschikbare gegevens zijn nog niet altijd toegesneden op de KRW-eisen.

Een derde gevolg van het ontbreken van coördinatie is de uiteenlopende kwaliteit van de meetgegevens.

Elke organisatie gebruikt zijn eigen meetmethodiek. Hierdoor is onderling vergelijken van emissiegegevens moeilijk en de onzekerheid van een deel van de gegevens groot.



Scheepvaart als emissiebron. (foto: RWS)

Sinds de ingebruikname van de Emissie-registratiedatabase in 1974, steeg het aantal geregistreerde emissies naar water flink. Dit jaar is de database uitgebreid met vernieuwde berekeningen van emissies door scheepvaart naar zee: vooral uitloging van coatings en corrosie door anodes.

#### Uitloging van coatings

In water zet zich op de scheepshuid gemakkelijk een laag bacteriën af. Dat is een prima voedingsbodem voor algen, die op hun beurt weer een smakelijk hapje zijn voor zeepokken en mosselen. De aangroei (biofouling) leidt tot verhoogde vaarweerstand en versnelde corrosie. Een beschermlaag (coating) op de buitenkant van de schepen, gaat de aangroei tegen. De meeste coatings logen voortdurend stoffen uit, zoals koperverbindingen, diuron en tributyltinverbindingen (TBT). De uitgeloopte stoffen belasten het milieu.

#### Corrosie door anodes

De coatings remmen de corrosie van de scheepshuid nog niet voldoende af. Bovendien zijn delen van het schip niet behandeld, zoals de schroef en de ballasttanks.

Als extra bescherming zijn schepen daarom uitgerust met anodes. Door de stalen scheepshuid te verbinden met een stuk metaal dat minder edel is, zoals zink of aluminium, verplaatst de corrosie zich naar dit stuk metaal. Deze zogenaamde opofferingsanode lost dan langzaam op in het zeewater. De stoffen die daarbij vrijkomen, belasten het milieu.



De meeste coatings logen voortdurend verontreinigde stoffen uit. (foto: RWS)

#### Bronnen in beeld

De KRW dwingt tot landelijk overzicht en inzicht. Rijkswaterstaat bracht in 2006 alle bronnen en aanvoerroutes in beeld waarmee stoffen in de Nederlandse estuaria en kustzone terecht komen. Bij de keuze van maatregelen is het namelijk van belang om goed in beeld te hebben welke bijdrage de verschillende bronnen leveren aan de totale emissie naar zoute en brakke wateren (onderverdeeld in KRW-waterlichamen). Rijkswaterstaat beschreef ook de hiaten in emissiegegevens van bronnen en via routes als baggerverspreiding, atmosferische depositie en emissies vanuit de scheepvaart.

#### Vernieuwde werkwijze

Uiteindelijk moet dit resulteren in een vernieuwde werkwijze en structuur voor het verzamelen en kwantificeren van emissiegegevens. Rijkswaterstaat zamelt de gegevens centraal in en maakt afspraken met derden over de aanlevering van data. De nieuwe structuur is onderdeel van de bestaande landelijke Emissie-registratiedatabase ([www.emissie-registratie.nl](http://www.emissie-registratie.nl)). Samen met andere projecten werkt Rijkswaterstaat de komende tijd

vooral aan het invullen van de kennis- en gegevenshiaten. Daar is al een goede start mee gemaakt (zie kader).

Momenteel onderneemt Rijkswaterstaat stappen om ook de diverse meetmethodieken op elkaar af te stemmen.

Nadere informatie:

Kees van de Ven (RWS RIKZ)  
tel. 050-5331362  
kees.vande.ven@rws.nl  
Nancy Meijer (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114345  
nancy.meijer@rws.nl



Anodes beschermen de schroef tegen corrosie. (foto: RWS)

## ZWAARSTE STORM SINDS 1990

### Bijzondere golf- en waterhoogten IJsselmeer

Op donderdag 18 januari trok de zwaarste storm sinds 1990 over Nederland. De wind stuwde het water flink op in het toch al hoge IJsselmeer. Rijkswaterstaat liet daarom diverse waarschuwingen uitgaan en bleef tot laat in de avond alert. De storm leverde opmerkelijke metingen op, zowel qua waterstanden als qua golven.

De dag begon met de spreekwoordelijke stilte voor de storm. Binnen twee uur was de wind aangetrokken tot een volle windkracht 9 (storm) uit het zuidwesten. Halverwege de middag draaide de wind binnen een half uur naar het westen. Na een korte opklaring en tijdelijke windafname stond er tot laat in de avond opnieuw een volle storm. Rijkswaterstaat mat uurgemiddelde windsnelheden op het IJsselmeer tot 24 m/s, net geen windkracht 10.

#### Waterschappen in actie

Rijkswaterstaat was de dag voor de storm al dubbel alert. Het IJsselmeer stond door een verhoogde rivierafvoer en ongunstige spuicondities (westenwind) namelijk al bijna een halve meter boven het streefpeil van NAP -0,4 m. Op de stormdag gaf Rijkswaterstaat voor diverse buitendijkse

gebieden waarschuwingen af voor mogelijke wateroverlast. 's Ochtends ging het om Makkum, Lemmer en Ketelhaven. Een extra waarschuwing ging uit voor Enkhuizen-Zuid, vanwege de waarneming van onverwacht snelle waterstandstijgingen aldaar. Door het sluiten van de sluisen voorkwam het Hoogheemraadschap schade. 's Avonds gaf Rijkswaterstaat een tiental nieuwe waterstandwaarschuwingen voor het Ketelmeer en achterliggende gebieden, Lemmer, Lelystad en het Markermeer. Naar aanleiding van de waarschuwingen kwamen verschillende waterschappen in actie. Waterschap Groot Salland besloot vanwege de stijgende waterstanden bij Kampen (tot NAP +1,56 m) de hoogwaterbrigade in te zetten om de beweegbare waterkeringen in de stad in werking te stellen. 's Middags sloot de Balgstuw bij Ramspol al vanwege de snel stijgende



Ondergelopen kade Lelystad-Parkhaven, 21/1/2007, waterstand ca. +50 cm NAP (foto: Marcel Bottema, RWS)

waterstand op het Ketelmeer. Rond dezelfde tijd besloot Waterschap Zuiderzeeland over te gaan op intensieve dijkbewaking bij de Flevolandse dijken.

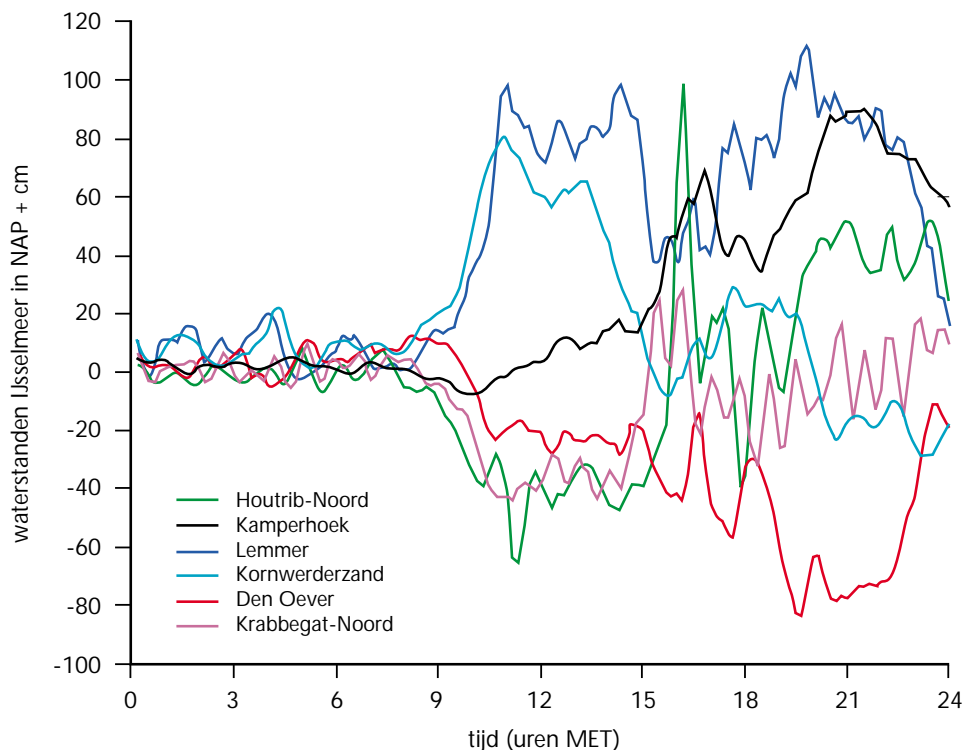
#### Extreme waterstanden

Door de storm ontstonden op het IJsselmeer extreem hoge én lage waterstanden (zie grafiek). Bij Lemmer werd de hoogste waterstand gemeten sinds het begin van de metingen in 1976 (NAP +1,11 m). Ook bij Ketelhaven kwam de waterstand zeldzaam hoog (NAP +1,20 m). Bij Kampen trad, puur als gevolg van de wind, een uitzonderlijk grote waterstandstijging op van 1,3 meter. De opstuwing ging ook snel: 's avonds steeg het water met dertig centimeter per uur. Op sommige plekken in het IJsselmeer ging het nog sneller: 's ochtends bij Lemmer met twee centimeter per minuut en 's avonds bij Lelystad zes centimeter per minuut. De gemeten waterstand lag daarbij korte tijd op NAP + 0,98 m, vijftien centimeter boven het record uit de meetreeks vanaf 1976. Langs de randen van het IJmeer vielen tijdens de storm juist flinke delen droog. De waterstand daalde hier door afwaaien ongeveer een meter.

#### Bijzondere golfmetingen

Rijkswaterstaat doet al meer dan tien jaar golfmetingen op het IJsselmeer als onderbouwing van ontwerp- en toetscondities voor de dijken. De storm leverde de hoogste meetwaarde ooit op van een individuele golf: 3,1 meter van top tot dal. Golven worden echter meestal beschreven in termen van de significante golfhoogte, een soort gemiddelde. Maar ook dat leverde bijzondere metingen op. Bij Rotterdamse Hoek liep de significante golfhoogte een uur lang op tot 1,75 m; ruim boven de hoogst gemeten waarde tot nu toe. 's Avonds was de golfhoogte 1,60 m en bedroeg de afstand tussen de golftoppen (de golflengte) maar liefst 38 meter. Zo'n lange golflengte is op het IJsselmeer niet eerder gemeten en is belangrijk voor de belasting van dijken. Het is niet uit te sluiten dat juist die lange golflengte bijdroeg aan de lichte schade aan de dijkbekleding van de westelijke Noordoostpolderdijk. Daarom is het van belang om modellen voor wind, opstuwing en golven te toetsen aan de nieuwe inzichten die de metingen tijdens deze storm opleverden.

Meer informatie:  
Marcel Bottema (RWS RIZA)  
tel. 0320-298898; marcel.bottema@rws.nl



Waterstanden in het IJsselmeer op 18 januari 2007.

## ALLERHEILIGENVLOED BIJ DELFZIJL

### Record sneuvelt, mensen niet

In de vroege ochtend van 1 november 2006, Allerheiligen, was het zo ver. Tijdens de zware noordwester storm bereikte de waterstand bij Delfzijl om 6 uur 40 een recordhoogte van NAP +4,83 meter. Daarmee sneuvelde het record van de stormvloed van 4 februari 1825.

De stormvloed van 1825 speelde zich af op de Waddenzee en de toenmalige Zuiderzee. Die stormvloed eiste achthonderd mensenlevens in de provincies Groningen, Friesland en Overijssel. Toentertijd bereikte de waterstand bij Delfzijl een stand van NAP +4,60 meter. Op 1 november jl. bereikte de waterstand in absolute cijfers een recordhoogte. (Overigens: na correctie voor de tussentijdse zeespiegelstijging zou de (relatieve) waterstand in 1825 nu NAP +4,93 meter zijn geweest).

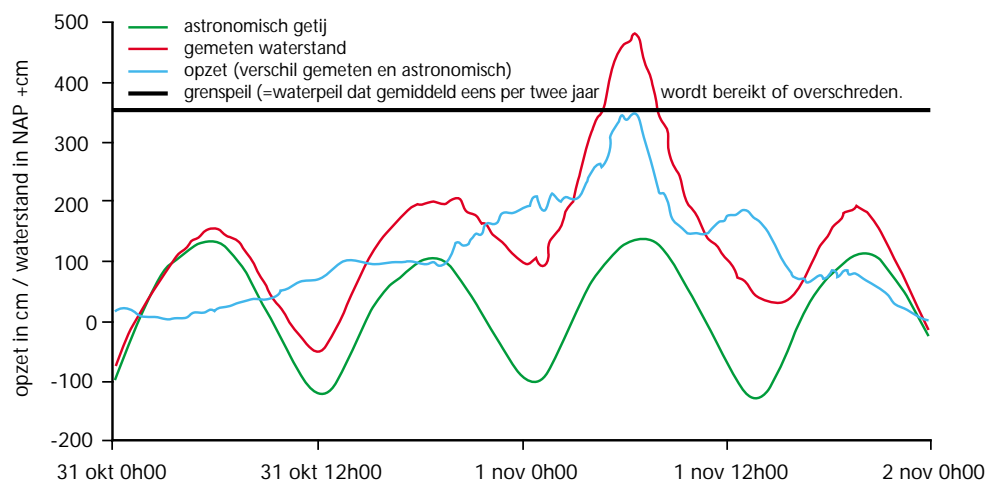
#### Astronomische hoogte

Ruim 180 jaar later werd het record dus gebroken. De zware storm stuwde het water bij Delfzijl bijna 3,5 meter boven de normale (astronomische) getijhoogte op. Hoewel de omvang van de storm beperkt was, zorgde een combinatie van factoren voor een ongekennd hoge waterstand. De windrichting was optimaal om het water in de Eems-Dollard flink op te stuwen. De windkracht rond het tijdstip

van hoogwater was bovendien zodanig dat de waterstand extra werd opgestuwd. Tot slot trok met de getijgolf die nacht een klein slechtweergebied mee de Eems-Dollard op. De windsnelheid in het gebied was daardoor erg hoog en er kwamen windstoten met orkaankracht voor. Dat leidde, in vergelijking tot de waterstanden in de omgeving, tot een extra verhoging met zestig tot tachtig centimeter.

#### Veiligheid

Statistisch gezien komt een dergelijk hoge waterstand gemiddeld eens in de zeventig jaar voor. De situatie was lang niet zo ernstig als tijdens de Watersnoodramp in 1953 (Vlissingen NAP +4,55 meter) die ongeveer eens in de 370 jaar voorkomt. Na 1953 zijn de waterkeringen op Deltahoogte gebracht. Hierdoor is het veiligheidsniveau een stuk hoger. De Allerheiligenvloed 2006 mondde dan ook niet uit in een ramp zoals in 1825 of 1953.



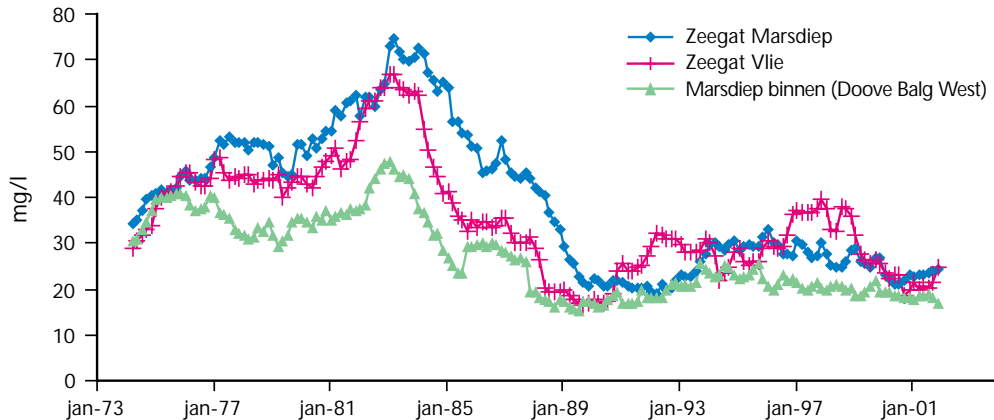
Het verloop van waterstand en opzet gedurende de Allerheiligenvloed in 2006 bij Delfzijl.



Nadere informatie:  
Jan Kroos (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114512  
jan.kroos@rws.nl

## Besluitvorming dankzij historische meetreeksen

De Maasvlakte lijkt ver verwijderd van de Waddenzee. Toch valt op voorhand niet uit te sluiten dat significante effecten van de uitbreiding ervan tot in de Waddenzee kunnen reiken. Naar aanleiding van een bezwarenprocedure oordeelde de Raad van State begin 2005 in elk geval dat het onvoldoende aannemelijk was gemaakt dat er géén effecten zouden zijn. De bijzondere beschermingsstatus van de Waddenzee volgens de Europese Habitat Richtlijn rechtvaardigde nader onderzoek naar de kwestie. Het ministerie van V&W gaf opdracht.



Oppervlakte concentratie zwevende stof (2 jaar lopend gemiddelde). Eind jaren zeventig en begin jaren tachtig was de concentratie zwevende stof in de Waddenzee ongeveer twee keer zo groot als in eerdere en latere jaren.

De mogelijke milieueffecten van de geplande uitbreiding van de Maasvlakte op het ecosysteem van de Waddenzee, waren aanleiding voor een analyse van historische meetreeksen van de Waddenzee. Uit de historische meetreeksen is niet direct een voorspelling af te leiden voor het effect van de uitbreiding van de Maasvlakte. Maar wel is na te gaan of significante effecten optraden door vergelijkbare grote ingrepen in het verleden.

### Zwevende stof

Een opvallend verschijnsel dat uit de analyse van dertig jaar monitoringgegevens naar voren komt, is de sterke meerjarige variatie in het gehalte zwevende stof in de Waddenzee. Deze sterke variatie is vooral zichtbaar in metingen bij de zeegaten van het Marsdiep en het Vlie (zie figuur). Een voor de hand liggende verklaring ontbreekt. Daarom is eerst gekeken of deze variatie is toe te schrijven aan veranderingen in de waarnemingsmethode. Dat bleek niet aannemelijk.

### Ingrepen kust

Vervolgens passeerden andere mogelijke oorzaken de revue, zoals de meerjarige variatie in het getij, in de golfenergie, in de zeewatertemperatuur en in het bestand van schelpdieren. Deze meerjarige variaties in de meetreeksen bleken niet goed te correleren met die in het zwevende stof gehalte. De beste correlatie, en tevens meest plausibele verklaring, is gevonden in de onttrekking van zwevend sediment uit de kustzone. Als gevolg van ingrepen langs de Hollandse kust en Zeeuwse kust ontstonden gebieden waar slib bezinkt en niet meer kan ontsnappen. Het gaat om de afdamming van Haringvliet (1970) en Grevelingen (1972), de gedeeltelijke afsluiting van de Oosterschelde (1985), de aanleg van de Slufter (1985) en de opslag van verontreinigd slib hierin. Een andere, en mogelijk aanvullende verklaring, is een najleffect van tijdelijke extra aanvoer van zwevende stof vanuit het Kanaal en de Belgische kuststrook. Daar vonden baggerwerken plaats bij de aanleg van haven van Zeebrugge (1985).

## MILIEUBELASTENDE STOFFEN VIA LUCHT IN OPPERVLAKTEWATER

### Meetgegevens depositie vanuit atmosfeer toe aan update

Pesticiden en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) komen onder andere via de atmosfeer terecht in het oppervlaktewater. Toch is er relatief weinig bekend over de depositie van deze stoffen vanuit de atmosfeer. Het landelijk meetnet van het RIVM meet alleen de depositie van stoffen zoals nitraat, ammonium en metalen. Schattingen van depositie van PAK's en pesticiden zijn veelal gebaseerd op oude gegevens. Nieuwe ontwikkelingen rondom pesticiden en PAK's rechtvaardigen betere metingen.

Nederland verricht al sinds de tachtiger jaren onderzoek naar atmosferische depositie als belangrijke route voor de milieubelasting van het oppervlaktewater. In de rest van Europa is de aandacht voor deze vorm van belasting altijd veel minder geweest. De Interdepartementale Werkgroep Atmosferische Depositie (IWAD) coördineerde het Nederlandse onderzoek. TNO voerde dit onderzoek uit, in samenwerking met het RIVM.

#### Grote afstanden

In 2002 werd een groot onderzoek naar atmosferische depositie afgerond. Met

speciale apparatuur mat men gedurende enkele jaren op achttien plaatsen in het land de atmosferische depositie. Uit het onderzoek bleek dat via de atmosfeer veel stoffen (zoals pesticiden, PAK's en PCB's) in het oppervlaktewater terechtkomen. Sommige stoffen worden via de lucht over grote afstanden getransporteerd. Zo kunnen stoffen die in Nederland verboden zijn, het oppervlaktewater vervuilen. Toentertijd ging het bijvoorbeeld om atrazine dat men in Frankrijk nog gebruikte en in Nederland in de neerslag werd aangetroffen.



TNO onderzoeker bezig met monsterneming atmosferische depositie op de Meetpost Noordwijk

#### Betere modellen

Het onderzoek liet verder zien dat de gebruikte modellen geschikt zijn voor de schatting van de atmosferische depositie van veel stoffen. Voor enkele stoffen, zoals voor sommige metalen, blijft de onzekerheid echter groot. Er blijkt een aanzienlijk verschil op te treden tussen de gemeten en berekende depositie.

Sinds het onderzoek zijn de methoden om de depositie te bepalen met behulp van modellen verder aangescherpt en verbeterd. De modellen houden nu bijvoorbeeld rekening met meetresultaten van meetprogramma's en reguliere metingen van het RIVM. Bovendien zijn de huidige berekeningen gebaseerd op gedetailleerder kaartmateriaal. In het verleden werden vrij grove kaarten van het landgebruik gebruikt. Dat leidde vooral bij kleine wateren tot afwijkingen. Tegenwoordig gebruikt men gedetailleerde kaarten van de ligging van het oppervlaktewater. Daardoor verbeterde de kwaliteit van de schattingen aanzienlijk. Een nieuwe ontwikkeling is het maken van schattingen van de indirecte depositie. Dat is de milieubelasting van het oppervlaktewater ten gevolge van depositie op het land. De stoffen komen dan bijvoorbeeld via afspoeling van verhard oppervlak in het oppervlaktewater terecht. De onzekerheid in deze schattingen is overigens hoog door het ontbreken van meetgegevens.

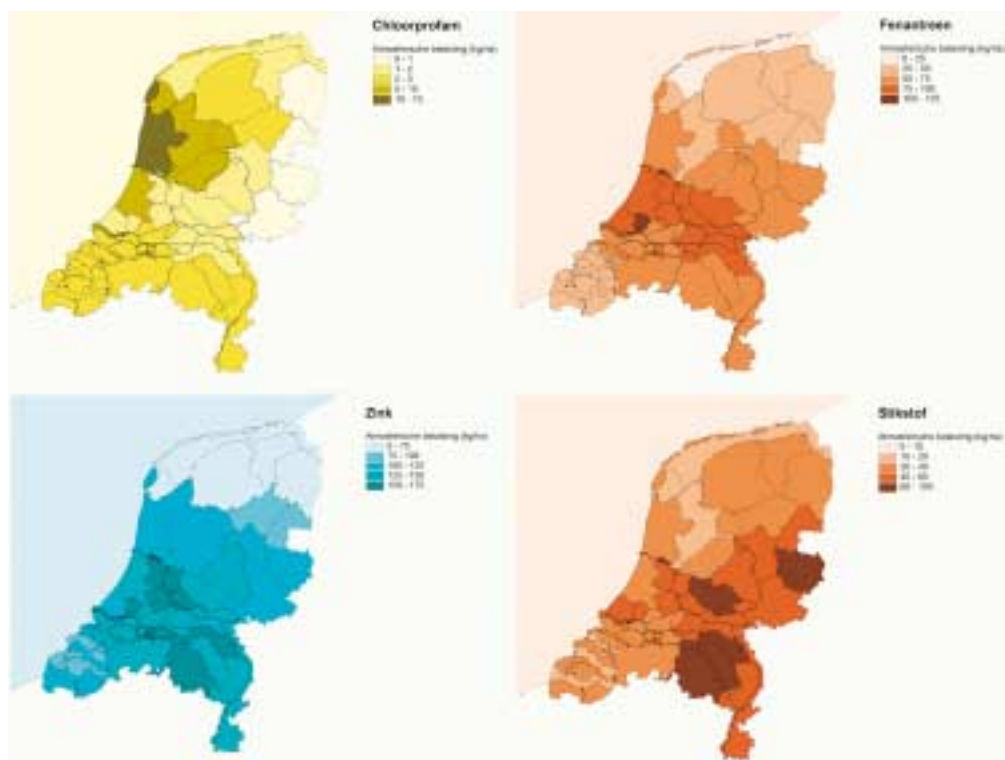
#### Harde werkelijkheid

Voor een betere schatting van de indirecte depositie zijn dus metingen nodig. Niet alleen hiervoor overigens. Het is ook de vraag in hoeverre de huidige schattingen van de directe depositie nog steeds overeenkomen met de werkelijkheid. Sinds einde vorige eeuw zijn er immers verschillende pesticiden verboden (uitgefaseerd) en vervangen door nieuwe. En het is de vraag of deze nieuwe stoffen ook via de atmosferische route in het oppervlaktewater terechtkomen.

Verder neemt de aandacht voor de concentratie van PAK's in de lucht toe. PAK's komen voor een belangrijk deel via depositie uit de atmosfeer in grote oppervlaktewateren terecht. De concentratie PAK's lijkt in deze wateren toe te nemen. Maar meetgegevens ontbreken. Het is dus hoog tijd om de harde werkelijkheid in beeld te brengen.

#### Nadere informatie:

Jan Duyzer (TNO Bouw en Ondergrond)  
tel. 055-5493944  
jan.duyzer@tno.nl  
Jan Hulskotte (TNO Bouw en Ondergrond)  
tel. 055-5493862  
jan.hulskotte@tno.nl



Berekende gemiddelde belasting via atmosferische depositie (in kg/ha) van het oppervlaktewater met respectievelijk Chloorprofam, Fenantreen, Zink en Stikstof.



### Involed uitbreiding

De vraag is dan: zou de uitbreiding van de Maasvlakte een vergelijkbaar effect kunnen hebben? Het antwoord is: waarschijnlijk niet. De uitbreiding van de Maasvlakte heeft namelijk géén grote invloed op aanslibbing langs de Hollandse kust. We kunnen de uitbreiding van de Maasvlakte daarom beter vergelijken met een andere ingreep: de zeevaartse verlegging van de baggerstortlocatie

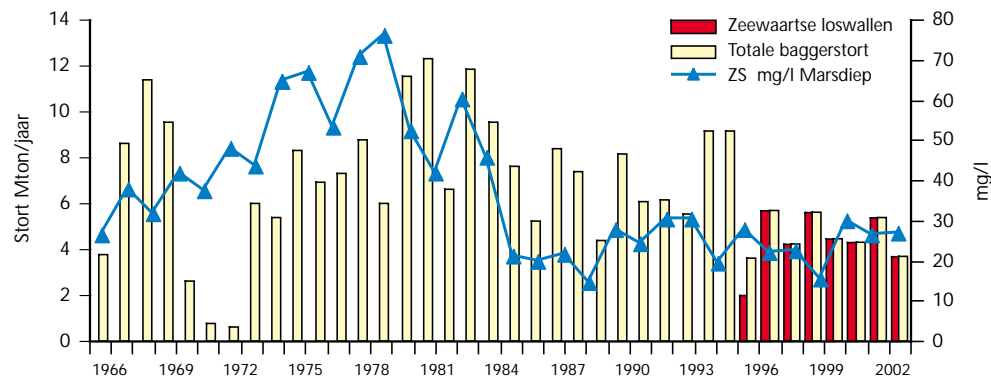


Overzichtsfoto 2<sup>e</sup> Maasvlakte

Loswal in 1995. In beide gevallen wordt zwevende stof in een bredere strook langs de kust verspreid. Uit de meetreeksen blijkt dat de verplaatsing van de Loswal geen significante invloed had op het gehalte zwevende stof in de Waddenzee (zie figuur).

### Meerwaarde meetreeksen

Het Waddeneecosysteem heeft dus weinig te vrezen van de uitbreiding van de Maasvlakte. Bovendien bleek dat in de historische meetreeksen van andere ecosysteefactoren, zoals aanslibbing van kwelders en platen en gehalten van chlorofyl, geen sterke meerjarige variatie is waargenomen. Alles bij elkaar genomen, luidt de conclusie daarom dat het Waddeneecosysteem naar verwachting geen waarneembare invloed (binnen de meetfluctuaties) zal ondervinden van de uitbreiding van de Maasvlakte. Dit stemt overeen met de resultaten van modelonderzoek en met de uitkomsten van interviews met onafhankelijke



Vanaf 1995 wordt bijna alle onderhoudsbaggerstort van de Rotterdamse havens en de Maasmond gestort op locaties die enkele kilometers meer zeewaarts liggen dan de oorspronkelijke Loswal Noord. Hierdoor verspreid het slib zich meer zeewaarts. Dit lijkt geen meetbare invloed te hebben op het gehalte zwevende stof in de Waddenzee.

deskundigen. De conclusie is bovendien onderschreven door een auditcommissie bestaande uit internationaal vooraanstaande wetenschappelijke experts. De meerwaarde van de monitoring moge duidelijk zijn: waarschijnlijk had deze conclusie niet voldoende kunnen worden

onderbouwd als deze meetreeksen niet hadden bestaan.

Nadere informatie:  
J. Dronkers (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114374  
job.dronkers@rws.nl

# Monitoringstrategie

## BIOLOGISCHE EFFECTEN VERVUILENDE STOFFEN IN ZEEWATER GEMETEN

### Grootscheepse internationale veldworkshop

De laatste halve eeuw was er veel aandacht voor de effecten van verontreinigende stoffen op mariene organismen en ecosystemen. De studies en monitoring richtten zich daarbij vooral op het leven in en op de zeebodem. Een grootscheepse workshop in 2001 bracht voor het eerst de verscheidenheid aan effecten van vervuulende stoffen op het leven in zee water (de waterkolom) in beeld. De resultaten werden onlangs gepubliceerd.

De monitoringprogramma's in de Noordzee richtten zich van oorsprong vooral op organismen en processen die voorkomen op of in de zeebodem (bentische organismen en processen). Hiervoor bestaan goede redenen: de meeste vervuulende stoffen (contaminanten) hechten zich aan deeltjes en komen zodoende uiteindelijk in sediment terecht. Bentische organismen zijn bovendien weinig mobiel en daardoor gemakkelijker te monitoren.

### Waterkolom

Maar juist in het zeewater zelf (de waterkolom) zijn contaminanten direct biologisch beschikbaar. Dat wil zeggen dat organismen ze gemakkelijk opnemen. Daarbij komt dat bijna alle mariene soorten levensstadia in de waterkolom kennen. Met name prille stadia, zoals vislarven, zijn gevoelig voor aantasting door contaminanten. De mogelijke impact op ecosystemen in het zeewater (mariene pelagische ecosystemen) verdient dus wel degelijk aandacht.



zeven locaties t.b.v. de internationale veldworkshop

In 2001 vond daarom, onder auspiciën van de Internationale Raad voor Onderzoek van de Zee (ICES) en Noors leiderschap, een veldworkshop plaats. Deze testte de bruikbaarheid van technieken (zoals bioassays en biomarkers) voor het monitoren van biologische effecten in mariene pelagische ecosystemen. Er namen dertig onderzoeksgroepen uit twaalf Europese landen deel, waaronder twee van Rijkswaterstaat.

### Pelagische monsters

Tijdens zeven vaartochten verzamelden de deelnemers pelagische organismen en hing men kooien uit met 'schone' zeedieren. De routes lagen langs twee vervuilinggradienten in de Duitse Bocht en in de omgeving van een olieproductiegebied in de noordelijke Noordzee. De vervuilinggradienten zijn de lijnen waarlangs de concentratie van verontreinigingen afneemt, naarmate de afstand tot de vervuilingbron toeneemt. Onderzocht is of daarmee ook de kans op effecten bij organismen kleiner wordt.

### Namaakmossel

De verzameling pelagische organismen bestond uit bacteriën, microplankton, zoöplankton, vislarven en jonge en volwassen pelagische vis. Het ging om duizenden monsters. De speciaal ontwikkelde kooien met 'schone' kabeljauw, stekelbaars, wilde mosselen en namaakmosselen (zie fotocollage) waren bedoeld om te kijken of en hoe snel de organismen beïnvloed werden door contaminanten. De kooien zijn verankerd aan boeien en ankers op diepten van twaalf tot vijftien meter in de waterkolom. Om de kabeljauw van voedsel te voorzien, werden de kooien voorzien van een lichtbron waarop kleinere vissen en andere prooidieren afkomen. De namaakmosselen dienden als passieve

samplers. Ze zijn voorzien van glasfibers of gels die bij contact met zeewater verontreinigende stoffen absorberen. Zodoende is een beeld te vormen van de stoffen waaraan vissen en andere organismen zijn blootgesteld.

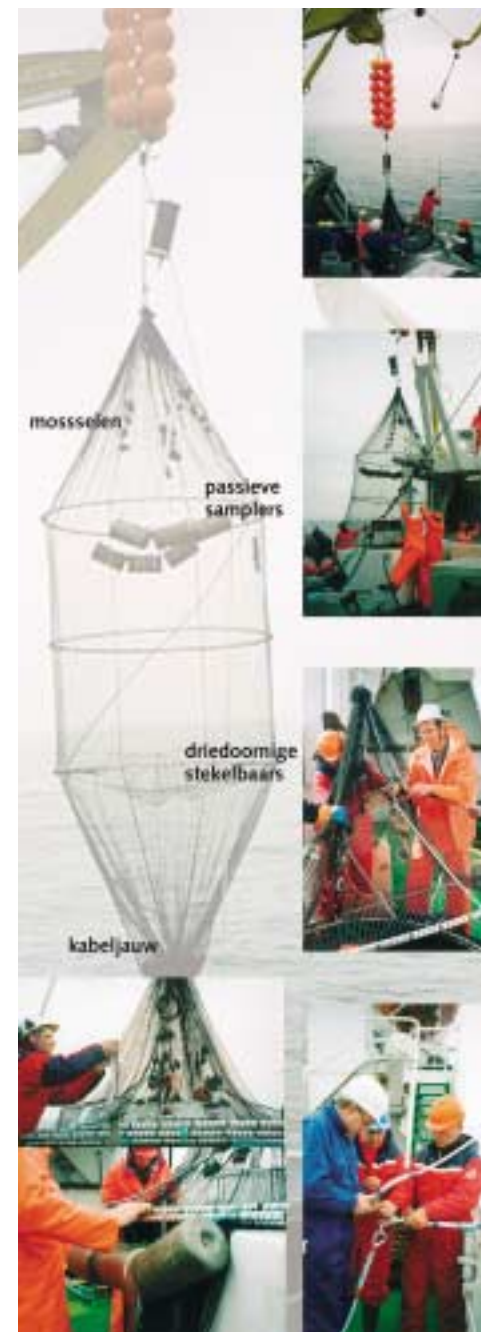
### Biologische effecten

De resultaten van de workshop laten zien dat ook pelagische ecosystemen blootstaan aan contaminanten. Soms waren de waargenomen effecten sterk gerelateerd aan de lozing van verontreinigende stoffen door rivieren of olieplatforms. Biologische effecten waren het duidelijkst te zien in de gekooide organismen. Maar ook bij in het veld verzamelde organismen waren ze aantoonbaar. De effecten op biomarkers waren vooral dicht bij de vervuilingbronnen waarneembaar. Het gaat om biomarkers zoals omzettingproducten van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) in vissegal, DNA-schade en specifieke afwijkingen in cellen en weefsels in mosselen en vis. Gestandaardiseerde biologische tests (bioassays) op zeewater, duiden ondermeer op de aanwezigheid van stoffen met oestrogene activiteit. Het bleek om alkylfenolen te gaan, afkomstig uit productiewater.

### Nieuwe richtlijnen

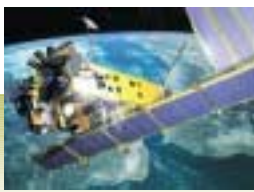
De workshop bleek een groot succes. De resultaten zijn te lezen in Biological Effects of Contaminants in Marine Pelagic Ecosystems. Ze zijn vooral belangrijk voor de offshore industrie (monitoring van lozingswater) en voor de OSPAR 'Strategy on Environmental Goals and Management Mechanisms for Offshore Activities'. De resultaten dienen als basis voor nieuwe OSPAR-richtlijnen voor het monitoren van lozingen door offshore installaties en mogelijk ook voor de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Mariene Milieu.

Nadere informatie:  
Dick Vethaak (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114219; dick.vethaak@rws.nl



Fotocollage bemonstering: 'de kooiconstructie is geschikt voor het uithangen van mosselen, stekelbaars, kabeljauw en passieve samplers'.  
(bron: Bjørn Serigstad, Ocean Climate A/V)

## Waterkwaliteit in vogelperspectief



Europese sateliet ENVISAT

Slechts enkele waterbeheerders gebruiken remote sensing voor waterkwaliteitsbeheer. Onbekendheid met de mogelijkheden is het grootste euvel. Dat komt omdat de techniek afhankelijk is van de optische eigenschappen van het te meten onderwerp. Het direct meten van parameters voor waterkwaliteit is daardoor moeilijk of onmogelijk. Maar door remote sensing te combineren met de huidige monitoringmethoden en andere informatiebronnen, biedt het wel degelijk voordelen.

Remote sensing betekent 'waarnemen op afstand'. Meestal gebeurt dit vanuit vliegtuigen of satellieten. Remote sensing meet het verschil tussen uitgezonden en weer ontvangen elektromagnetische straling. Na bewerking van de gegevens, zijn hieruit bijvoorbeeld waterkwaliteitsparameters af te leiden.

### Meerwaarde

Het voordeel van remote sensing technieken is de hoge meetfrequentie (meerdere keren per week) over een groot gebied (tientallen vierkante kilometers) tegen relatief lage kosten. Remote sensing data zijn bovendien vrij gemakkelijk beschikbaar (bijvoorbeeld via internet). Instituten, zoals het Nationaal Ruimtevaart Laboratorium, bieden vaak

kant en klare informatie op basis van de meetgegevens. Er is dus weinig analytische kennis en kunde nodig om met de data aan het werk te gaan.

### Combineren

Remote sensing technieken geven in veel gevallen bovendien direct antwoord op meetvragen, vooral in combinatie met andere informatiebronnen. Dan biedt het echt meerwaarde. Remote sensing werkt bijvoorbeeld goed als indicatie, zodat veldmetingen informatiegericht, en dus efficiënt en effectief, zijn in te zetten. Dat bespaart kosten. Een voorbeeld: een satelliet meet hoge temperaturen en grote hoeveelheden opgelost zuurstof op een bepaalde locatie. Uit GIS-informatie blijkt dat het gaat om

een locatie waar in het verleden botulisme voorkwam. Reden voor de beheerder om op die plek een lokale 'gewone' meting te doen.

Remote sensing is dus een interessant instrument in de gereedschapskist van de waterkwaliteitsbeheerder. Bijvoorbeeld voor inzicht in temperatuurgegevens ten behoeve van het toezicht op koelwaterlozingen of als tijdige signalering van botulisme. Anderen willen remote sensing gebruiken voor lokalisering van algendrijflagen, zoals blauwalgen, als parameter voor de zwemwaterkwaliteit. Ook blijkt er behoefte te zijn aan controle op (vergunde) lozingen, met name koelwaterlozingen en effluënten van rioolwaterzuiveringen.

### Monitoring

Het onderzoek identificeerde remote sensing technieken die nu al geschikt zijn voor de monitoring van waterkwaliteit: algendichtheid, gehalte zwevende stof, watertemperatuur, aanwezigheid van algenplagen, functioneren van ecosystemen

en aanwezigheid van olie. De eerste drie genoemde behoren tot de verplichte KRW-parameters.

Er zijn veel andere parameters waarbij remote sensing is in te zetten, soms samen met andere informatiebronnen. Het gaat om chemische verontreinigingen, de kans op herintroductie van waterplanten, biodiversiteit aan de hand van indicatorensoorten, bronnen en effecten van vertroebeling, waterplantensamenstelling, concentratie stikstof en fosfor, aanwezigheid van diffuse bronnen en risico op botulisme.

### Nadere informatie:

Dennis van der Veen (RWS RIZA)  
tel. 0320-298732  
dennis.vander.veen@rws.nl  
Edwin Foekema (Wageningen Imares)  
tel. 0223-638813; edwin.foekema@wur.nl

## Remote sensing in Zuiderzeeland

Waterschap Zuiderzeeland is een voorbeeld van een waterbeheerder die remote sensing gebruikt. Het waterschap bracht er onlangs mee in kaart waar de bodem van haar beheersgebied te droog of te nat is voor landbouwkundig gebruik. Dat leidde tot een aanpassing van enkele peilbesluiten.

Gewassen nemen water op via hun wortels en verdampen dat via hun bladeren. Een te natte of te droge bodem kan leiden tot minder gewasopbrengst. Als een gewas tekort aan vocht heeft, zal de plant minder water verdampen. De temperatuur van de plant stijgt daardoor. Een overschot aan water heeft eveneens invloed op de temperatuur van de plant.

### Temperatuur

Remote sensing beelden van de temperatuur van het aardoppervlak zijn daarom geschikt om te bepalen of een gebied te droog of te nat is. Het waterschap gebruikte beelden over de periode 1995 tot en met 2003. Die werden bewerkt met het Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL) model. De temperatuurgegevens werden daarbij gecorrigeerd voor bodemtype en gewastype.

Het waterschap combineerde de gegevens met beelden van de neerslagradar. Zo kon het waterschap per blok van 30x30 meter bepalen of er sprake was van een te natte of een te droge situatie.

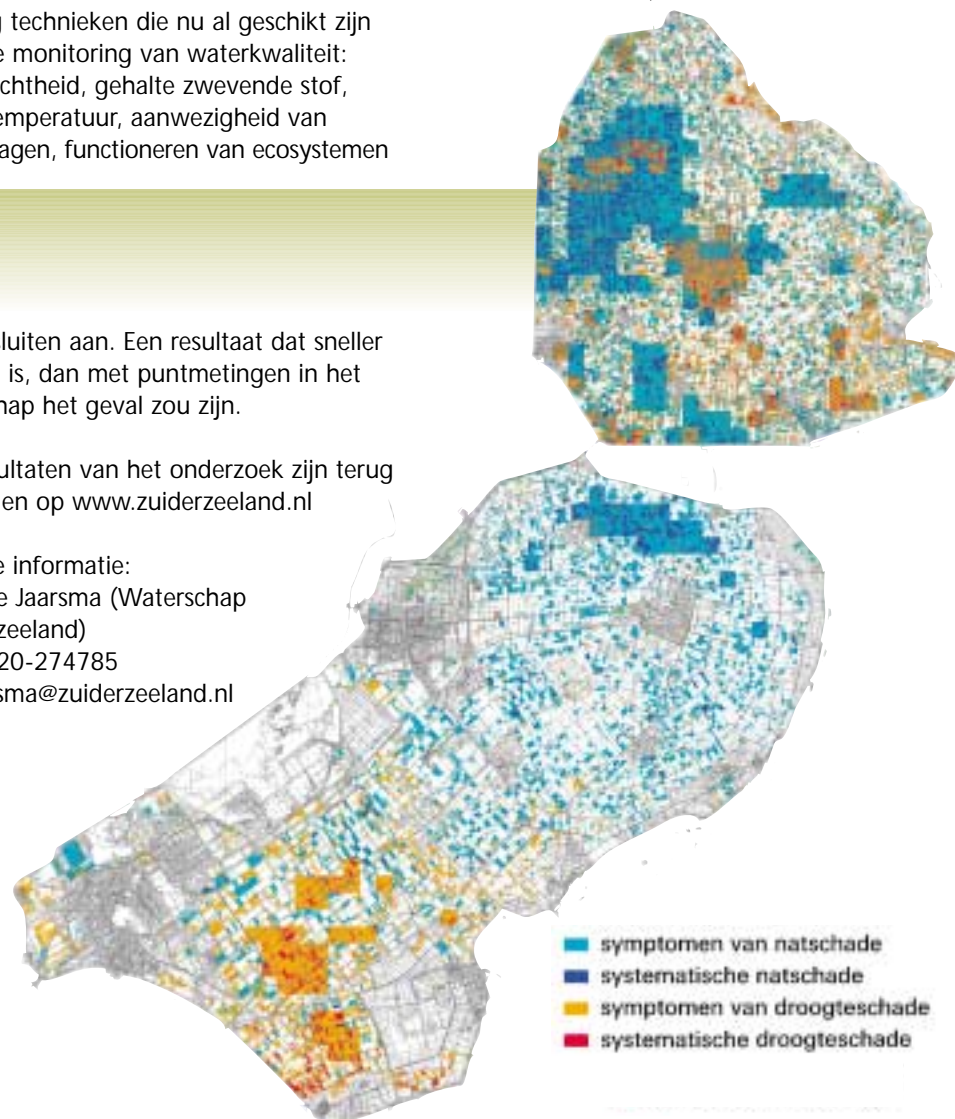
### Verrassing

De studie leverde verrassende resultaten op. In de hele polder zijn plekken met droogschade en natschade te zien. Droogschade en natschade treden evenveel op. Sommige gebieden zijn te nat omdat er relatief veel regen valt en/of er relatief veel kwel optreedt. Dat zal door intensievere neerslag en bodemdaling in de toekomst alleen maar toenemen. De studie leverde ook de ontdekking van grote te droge gebieden op. Voor een laaggelegen polder kwam dit als een verrassing. Om de nat- en droogschade te beperken, past het waterschap een aantal

peilbesluiten aan. Een resultaat dat sneller bereikt is, dan met puntmetingen in het landschap het geval zou zijn.

De resultaten van het onderzoek zijn terug te vinden op [www.zuiderzeeland.nl](http://www.zuiderzeeland.nl)

Nadere informatie:  
Marijke Jaarsma (Waterschap Zuiderzeeland)  
tel. 0320-274785  
m.jaarsma@zuiderzeeland.nl



Overzicht van gebieden in Flevoland met nat- en droogschade.

## Twee jaar voorbereiding voor feestelijke muisklik



Op 21 maart jl. organiseerde het cluster Monitoring, Rapportage en Evaluatie (MRE) van het Landelijk Bestuurlijk Overleg (LBOW) een feestje ter ere van de totstandkoming van het monitoringprogramma voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Want Nederland voldoet aan de verplichting om op 22 december 2006 een monitoringprogramma operationeel te hebben en daarover uiterlijk op 22 maart 2007 aan de Europese Commissie te rapporteren. Met één simpele muisklik bezegelde stroomgebiedcoördinator Jaap Verhulst dit feit.



Willem Faber (RWS) instrueert Jaap Verhulst hoe hij de gegevens digitaal naar Brussel kan sturen.

Het cluster MRE is verantwoordelijk voor de invoering van de KRW-monitoring. Met de feestelijke muisklik verstuurde Verhulst de elektronische rapportage over de Nederlandse monitoringprogramma's aan de Europese Commissie. Achter deze eenvoudige handeling ging ruim twee jaar intensieve voorbereiding door een groot aantal betrokkenen vooraf.

### Hoe, wat, waar

Met de rapportage laat Nederland aan Brussel weten hoe, wat en waar ons land gaat monitoren voor de KRW. Reden tot tevredenheid en trots, vindt Verhulst. Maar het mag geen argument zijn om achterover te leunen, zo hield hij zijn gehoor op het feestje voor. Verhulst riep de aanwezigen op de monitoring ook

daadwerkelijk op de beschreven manier uit te voeren. Want in 2009 moeten de metingen ten behoeve van het Stroomgebiedbeheerplan controleerbaar en juist uitgevoerd zijn.

### Aandacht

Verhulst vroeg in zijn speech aandacht voor de onderlinge beïnvloeding van grond- en oppervlaktewater: hoe monitoren we dat op een goede manier? En ook de monitoring van beschermde gebieden (zoals Natura 2000) vraagt aandacht: hoe stemmen we de KRW-monitoring goed af op die voor de Vogel- en Habitat Richtlijn? En ten slotte vereist het Stroomgebiedbeheerplan 2009 betrouwbaarheid en precisie van de metingen. Nederland koos ervoor de minimum vereiste frequentie

voor KRW-monitoring aan te houden. Dat levert internationaal soms gefronste wenkbrauwen op, juist in verband met die betrouwbaarheid. Een reden om ons nu al te bezinnen op de vraag hoe Nederland dat gaat verantwoorden.

### Tevreden

Ondanks de aandachtspunten overheerste tevredenheid over het bereikte resultaat. Een resultaat dat werd bezegeld door de muisklik en een ferme handdruk voor de voorzitter van het cluster MRE, Hein van Stokkom.

### Nadere informatie:

Paul Latour (RWS RIZA)  
tel. 0320-298729  
paul.latour@rws.nl

## Sandoz-ramp bood Rijn kansen



Tot eind jaren '70 trad er regelmatig vissterfte op in de Rijn. Het was bijna gemeengoed, met als dieptepunt de Sandoz-ramp in 1986. Toen kleurde de Rijn rood van de pesticiden en wit van de dode vis. Nu zien we dankzij het Rijnactie-programma weer zalm, het symbool voor herstel, in de Rijn. Hoe een ramp, verschillende maatregelen en monitoring voor een sterke verbetering van de Rijnwaterkwaliteit zorgde.

In november 1986 brandde een opslaghal van het chemische bedrijf Sandoz in Schweizerhalle bij Basel uit. Met het bluswater stroomde ongeveer twintig ton uiterst giftige pesticiden in de Rijn. Het veroorzaakte massale sterfte onder vissen en macrofauna. De inname van drinkwater uit de Rijn en het oeverfiltraat werd tot in Nederland stopgezet. Inmiddels is het twintig jaar geleden dat deze ramp zich voltrok. Dat was voor de internationale koepelorganisatie van rivierwaterbedrijven in het Rijnstroomgebied (IAWR) aanleiding om de betrokken partijen die de ramp transformeerden tot kans, in Keulen voor een congres bij elkaar te brengen.

### Rampspoed was nodig

Pers en publiek reageerden destijds met ontzetting op de ramp. De Rijnministers gaven naar aanleiding van de ramp de ICBR (Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn) opdracht een plan uit te werken om de Rijn van het slechte imago af te helpen. Dit resulteerde in 1987 uiteindelijk in het Rijnactieprogramma, dat in 2001 is opgevolgd door het programma voor een duurzame ontwikkeling van de Rijn, kortweg programma Rijn 2020. Op het IAWR-congres in Keulen bleek dat het Rijnwater dankzij het Rijnactieprogramma sterk verbeterde. Wat jarenlang niet lukte, lukte na de ramp wel. Voor echte daadkracht is kennelijk rampspoed nodig.

Puntbelastingen verminderden sterk. Diffuse belastingen bleven echter een zorgkindje. De congresdeelnemers constateerden dat, onder andere hierdoor, de verbetering de laatste jaren stagneert. Daarom richt de ICBR zich meer op de diffuse bronnen. Nu volgt men de in het Rijnwater gemeten stof en zoekt in het achterland van de Rijn naar oplossingen.

### Controleren

Het is noodzakelijk om voortdurend te controleren en de impact van rampen tot een minimum te beperken. Want ongelukken zijn niet te voorkomen. Zo zijn constructies gemaakt die ervoor zorgen dat bij een brand het bluswater niet meer in de Rijn kan lopen. Verder zorgen continue metingen op het te lozen afvalwater voor het tijdig opsporen van verontreinigingen. BASF investeerde hierin zo'n 4,6 miljoen euro. Ook zijn er van bedrijven risicokaarten gemaakt. Bij de ruimtelijke planning van nieuwe bedrijventerreinen houden overheden en industrie nu bovendien rekening met de Rijn. Na de ramp ontwikkelde de ICBR ook alarmeringsystemen. Door een continue screening van het Rijnwater, onder andere bij Lobith, kunnen de landen in het stroomgebied van de Rijn elkaar waarschuwen als een stof een bepaalde waarde overschrijft. Dat resulteert soms in het stopzetten van de inname van drinkwater en oeverfiltraat. Verder zijn er biologische



De zalm terug in de Rijn (foto: Tom Buijse)

monitoringsystemen die de waterkwaliteit van de Rijn in de gaten houden. Onder andere watervlooiën en algen helpen hierbij. Door de intensieve samenwerking en afspraken met de industrie trekt de industrie ook zelf aan de bel als er iets mis gaat. Maar hoewel het vertrouwen van de Rijnlanden in de industrie de afgelopen jaren sterk is toegenomen, is controleren beter, aldus een van de sprekers.

### Nog niet klaar

Kortom, er is veel geleerd en bereikt na de Sandoz ramp. Het werk is echter nog niet klaar. Op dit moment houdt de ICBR zich vooral bezig met de internationale coördinatie van de implementatie van

Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en de uitvoering van het programma Rijn 2020. Het programma Rijn 2020 combineert de ecologische belangen met hoogwaterpreventie en de bescherming van oppervlaktewateren met de bescherming van grondwateren. Op 18 oktober aanstaande is in Bonn een Rijnministersconferentie gepland, waarin men deze aspecten zal bespreken.

### Nadere informatie:

Jacco Doze (RWS RIZA)  
tel. 0320-298319; jacco.doze@rws.nl  
Ronald van Dokkum (RWS RIZA)  
tel. 0320-298524;  
ronald.van.dokkum@rws.nl

## FYSISCHE EN CHEMISCHE WERKNORMEN VOOR NATUURLIJKE WATERTYPEN

### Regio's moeten nieuwe KRW-normen in praktijk brengen

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) vraagt om beoordeling van de toestand van het oppervlaktewater. De uitkomst bepaalt of er maatregelen nodig zijn. De werknormen voor de biologische toestand waren al bekend. Recentelijk zijn de werknormen voor de fysische en chemische toestand van natuurlijke watertypen vastgelegd. Het is nu aan de regio's om deze werknormen te toetsen aan de praktijk. En ..., om afgeleide normen voor kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen op te stellen.

Metten en beoordelen is geen KRW-doel op zich. Het zijn middelen om te komen tot een adequaat pakket van maatregelen. In het beoordelingssysteem van de KRW is de biologische toestand van het oppervlaktewater leidend. De fysische en chemische normen waarborgen dat die biologische kwaliteit blijvend is. Er zijn fysische parameters (temperatuur, zuurgraad, doorzicht) en chemische parameters (fosfaat, stikstof chloride, zuurstof) gekozen die ecologisch relevant zijn en aansluiten bij bestaande meetprogramma's.

### Werknormen

De fysische en chemische werknormen zijn gedifferentieerd per watertype. De werknormen zijn een afgeleide van veldsituaties waarbij de biologische toestand van het oppervlaktewater goed is. In de Goede Ecologisch Toestand (GET) van een ondiep meer (watertype M14), mag bijvoorbeeld maximaal 0,08 mg/l fosfaat voorkomen en bedraagt de maximale watertemperatuur 25°C.

De figuur geeft aan wat de relatie is tussen het al dan niet halen van de goede biologische toestand en de fysische en chemische normen. Wanneer een waterlichaam zich in situatie A bevindt is er geen actie nodig. Het generieke beleid is voldoende waarborg dat het waterlichaam op orde blijft. Waterlichamen in andere kwadranten, behoeven nader onderzoek. Het kan bijvoorbeeld zijn dat andere dan de gemeten fysische en chemische parameters, bepalend zijn voor de biologische toestand van een waterlichaam. Maatregelen gericht op die fysische en chemische parameters hebben in dat geval geen zin.

### Biologische ambitie

De GET behoort bij natuurlijke oppervlaktewateren. Maar Nederland kent die bijna

niet. Vrijwel overal gaat het om kunstmatige of sterk veranderde waterlichamen. Ze zijn door de mens gegraven of ten behoeve van veiligheid, watervoorziening, scheepvaart en andere functies, sterk veranderd. Denk aan stuwen of baggerwerkzaamheden.

Het is aan de regio's om de werknormen aan de praktijk te toetsen en om afgeleide normen op te stellen voor hun niet-natuurlijke waterlichamen. De biologische uitgangspositie van niet-natuurlijke waterlichamen is anders. Bijvoorbeeld omdat een stuw vistrek hindert. Daarom hoort er een andere biologische ambitie bij. De maximaal haalbare ambitie heet Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP), de bijbehorende norm Goed Ecologisch Potentieel (GEP). Omdat de biologische ambitie anders is, kunnen er ook andere fysische en chemische normen bij horen.

### Verzachten

Uitgangspunt voor het MEP is dat, onafhankelijk van de kosten van maatregelen, het maximale wordt overwogen om de effecten van onomkeerbare fysieke ingrepen te verzachten. Bijvoorbeeld met een vistrap bij een stuw. Bij het vaststellen van de afgeleide normen voor niet-natuurlijke waterlichamen, mag de regio alleen effecten van fysieke ingrepen verrekenen. Effecten van emissies door menselijk handelen, bijvoorbeeld lozingen van een rioolwaterzuiveringsinstallatie, mag de regio nooit verrekenen in het GEP. Dat kan betekenen dat er flinke

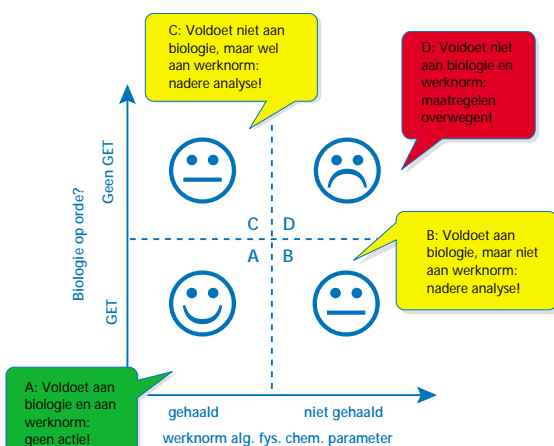
maatregelen nodig zijn om aan de KRW-normen te voldoen. Soms kan het niet haalbaar of disproportioneel kostbaar zijn om de norm in 2015 te halen. De KRW staat dan toe om een beleidsdoelstelling te kiezen met een lagere ambitie of die aangeeft dat de norm later wordt gehaald. Uiteraard is een goede onderbouwing hiervan noodzakelijk.

### Evaluatie

Eind 2007 vindt er een evaluatie plaats van de getalswaarden van de fysische en chemische werknormen. Zijn de normen haalbaar? Is het mogelijk om afgeleide normen op te stellen? Wat is er op Europese schaal gebeurd ten aanzien van de internationale harmonisatie van ecologische doelen? Vervolgens stelt het Stroomgebiedbeheerplan 2009 de fysische en chemische normen formeel vast en gaan ze deel uitmaken van een Algemene Maatregel van Bestuur.

### Nadere informatie:

Diederik van der Molen (RWS RIZA)  
tel. 0320-298427  
diederik.vander.molen@rws.nl  
Paul Boers (RWS RIZA)  
tel. 0320-298429; paul.boers@rws.nl



# Meten en analyseren

OOK INTERNATIONALE INZET

## Alarmgroep Rijkswaterstaat altijd paraat

Wat hebben een op hol geslagen kernreactor in Rusland, een brandende trawler in IJmuiden en een overstroming in Suriname met elkaar gemeen? In al deze zaken vroeg de overheid advies aan de Alarmgroep van Rijkswaterstaat. Bert van Munster, coördinator van de Alarmgroep, vertelt over nut, noodzaak en werkwijze van zijn organisatie.

Is er een calamiteit van nucleaire, biologische of chemische aard waarbij de waterkwaliteit in het geding is? De Alarmgroep is dé club waar overheidsinstanties 365 dagen per jaar, 24 uur per dag terecht kunnen voor advies. De organisatie ontstond toen er na 'Tsjernobyl' in 1986, en kort daarop opnieuw bij de Sandozramp (zie elders in dit blad), behoefte bleek aan informatie en structureel advies. De Alarmgroep hield zich vooral bezig met zoet water. Sinds kort heeft zij ook een adviestaak bij milieu-incidenten op de Noordzee.

### Netwerk

De Alarmgroep bestaat uit minimaal zes leden die in wisseldiensten als eerste aanspreekbaar zijn bij calamiteiten en incidenten. Ze hebben onder meer kennis in huis over waterbeheer, hydrologie, chemische technologie, (radio)chemie, biologie, ecotoxicologie en handhaving. De Alarmgroep maakt, namens het ministerie van Verkeer en Waterstaat, onderdeel uit van het interdepartementale BeleidsOndersteunend Team milieu-incidenten (BOT-mi) van het ministerie van VROM. Bij een grote calamiteit kan



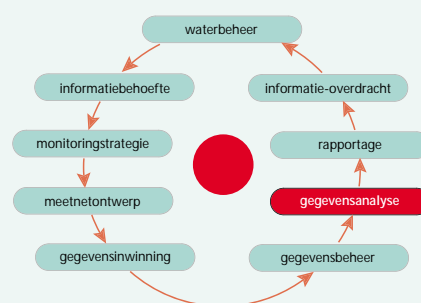
Bert van Munster overal en altijd te bereiken (foto: Roel Venema RWS)

## INTERVIEW

### MonitoringMensen

In deze rubriek verschijnt een serie verslagen van 'ontmoetingen op de werkvloer'. Waar in de monitoringcyclus werken deze mensen? Hoe raken ontwikkelingen vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water hun werk? Hoe springen ze daarop in?

Aflevering 10: Bert van Munster en de gegevensanalyse.



de Alarmgroep een beroep doen op dit netwerk van rampdeskundigen, waarin ook andere ministeries zitting hebben (BIZA, LNV, V&W, VWS en Defensie). "Afgezien van de oefeningen die we regelmatig houden, hoeft het team gelukkig zelden bij elkaar te komen", vertelt Van Munster. "Bij een kleiner incident kunnen we altijd afzonderlijk de specialisten uit het netwerk inschakelen."

### Quick en dirty

"Bij een melding is het onze taak om in te schatten hoe ernstig de kwestie is. We moeten in staat zijn binnen een kwartier een quick en dirty advies te geven. Hoe ernstig is de zaak, handelen we het zelf af, moet er opgeschaald worden of valt het allemaal wel mee? Het is aan de verantwoordelijke instantie om op basis van dat advies een beslissing te nemen. Daarnaast blijven we meestal betrokken bij de verdere afhandeling van het incident."

Om advies te geven, beschikt de Alarmgroep in eigen huis over de nodige experts en hulpmiddelen als computermodellen, communicatiemiddelen en chemicaliëndatabases. Bovendien kan de Alarmgroep zondig direct het

Rijkswaterstaat laboratorium in Lelystad inschakelen voor onderzoek van monsters.

### Steeds professioneler

Meldingen komen doorgaans binnen via meetstations in de Maas en de Rijn, de alarmcentrales van de regionale diensten, waterschappen en andere overheidsorganisaties. In 2006 was de Alarmgroep dertig keer betrokken bij advisering. Nieuw is de vraag om advies en ondersteuning bij internationale incidenten. Van Munster: "Bij de watersnood in Suriname, de modderstromen op Java en de Probo Kaola in Ivoorkust vroegen de Verenigde Naties ons via BOT-mi om ondersteuning. Recent ondersteunden we Rijkswaterstaat Noordzee intensief bij het incident rond 'met gif besmeurde vogels' op het strand van Texel. Dat kreeg volop media-aandacht. Zoiets wordt al snel een hype. En dan is het goed dat we een mediatraining hebben gehad."

"In de loop der tijd is crisismanagement wat minder cowboyachtig geworden", concludeert Van Munster met lichte spijt, "maar wel veel professioneler. En dat is een prima ontwikkeling."

PLEIDOOI VOOR GEÏNTEGREERDE AANPAK HORMOONONTREGELLENDE STOFFEN

## De vrouwelijkheid van mannetjesvissen: meten is weten

Hormoonontregelende stoffen hebben effect op het watermilieu. Het is van belang om de aanwezigheid van deze stoffen en de effecten ervan systematisch te meten. Onderzoekers concluderen dat een geïntegreerde aanpak de verspreiding van hormoonontregelende stoffen goed in kaart brengt. Bovendien maakt deze aanpak het leggen van causale verbanden tussen bronnen en waargenomen effecten mogelijk.

Hormoonontregelende stoffen kunnen natuurlijk van aard zijn (oestrogenen) of synthetisch (xeno-oestrogenen). Om meer inzicht te krijgen in de problematiek, voerde Rijkswaterstaat het Landelijk Onderzoek oEstrogene Stoffen (LOES) uit. Uit LOES blijkt dat zowel de blootstelling aan hormoonverstorende stoffen, als de biologische effecten daarvan in Nederland zijn waar te nemen.

### Vrouwtjes : mannetjes

Dat geldt vooral voor regionale wateren waar zuiveringsinstallaties hun effluënten

op lozen. Tot de effecten horen intersexualiteit en een verschuivende vrouwtjes : mannetjes ratio bij vissen. Mannetjesvissen blijken bijvoorbeeld vrouwelijke eiwitten (vitellogenine) aan te maken. En uit proeven met viseitjes in vervuild water blijkt dat er onevenredig veel vrouwtjesvissen uit die eitjes komen. Gevolgen daarvan voor de vispopulaties zijn nog niet bekend. Onlangs werden de resultaten van LOES en vergelijkbare onderzoeken in Duitsland, Engeland, Canada en de EU gepresenteerd in het boek 'Estrogens and xenoestrogens in the aquatic environment'. De voornaamste conclusie van de onderzoekers is dat een geïntegreerde aanpak om de verspreiding van hormoonverstorende stoffen in kaart te brengen, goede resultaten oplevert.

### Oorzaak - gevolg

De geïntegreerde aanpak betekent in praktijk het gelijktijdig verrichten van chemische bepalingen en biologische effectmetingen op dezelfde locatie. Maar de aanpak behelst ook het doen van tests op verschillende onderzoeksniveaus door chemisch-biologische metingen in het veld te combineren met semi-veldeperimenten (bijvoorbeeld in een bak met effluent van een zuiveringsinstallatie) en laboratoriumexperimenten. Zo zijn de ecologische betekenis van hormoonontregelende stoffen en de oorzaak-gevolg relaties beter te bepalen. De onderzoekers geven niet aan welke geïntegreerde batterij van methoden de beste is. Dat is sterk afhankelijk van de plaatselijke situatie en de aanwezige kennis. Wel beschrijven ze de voor- en nadelen van de verschillende methoden.

### Monitoring

De onderzoekers bevelen aan om nieuwe monitoringprogramma's vanuit de geïntegreerde benadering te ontwerpen.

Omdat hormoonontregelende stoffen ook invloed hebben op de geslachtsamenstellingen van populaties, adviseren zij om hierbij jonge levensstadia van geschikte indicatorsoorten te betrekken. Bestaande monitoringprogramma's nemen al een aantal stoffen met een oestrogene werking in hun chemische metingen mee, zoals PCB's, ftalaten en lindaan. De onderzoekers raden aan om de metingen uit te breiden met oestrogene hormonen in water en nonylfenolen (afkomstig uit plastics en

- vervolg op pagina 9 -







Meetopstelling t.b.v. veldexperiment (foto: Aqua Sence)

industriële schoonmaakmiddelen) in sediment en biota. Het is ook nodig om gevoeligere meetmethoden te ontwikkelen. Oestrogene effecten bij vissen treden namelijk al op bij zeer lage concentraties (0,1 ng/l voor synthetische oestrogenen uit bijvoorbeeld de anticonceptiepil).

#### Causale relaties

Voor het opsporen van oestrogene effecten is het meten van het vitellogeninegehalte in bloedplasma van mannelijke vissen een prima biomarker. De onderzoekers adviseren om deze metingen in monitoring-programma's te combineren met gestandaard-

diseerde reageerbuisproeven (in vitro assays zoals CALUX). Voor het vaststellen van causale relaties voor waargenomen effecten blijkt de Toxiciteit Identificatie Evaluatie een effectieve methode om de verantwoordelijke stoffen op te sporen en te karakteriseren. Daarnaast zijn semi-veld experimenten nodig, zoals die met visetjes, om de werkelijke effecten van hormoonontregelende stoffen op populaties en ecosystemen te bepalen. Dergelijke experimenten leggen de relatie tussen bron en hormonale effecten. Tot slot is het raadzaam om beter gebruik te maken van de mogelijkheden om monitoringdatabases te koppelen aan verspreidings-, blootstellings- en populatiemodellen.

#### Richtlijnen

Op basis van de bevindingen stelt de Oslo Parijs Commissie (OSPAR) momenteel richtlijnen op voor geïntegreerde monitoring van hormoonontregelende stoffen in het kader van het Coordinated Environmental Monitoring Program (CEMP).

#### Nadere informatie:

Dick Vethaak (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114219; dick.vethaak@rws.nl  
Pim de Voogt (UvA/KIWA)  
tel. 020-5256565 / 030-6069528  
pim.de.voogt@kiwa.nl

## 'Natte' meetnetten samengevoegd

De drie meetnetten van Rijkswaterstaat voor 'natte' gegevens (het Meetnet Noordzee, het Meetnet Zeeuwse Getijdewateren en het Monitoring Systeem Water) gaan komende zomer samen verder als één meetnet: het Landelijk Meetnet Water (LMW).

De drie meetnetten gebruiken dezelfde technieken, dezelfde applicaties en dezelfde soort systemen om gebruikers te voorzien van meetgegevens. Het is dan ook relatief eenvoudig om de systemen samen te voegen.

#### Wijzigingen

Het samengaan betekent voor de gebruikers van gegevens dat ze te maken krijgen met wijzigingen. Getracht wordt deze wijzigingen met zo min mogelijk ongemak te laten verlopen. Informatie hierover is de komende periode te vinden op [www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl) onder het kopje monitoringnieuws. Het Meetnet Controle Centrum kan eventuele vragen beantwoorden ([mcc@rws.nl](mailto:mcc@rws.nl) of tel. 070-3114333).

#### Nadere informatie:

Hans van Zeijl (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114285; [hans.van.zeijl@rws.nl](mailto:hans.van.zeijl@rws.nl)

## MEETBOEI ONDER DE LOEP

### Spookgolven bij Schiermonnikoog

Op 1 november 2006 zijn, tijdens de noordwester storm met windkracht 10, in het Waddengebied zeer hoge golven gemeten. Bij monitoringlocatie Schiermonnikoog Noord (SON) liep de significante golfhoogte op tot ruim acht meter. De meetboei registreerde zelfs twee extreem hoge golven van bijna twintig meter.

De significante golfhoogte (Hs) geeft een betrouwbare, representatieve inschatting van de golfhoogte in het chaotische golfveld. Maar enkele individuele hoge golven kunnen flink boven Hs uitschieten. De hoogste gemeten golf (Hmax) in een interval van twintig minuten bedraagt meestal ongeveer 1,5 Hs, maar komt vrijwel nooit boven 2 Hs uit.

#### Onbeschadigd

Bij de twee extreem hoge golven tijdens de storm op 1 november was dat echter wel het geval: de golven bij SON maten 17 meter (2,4 Hs) en 19,8 meter (2,7 Hs). Bij een zeediepte van circa twintig meter zijn dergelijke golfhoogtes zeer onwaarschijnlijk. Daarom besloot Rijkswaterstaat om direct de boei en de data te controleren om na te gaan of deze golfhoogtes, hoe onwaarschijnlijk ook, echt zijn opgetreden. Na het lichten van de boei stelde Rijkswaterstaat vast dat de Directional Waverider uitwendig en inwendig onbeschadigd was. Er heeft zich dus geen aanvaring of botsing met een drijvend voorwerp voorgedaan. De geregistreerde hoge uitschieters zijn dus niet te wijten aan een beschadiging van het meetinstrument. Waren de golven dan toch echt?

#### Afwijkingen

Om dat te bepalen, analyseerde Rijkswaterstaat het verloop van diverse golfparameters tijdens de storm. In de tijdregistratie van Hmax op meetlocatie SON springen de twee extreme uitschieters er duidelijk als geïsoleerde afwijkingen uit ten opzichte van een overigens geleidelijk variërende Hmax (zie figuur). Vervolgens is gekeken naar de samenhang tussen de golfparameters van SON en die van andere locaties in de nabijge omgeving. De twee bij SON geregistreerde extreme golfhoogtes bleken niet in overeenstemming te zijn met het algemene golfbeeld. Hoogstwaarschijnlijk waren de extreem hoge golven bij SON dus spookgolven, gebaseerd op onjuiste registraties.

#### Uitsluitel

Definitief uitsluitel was pas mogelijk na analyse van de ruwe meetgegevens uit de interne datalogger van de boei. Uit die analyse bleek dat er enkele plotselinge, sterke fluctuaties in de versnelling van de boei zijn opgetreden. Een aanvaring en een botsing waren al uitgesloten als oorzaak. Daarom is het vrijwel zeker dat de boei een flinke klap heeft gekregen van brekende golven. De daarbij optredende versnellingen vertaalt het integratiefilter in de boei ten onrechte als extreem hoge golven.

Alle overige golfmetingen waren in orde.

De ruwe gegevens bleken overigens nog veel meer hoge uitschieters te bevatten, overeenkomend met golfhoogtes tot maar liefst veertig meter. De meeste uitschieters zijn bij de realtime validatie en verwerking als onrealistisch



SON-meetboei in laboratorium ter controle (foto: RWS)

verworpen en uit de meetreeks verwijderd. Maar de extreme uitschieters van 17 en 19,8 meter kwamen ten onrechte op [www.actuelewaterdata.nl](http://www.actuelewaterdata.nl) terecht. Ze waren net niet extreem genoeg om buiten de acceptatiegrenzen van de metingen te vallen. Bij de definitieve controle en validatie voor ontsluiting via [www.waterbase.nl](http://www.waterbase.nl) zouden de spookgolven overigens alsnog door de mand zijn gevallen.

#### Betrouwbaar

Een golfmeetboei is kennelijk niet onder alle omstandigheden even betrouwbaar en nauwkeurig. Bij storm op zee doen zich soms extreme situaties voor, waarbij de golfmeetboei onjuiste registraties produceert. Toch is een golfmeetboei zeer geschikt voor golfmetingen op zee onder velerlei omstandigheden. De Directional Waverider heeft in de afgelopen jaren zijn sporen verdiend en wordt internationaal vaak als een standaard golfmeetinstrument gebruikt.

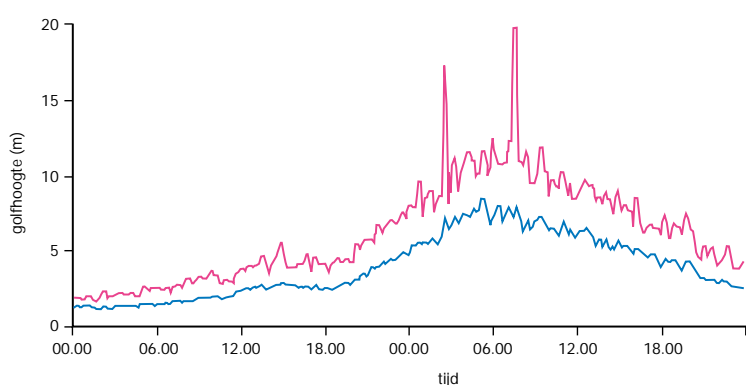
Bovendien, en dat geldt niet alleen voor boeimetingen, zijn maximale meetwaarden, zoals Hmax, erg gevoelig voor incidentele extreme uitschieters.

Middeling van gegevens om de betrouwbaarheid te vergroten is immers niet mogelijk, juist omdat Hmax berust op één individuele uitzonderlijke gebeurtenis in een interval van 20 minuten.

De representativiteit van Hmax voor een groter gebied is bovendien tamelijk gering. Rijkswaterstaat wil daarom bij ontsluiting via internet een adequate toelichting op de betrouwbaarheid en representativiteit van Hmax opnemen.

#### Nadere informatie:

Herman Peters (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114567; [herman.peters@rws.nl](mailto:herman.peters@rws.nl)



Verloop van Hs en Hmax op 1 november 2006 bij SON.

# Verwerking en verstrekking

BODEMINFORMATIE ESSENTIEEL VOOR LANDELIJKE EN LOKALE STURING

## Data bodemkwaliteit ontsloten

Zoveel grondgebruikers, zoveel doelen en zoveel behoefte aan informatie over de bodemkwaliteit. Dat blijkt ook uit een peiling van de informatiebehoefte. Er zijn veel databases en informatiebronnen. Datamakelaar BIELLS (Bodem Informatie Essentieel voor Landelijke en Lokale Sturing) zorgt ervoor dat deze informatie door de grondgebruiker te vinden is en biedt een handleiding voor de integratie van de gegevens. In eerste instantie richt BIELLS zich op vijf toepassingsgebieden: ruimtelijke ordening, landbouw, natuur, water en grond- en baggerstromen.

Een van de doelstellingen van het derde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP3) is het verkrijgen van een landsdekkend beeld



Krimpscheuren in bodem

van de bodemkwaliteit. Enerzijds gaat het om de bepaling van de werkvoorraad bodemsaneringsoperaties, bedoeld voor een programmatische aanpak van bodemsanering. Het betreft hier de chemische kwaliteit van de bodem.

### Fysische en biologische kwaliteit

Anderzijds wil men beschikken over een beeld van de bodemkwaliteit ter ondersteuning van maatschappelijke processen. Denk bijvoorbeeld aan de noodzaak om inzicht te hebben in de bodemkwaliteit bij de aankoop van grond voor het realiseren van de Ecologische Hoofdstructuur. Het gaat hier vooral om de fysische en biologische kwaliteit.

Dit tweede spoor kreeg begin 2005 een extra impuls onder de naam BIELLS. De opdracht die het project BIELSS meekreeg van de Stuurgroep Bodem (STUBO) is om bodemgebruikers te ondersteunen met informatie over de chemische, fysische en biologische kwaliteit van de bodem. En dat op een vraaggestuurde, effectieve en efficiënte manier.

### Zelf vinden

Vraaggestuurde informatie wil zeggen dat de gewenste informatie beschikbaar is op het moment dat een gebruiker een besluit moet nemen over het gebruik van de bodem. De informatie moet dus laagdrempelig, toegankelijk, actueel en op de gebruiker gericht zijn. BIELLS maakt de beschikbare data op een inzichtelijke manier toegankelijk.

BIELLS wil de informatievoorziening inhoudelijk en organisatorisch gerealiseerd hebben in 2009. Voor diverse - maar nog lang niet alle - toepassingsgebieden (ruimtelijke ordening, landbouw, natuur, water en grond- en baggerstromen) is daarom een startproject opgezet. In de startprojecten bepaalt BIELLS samen met grondgebruikers welke soort data nodig zijn om hun vragen te beantwoorden. BIELLS zoekt uit waar die data beschikbaar zijn en zorgt ervoor dat de gebruiker deze via de web-portal ([www.biells.nl](http://www.biells.nl)) zelf kan vinden. BIELLS zal dus fungeren als datamakelaar voor chemische, fysische en biologische bodeminformatie in Nederland.

### Meta-informatiesysteem

De web-portal van BIELLS wijst vooral de weg. In technische zin betekent dit een web-portal met daarin opgenomen een meta-informatiesysteem inclusief handreikingen voor de gebruiker. Het is een soort

catalogus met enige intelligentie. Er worden kenmerken van databases in vastgelegd zoals ouderdom en bemonsteringswijze. De onderliggende databases waar BIELLS naar verwijst maken fysiek en organisatorisch geen onderdeel uit van het project: BIELLS maakt voor de ontsluiting gebruik van de data-infrastructuur van het Dinoloket van TNO ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)), dé database voor bodem- en grondwatermetingen.

### Besluit Bodemkwaliteit

In 2006 kreeg de informatievoorziening rondom het nieuwe Besluit Bodemkwaliteit de hoogste prioriteit van het STUBO. Daarom richtte BIELLS zich in dat jaar, naast de startprojecten, voornamelijk op die specifieke informatievoorziening. Verder zal BIELLS voor het project grond en bagger de informatieverwerking verzorgen. Het project grond en bagger is in het leven geroepen om het Besluit Bodemkwaliteit uit te werken en de implementatie te faciliteren. BIELLS wil tot een toetsingsmodule komen voor grondverzet op grond van een vastgesteld streefbeeld voor de bodemkwaliteitskaart. In de eerste helft van 2007 zal een en ander voor tenminste tien pilotgemeenten operationeel zijn.

Nadere informatie:

Mart Lucassen (Provincie Zuid-Holland)  
tel. 070-4416117  
[ma.lucassen@pzh.nl](mailto:ma.lucassen@pzh.nl)

HANDIG ONLINE SYSTEEM WATERSTANDVOORSPELLINGEN

## MATROOS na vijf jaar volwassen

Een kleine vijf jaar na de start is MATROOS een begrip binnen Rijkswaterstaat. Het systeem toont waterstandvoorspellingen voor de kust en is alom gewaardeerd. Met de modernste open source internettechnologie is MATROOS het neusje van de zalm. Hoog tijd om het systeem voor te stellen aan een breder publiek.

Het acroniem MATROOS staat voor Multifunctional Access Tool foR Operational Oceandata Services. Het is hét opslag-, distributie- en presentatiesysteem voor de operationele (24-uurs) waterloopkundige voorspellingen.

### Proef

MATROOS is een mooi voorbeeld van bottom-up innovatie. Het systeem ontstond op de werkvloer in het begin van het nieuwe millennium. Enkele medewerkers signaleerden de behoefte aan ontsluiting van waterloopkundige voorspellingen. Na een succesvolle proef werd duidelijk dat het mogelijk was om met de modernste open source internettechnologie een systeem te bouwen dat op een simpele en robuuste manier operationele waterloopkundige modelvoorspellingen verzamelt, opslaat en toont. Na de proef is het systeem gebouwd voor twee toepassingen van Rijkswaterstaat: stormvloedwaarschuwingen en oliecrisismanagement.

### Landelijk Meetnet Water

MATROOS is sinds 2005 online en brengt op een overzichtelijke manier de

waterstandvoorspellingen letterlijk in beeld. Met een webbrowser kan de intranetgebruiker binnen het ministerie van Verkeer en Waterstaat figuren maken van de actuele waterstandvoorspellingen. Het systeem kan kaartjes en grafieken laten zien (zie figuren).

De computersimulatie SIMONA/WAQUA van Rijkswaterstaat berekent de voorspellingen voor de waterstanden langs de kust. In MATROOS kan de gebruiker waterstandvoorspellingen eenvoudig combineren met de gemeten waterstanden uit het Landelijk Meetnet Water (LMW). Zo is het bijvoorbeeld mogelijk, om in te

schatten, wat de gevolgen van een naderende stormdepressie zijn. Voor een land als Nederland is dat geen overbodige luxe.

### Betrouwbaar

MATROOS beschikt ook over de voorspelde waterstanden van de andere Noordzeelanden. Ten minste één keer per dag, en vaak meerdere keren, haalt het systeem actuele voorspellingen uit andere landen binnen (ftp-protocol). Daarmee is een extra check ingebouwd voor de kwaliteit van de Nederlandse waterstandvoorspellingen.

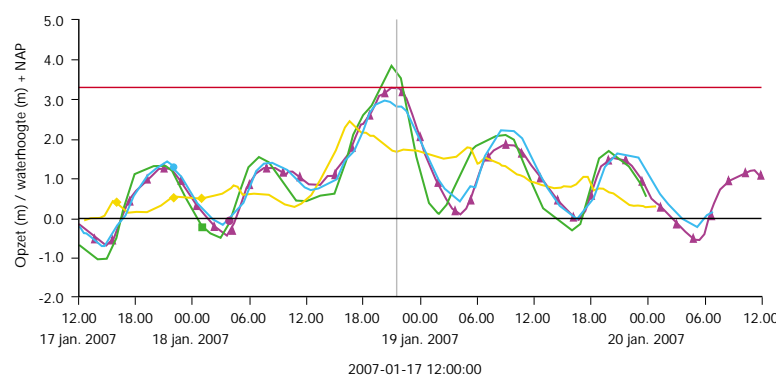
### Volwassen

MATROOS is eenvoudig te gebruiken. Het is betrouwbaar en accuraat. En het voorziet in een informatiebehoefte. Ook

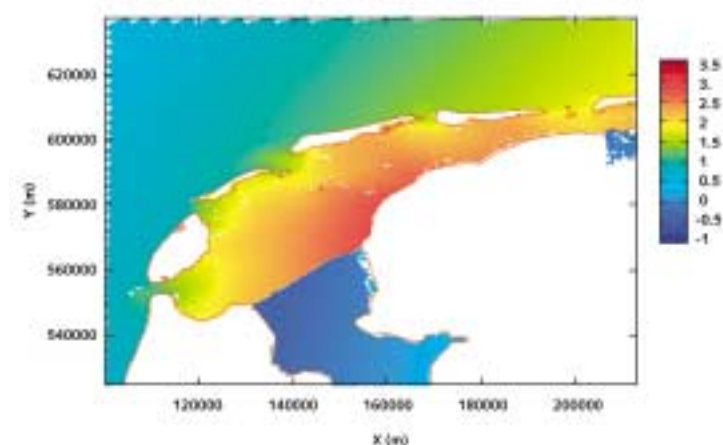
andere toepassingen komen inmiddels in aanmerking voor het systeem, zoals golfhoogtevoorspellingen. Verder liggen er de nodige toekomstplannen klaar. Het belangrijkste plan is de aansluiting van het systeem op Geoservices van Rijkswaterstaat. Daarmee zijn de voorspellingen te combineren met geografische gegevens (GIS), zoals de ligging van dijken en stuwen. Op die manier is nog makkelijker te zien of bepaalde waterstanden een bedreiging vormen. Zo wordt een klein matroosje gestaag een volwassen MATROOS.

Nadere informatie:

Rico Tönis (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114408; [rico.tonis@rws.nl](mailto:rico.tonis@rws.nl)  
Martin Verlaan (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114244; [martin.verlaan@rws.nl](mailto:martin.verlaan@rws.nl)



Voorspelde waterstand (t.o.v. NAP) in Harlingen voor 18 januari 2007. Blauw is de Nederlandse waterstandvoorspelling, in groen staat de Engelse en paars is de gemeten waterstand. De gele lijn geeft de voorspelde wateropzet weer.



Voorspelde waterstand (t.o.v. NAP) in de westelijke Waddenzee voor 18 januari 2007 om 22:00 uur met het Nederlandse waterstandmodel SIMONA/WAQUA.

## Watermarkt onthult monster- en meetwijze

Rijkswaterstaat voert tal van metingen uit en neemt daarvoor evenzeveel monsters. Maar welke regels liggen daaraan ten grondslag? En welke apparatuur gebruikt Rijkswaterstaat eigenlijk? De website Watermarkt maakt dit inzichtelijk.

Watermarkt is een website van Rijkswaterstaat (www.watermarkt.nl). Sinds kort zijn onder de noemer Instrumentarium twee onderdelen toegevoegd: de RWSV-catalogus en de Instrumentcatalogus.

### Voorschriften

RWSV staat voor Rijkswaterstaat Standaard Voorschriften. Binnen Rijkswaterstaat stelt de werkgroep KwaliBI (kwaliteit basisinformatie) standaard voorschriften op voor bemonstering. Dat bewerkstelligt een uniforme werkwijze en garandeert de kwaliteit. De online RWSV-catalogus beschrijft alle voorschriften. De gebruiker kan hier gericht naar zoeken. Bijvoorbeeld op de disciplines ecologie en hydrografie, op de vakgebieden fysica, chemie, biologie, morfologie en gamma en onder de noemer beheer en onderhoud. Ook zoeken met vrije zoektermen is mogelijk.

### Corporate Instrumenten Bestand

In de Instrumentcatalogus is eveneens op deze wijze te zoeken. Om de kwaliteit van de meetresultaten te waarborgen is ook



eenduidigheid in het gebruik van meetinstrumenten nodig. Dat bevordert de onderlinge vergelijkbaarheid, de kwaliteit van de ingewonnen gegevens en de efficiënte inzet van apparatuur. De Instrumentcatalogus biedt een overzicht van het instrumentarium in het Corporate Instrumenten Bestand, het instrumentenbestand dat Rijkswaterstaat inzet. Zowel de RWSV's als de folders van de instrumenten zijn in elektronische vorm beschikbaar en gratis te downloaden.

Nadere informatie:

Frank Vijverberg (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114524; frank.vijverberg@rws.nl

## Astronomische gegevens voor PDA

Elk jaar krijgt Rijkswaterstaat verzoeken van uitgevers voor de levering van astronomische informatie voor publicatie in kalenders, agenda's en dagbladen. Het gaat dan vooral om standen en tijdstippen van hoog- en laagwater, de maanfasen en de opkomst en ondergang van zon en maan. Gebruikers van elektronische agenda's moesten deze informatie tot op heden vaak ontberen.

Om de gebruikers van elektronische agenda's ook te voorzien van de astronomische informatie, ontwikkelde Rijkswaterstaat een internetapplicatie: de iCalendar-Getij-Wizard. De wizard is te vinden op de website www.getij.nl, in de rubriek 'Astroinformatie in agenda'.

Met de wizard is op eenvoudige wijze astronomische informatie in een elektronische agenda te plaatsen. De wizard genereert in vijf stappen een bestand, dat in ieder gangbaar digitaal agendapakket is te importeren. De informatie verschijnt in de agenda als dag-item.

### Volle maan

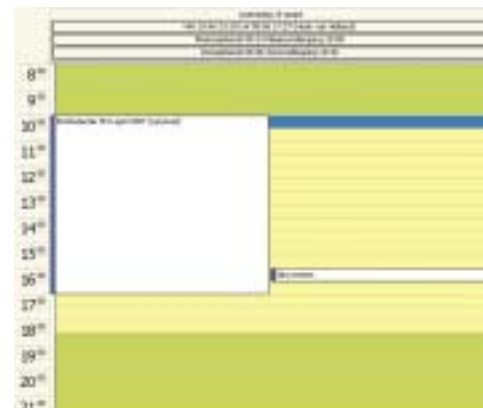
Zo kan de PDA-bezitter of gebruiker van Outlook voortaan elke dag beschikken over hoog- en laagwaterstanden en -tijdstippen van 86 locaties in Nederland. Ook weet de gebruiker wanneer het volle maan is en wanneer de maan en de zon opkomen en ondergaan. Aan het begin

van de seizoenen en over de startdatum van de zomer- en wintertijden hoeft zij of hij ook niet meer te twifelen.

Kortom: behoefte aan astronomisch handige gegevens? Surf naar www.getij.nl.

Nadere informatie:

Abdel Akhiat (RWS RIKZ)  
tel. 070-3114527; abdel.akhiat@rws.nl



## Zuiderzeeland in zee met Google Maps

Sinds kort publiceert Waterschap Zuiderzeeland gegevens op internet met Google Maps. Daarmee bewijst het waterschap dat gegevens met de huidige technieken via internet eenvoudig openbaar zijn te maken.

Waterschap Zuiderzeeland wil geografische informatie die nu al op de website staat, via kaarten toegankelijk maken voor ingezetenen. Het gaat om adressen, informatie over de gemalen en de afvalwaterzuiveringsinstallaties en de actuele zwemwaterkwaliteit.



### Actueel

Daarnaast wil het waterschap, in het kader van de Wet Openbaarheid van Bestuur en het Europese Verdrag van Aarhus, ook nieuwe gegevens op deze manier beschikbaar stellen: peilbesluiten (bestuurlijke besluiten over de waterstanden in waterlopen) en de legger waterlopen. De legger is een openbaar register met kaartbladen en tabellen. Daarin staat wie het dagelijks onderhoud en het bouwkundig onderhoud moet plegen aan wateren en waterhuishoudkundige werken en voorzieningen, zoals duikers, sloten en tochten. Verder maakt het waterschap ook meetplannen toegankelijk. Zo is te achterhalen waar het waterstanden of debieten meet en op welke meetpunten men chemische of biologische parameters onderzoekt. Meetresultaten zijn ook te bekijken. Maar voorlopig alleen eerder ingewonnen data

en kengetallen. Actuele gegevens of individuele meetwaarden volgen later.

### Laagdrempelig

Voordat het waterschap Google Maps koos, passeerden andere alternatieven de revue. Klikbare kaarten zijn erg eenvoudig voor de gebruiker. Maar het onderhoud is arbeidsintensief. Echte geo-webservices, zoals Geoweb, nodigen bovendien niet uit tot gebruik vanwege het grote aantal bedieningsknoppen.

Google Maps is laagdrempelig, biedt voldoende presentatiemogelijkheden en de firma onderhoudt de kaarten zelf. Het waterschap hoeft dus alleen de juiste data (XML of GML) met de juiste coördinaten op te sturen naar zijn automatiseerder. Die neemt ze op in een database. Voor grotere databestanden maakt men gebruik van het uitwisselmodel UM-Aquo. Een soort automatisch datawoordenboek, waarmee de aangeleverde gegevens gemakkelijk op de juiste plaats in de database terechtkomen.

### Boeiend

Een bezoeker van www.zuiderzeeland.nl maakt met invoervelden een selectie (zie figuur). Zo is het mogelijk om in één kaart veel informatie te presenteren, bijvoorbeeld een kaart met daarop de chloridemeetpunten in januari 2006. Wanneer de bezoeker vervolgens op een meetpunt klikt, verschijnt een pop-up, met relevante gegevens. Vanuit de pop-up kan de bezoeker hyperlinks volgen naar foto's, documenten en grafieken en in de nabije toekomst ook naar webcams en actuele meetresultaten.

Nadere informatie:

Michiel Oudendijk (Waterschap Zuiderzeeland)  
tel. 0320-274853  
m.oudendijk@zuiderzeeland.nl  
Wim Kers (Waterschap Zuiderzeeland)  
tel. 0320-274730  
w.kers@zuiderzeeland.nl

## (niet) Zomaar een vraag

De BasisInfoDesk kreeg onlangs een boeiende vraag van een student Artificial Intelligence aan de Universiteit van Amsterdam: of Rijkswaterstaat hem kon helpen aan gegevens voor een onderzoek voor Politie Gelderland Midden. Samen met een studiegenoot onderzocht hij of het aantal geweldsmisdrijven verband toont met factoren als het weer, de tijd van het jaar en ... de maanstand.

De studenten zoeken voor de politie uit of zij aan de hand van de circa één miljoen aangiften van de afgelopen paar jaar, in combinatie met gegevens over het weer en de tijd van het jaar, een voorspelling kunnen doen over het aantal geweldsmisdrijven in de nabije toekomst. Zo zou de politie bijvoorbeeld 's middags een schatting kunnen maken van het aantal politiemensen dat 's avonds per district nodig is op straat.

### Gevoelig

Daarnaast bedachten de studenten zelf een variabele die mogelijk invloed heeft.

Omdat wel eens wordt beweerd dat sommige mensen gevoelig zijn voor volle of nieuwe maan, viel hun keuze hierop. De studenten vroegen de BasisInfoDesk of er wetenschappelijke metingen of gegevens bestaan om hen bij dit vraagstuk te helpen. Ze zochten naar een tabel met (uitgerekende of gemeten) zwaartekrachtinvloeden van de maan op de aarde.

### Perigeum

Natuurlijk kon Rijkswaterstaat daar in voorzien. De aantrekkingskracht van de maan varieert gedurende een maand met

de afstand van de maan tot de aarde. De precieze periode hiervan (de anomalistische maansmaand; 27,55 dag) wijkt iets af van de bekende cyclus van de schijnvormen van de maan (synodische maansmaand; 29,53 dag), zodat hier geen vast verband is. Voor het doel van de studenten waren de data van perigeum (kleinste afstand, grootste aantrekkingskracht) en apogeum (grootste afstand) en de data van nieuwe en volle maan voldoende. Die gegevens zijn te vinden in de tabellen V en VI van de Getijtafels voor Nederland.

### Veiligheid op straat

De BasisInfoDesk blijkt niet alleen de ingang voor informatie over kust en zee, maar draagt ook bij aan onderzoek naar de veiligheid op straat. Of de politie met



de antwoorden op de boeiende vraag straks ook daadwerkelijk meer criminelen boeit, is afwachten.

## 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.

### THE 2007 REVISION OF DEQ'S WATER QUALITY MONITORING STRATEGY

De US Virginia Department of Environmental Quality (DEQ) heeft zijn waterkwaliteits-monitoringprogramma vernieuwd. Het concept is te downloaden vanaf de DEQ site: [www.deq.virginia.gov/watermonitoring/monstrat.html](http://www.deq.virginia.gov/watermonitoring/monstrat.html)

### EINDRAPPORT: INVENTARISATIE INFORMATIEBEHOEFTE WATERSTANDEN

Eshuis, L. (2006), Rijkswaterstaat. Arcadis, Arnhem, 110643/CE6/IW7/000639

### STORMVLOEDVERSLAG SR 84. ALLERHEILIGENVLOED 2006. VERSLAG VAN DE STORMVLOED VAN 31 OKTOBER - 1 NOVEMBER 2006.

Kroos, J. e.a. (2007)

Een digitale versie van het rapport kunt u inzien en/of downloaden via de rapportcatalogus op [www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl) en via de rubriek rapportages op [www.svsd.nl](http://www.svsd.nl).

### STORMVLOEDVERSLAG SR 85. VERSLAG VAN DE STORMVLOED VAN 11 JANUARI - 12 JANUARI 2007

KROOS, J. E.A. (2007)

Een digitale versie van het rapport kunt u inzien en/of downloaden via de rapportcatalogus op [www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl) en via de rubriek rapportages op [www.svsd.nl](http://www.svsd.nl).

### STORMVLOEDVERSLAG SR 86. VERSLAG VAN DE STORMVLOED VAN 18 JANUARI - 19 JANUARI 2007

KROOS, J. E.A. (2007)

Een digitale versie van het rapport kunt u inzien en/of downloaden via de rapportcatalogus op [www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl) en via de rubriek rapportages op [www.svsd.nl](http://www.svsd.nl).

### STORMVLOEDVERSLAG SR 87 VERSLAG VAN DE STORMVLOED VAN 17 MAART - 21 MAART 2007

KROOS, J. E.A. (2007)

Een digitale versie van het rapport kunt u inzien en/of downloaden via de rapportcatalogus op [www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl) en via de rubriek rapportages op [www.svsd.nl](http://www.svsd.nl).

### ATMOSFERISCHE DEPOSITIE VAN PESTICIDEN, PAK EN PCB'S IN NEDERLAND

Duyzer, J.H., A.W. Vonk (2002), TNO-MEP rapport R 2002/606, Apeldoorn.

Bestelinformatie: bij auteurs

### GETELSWAARDEN VOOR DE ALGEMENE FYSISCHE EN CHEMISCHE KWALITEITSELEMENTEN IN NATUURLIJKE WATEREN:

TEMPERATUUR, ZUURGRAAD, DOORZICHT, ZOUTGEHALTE EN ZUURSTOF.

Evers, C.H.M., 2006. Project 9R9513BOD0, Royal Haskoning.

### AFLEIDING GETELSWAARDEN VOOR NUTRIENTEN VOOR DE GOEDE ECOLOGISCHE TOESTAND VOOR NATUURLIJKE WATEREN.

Heinis, F. & C.H.M. Evers [red], 2006. Project 9R9513, Royal Haskoning.

### BIOLOGICAL EFFECTS OF CONTAMINANTS IN MARINE PELAGIC ECOSYSTEMS.

K. Hylland, T. Lang. A.D. Vethaak, editors. 2006 Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC). ISBN 1-880611-84-8. 475 pp.

### ESTROGENS AND XENOESTROGENS IN THE AQUATIC ENVIRONMENT: AN INTEGRATED APPROACH FOR FIELD

MONITORING AND EFFECT ASSESSMENT.

Dick Vethaak, Marca Schrap, and Pim de Voogt, editors. ©2006 Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), Pensacola, FL. ISBN1-880611-85-6. 481 pp.

## CORRECTIES EN AANVULLINGEN

Geen

## 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.FRAMEPROJECT.ORG](http://WWW.FRAMEPROJECT.ORG)

FRaME ( Flood Risk Management in Estuaries : Sustainable New Land Use in Flood Control Areas ) is een internationaal project waarbinnen innovatieve oplossingen worden ontwikkeld voor de beheersing van overstromingsrisico's in estuaria.

[WWW.RIJKSWATERSTAAT.NL/RWS/RIZA/HOME/PROJECTEN/BRETVIEW/INDEX.HTML](http://WWW.RIJKSWATERSTAAT.NL/RWS/RIZA/HOME/PROJECTEN/BRETVIEW/INDEX.HTML)

Bretpro is een eenvoudig rekenmodel voor de bepaling van windgedreven waterstanden en golven.

[WWW.WATERMODEL.NL](http://WWW.WATERMODEL.NL)

Een forum voor uitwisselen van informatie over hydrologische en hydraulische modellen.

[WWW.DELTARES.NL](http://WWW.DELTARES.NL)

Deltares is een nieuw Nederlands instituut voor nationale en internationale deltavraagstukken.

[WWW.EMISSIEREGISTRATIE.NL](http://WWW.EMISSIEREGISTRATIE.NL)

Op deze website is veel, heel veel, te vinden m.b.t. emissies.

Wat betreft het artikel "Gecoördineerde gegevensverzameling zoute wateren" worden o.a. de emissiebronnen, berekeningswijze en kwaliteit van de gegevens uitgebreid beschreven in factsheets.

[WWW.ZUIDERZEELAND.NL](http://WWW.ZUIDERZEELAND.NL)

De site van Waterschap Zuiderzeeland met o.a. de resultaten van het remote sensing onderzoek onderzoek van het waterschap.

[WATER.EUROPA.EU](http://WATER.EUROPA.EU)

Tijdens een grote internationale waterconferentie in Brussel is het Water Information System for Europe (WISE) gelanceerd. Op deze website verzamelt de EU een breed scala aan watergerelateerde informatie, rapportages en gegevens uit de verschillende Europese lidstaten. De site moet volgens de makers 'the gateway to water' worden in Europa.

## SUGGESTIES VOOR ONDERWERPEN

We zien al uw suggesties voor onderwerpen voor *trendswater.nl* graag tegemoet. Neemt u hiervoor contact op met de redactie: [trendswater.nl@rws.nl](mailto:trendswater.nl@rws.nl)

## OP ZOEK NAAR EEN EERDER VERSCHENEN ARTIKEL?

Breng eens een bezoek aan onze site [www.trendswater.nl](http://www.trendswater.nl)

## ABONNEMENT

Wilt u op de hoogte gehouden worden van actuele ontwikkelingen in en rond de monitoring van de Nederlandse wateren? Neem voor een gratis abonnement contact op met Roel Venema: [roel.venema@rws.nl](mailto:roel.venema@rws.nl), ook kunt via [www.trendswater.nl](http://www.trendswater.nl) een abonnement aanvragen.

## 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:

### RWS RIZA (ZOETE RIJKSWATEREN)

Infocentrum Binnenwateren  
Postbus 17, 8200 AA Lelystad  
tel.: 0320-298888  
fax: 0320-298580  
e-mail: [infocentrum@rws.nl](mailto:infocentrum@rws.nl)

### RWS RIKZ (ZOUTE RIJKSWATEREN)

BasisInfoDesk  
Postbus 20907, 2500 EX Den Haag  
tel.: 070-3114444  
fax: 070-3114500  
e-mail: [info@rikz.nl](mailto:info@rikz.nl)

## COLOFON

De *trendswater.nl* heeft als doel bekendheid te geven aan monitoringresultaten 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. Eventuele fouten of onjuistheden in of bij een artikel zullen na overleg met de redactie worden gepubliceerd in een volgend nummer en via de internetsite [www.trendswater.nl](http://www.trendswater.nl) worden aangepast.

Artikelen uit *trendswater.nl* mogen worden overgenomen onder volledige bronvermelding.

*trendswater.nl* verschijnt 3x per jaar.

UITGAVE Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS RIKZ) en Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS RIZA). REDACTIE Tim Pelsma en Henk Bos (RWS RIZA), Henk Oosterwijk en Hans Bots (RWS RIKZ), Michiel Oudendijk (Waterschap Zuiderzeeland), Bureau Karin de Lange en Korbee & Hovelynck. VORMGEVING Joke Bolier-van Beek (CDR FB) en Roel Venema (RWS RIZA).

ABONNEMENTEN EN ADRESADMINISTRATIE Roel Venema (RWS RIZA).

DRUK Cabri BV (Lelystad)

De *trendswater.nl* wordt gedrukt op houtvrij, mat, chloorvrij (TCF), 135 g/m<sup>2</sup> papier. REDACTIEADRES Rijkswaterstaat, Redactie *trendswater.nl*, Postbus 17, 8200 AA Lelystad, telefoon: 0320-298411, e-mail: [trendswater.nl@rws.nl](mailto:trendswater.nl@rws.nl). OPLAGE 3200 exemplaren ISSN 1567-7877