



Zoet-zout

[Inhoud \(klik op het onderwerp om verder te lezen\)](#)

En het zout dan? Onderzoekers aan het woord |
Nieuwe platformvoorzitter Els van Grol | Trapjeslijn kan
beter | Drinkwatersector moet op safe spelen |
Zoutlek Volkeraksluizen te controleren | Zoutlekken
Afsluitdijk aanvaardbaar | Inlaatwater mag wel
wat zouter zijn | Minder inlaatwater in polders
mogelijk | Afscheidswoord Hans Drost | Colofon

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.

‘... en het zout dan?’ Onderzoekers aan het woord

Rijkswaterstaat (RWS) staat als beheerder van het hoofdwatersysteem met zijn vele spuisluizen, scheepvaartsluizen en gemalen voor een complex vraagstuk. Het waterbeleid is gericht op betere passeerbaarheid voor vis. Maar naast de vis is er ook nog het zout. Wat doen we aan de zoutbelasting van het zoete deel van het hoofdwatersysteem?

Welke mogelijkheden en innovaties zijn er om de zoutindringing zoveel mogelijk te beheersen en tegelijkertijd de barrières voor vis kleiner te maken? Bij het zoeken naar oplossingen voor dit vraagstuk schakelt RWS Waterdienst onderzoeksinstellingen in om objectieve feiten aan te geven en de nieuwste inzichten te gebruiken.

Tegelijkertijd realiseert RWS zich dat ook politieke belangenafwegingen meespelen. Dat maakt het werken aan oplossingen des te boeiender. De platformbijeenkomst van 18 november stond in het teken van de kennisontwikkeling. Onderzoekers presenteerden resultaten van hun studies, maar ook belangrijke kennisleemten.



Els van Grol, nieuwe voorzitter Zoet-zoutplatform: 'Nóg meer inzetten op kennis delen'

Els van Grol van Rijkswaterstaat Waterdienst neemt het voorzitterschap van het Platform zoet-zout over. In maart 2009 werd zij benoemd tot afdelingshoofd Waterkwantiteit bij RWS Waterdienst. Vanaf dat moment kreeg ze ook te maken met het Platform zoet-zout. Dat zij als afdelingshoofd het voorzitterschap op zich neemt, zegt iets over de positie die het platform volgens haar kan innemen in de actuele denk- en werkprocessen over de verdeling van zoet water.

Els van Grol: 'In de ontwikkeling van nieuw beleid hebben veiligheid en waterkwantiteit een prominente rol. Een van de belangrijkste aspecten van het kwantiteitsbeleid is de waterverdeling over het hele land, inclusief de uitwisseling tussen hoofdwatersysteem en regionale systemen. Als Waterdienst hebben we de landelijke taak om die samenhang op hoofdwatersysteemniveau goed in beeld te hebben. Zowel bij de beleidsvoorbereiding voor het Deltaprogramma als bij de dagelijkse beheertaken van Rijkswaterstaat tellen de belangen van de verschillende watergebruikers serieus mee.

Voor meerdere van die gebruikers is het chloridegehalte in het oppervlaktewater van cruciaal belang. Zo komen we óók via de publieksgroepen van DG Water en RWS terecht bij een integrale aanpak van kwantiteit en kwaliteit.'

Geen andere koers, wel de focus anders instellen

Het platform heeft volgens Els van Grol in de afgelopen jaren terecht veel aandacht besteed aan de ecologische aspecten van het zoet-zoutvraagstuk. Die aandacht is verdiend, vindt ze, maar wat het platform heeft aangejaagd, zal in andere gremia, overlegstructuren en samenwerkingsverbanden ook met wat minder stimulans van het Platform zoet-zout op eigen kracht doorgaan. 'In de actuele situatie wil ik de focus wat scherper instellen op het verziltingsvraagstuk in relatie tot de volledige bandbreedte van het zoetwatervraagstuk. Zo beweegt het platform mee met de behoefte aan kennis. Ik merk intern bij de Waterdienst dat veel kennis over het zoete en het zoute systeem in de hoofden zit van bepaalde personen.



Els van Grol

Dat moeten we beter gaan delen en verbinden. Op wat grotere schaal zie ik dat kennis sterk is gespreid over verschillende instituten. Daar wil ik meer uitwisseling zien. Ik vind dus dat voor het platform op beide fronten een belangrijke rol is weggelegd: verbindingen leggen, kennis uitwisselen en daarmee allerlei andere processen voeden. Zo zullen we steeds midden in de actualiteit staan en aansluiten bij onderwerpen waar de kennisvraag het grootst is. Om die reden zie ik ook wel veel perspectief in het idee om de halfjaarlijkse ontmoetingsdagen voortaan samen te organiseren met een steeds te wisselen partner. Zo houden we op een verfrissende wijze aansluiting met wat echt speelt en waar kennis nog onvoldoende wordt gedeeld of gefocust.'

[< terug naar de inhoudsopgave >](#)



Trapjeslijn kan beter, maar de vraag is of dat loont



Theo van der Kaaij

De bodem van de Nieuwe Waterweg verloopt getrapt. Die ‘trapjeslijn’ is aangelegd om bij opkomend tij zoveel mogelijk zout te weren. In 1972 is hij voltooid. De Waterdienst heeft Deltares laten onderzoeken in welke mate de trapjeslijn is geërodeerd en welk effect dat heeft op het binnendringen van zout. Uitkomst: een deel van de trapjeslijn is met ongeveer een meter uitgeschuurd. Dat heeft een versterkend effect op het binnendringen van zout. Het is echter de vraag of de enkele tientallen miljoenen euro’s die restauratie gaat kosten, niet met meer effect op een andere wijze kan worden besteed. Onderzoeker Theo van der Kaaij van Deltares geeft tekst en uitleg.

Theo van der Kaaij hoefde met zijn onderzoek niet bij nul te beginnen. Hij kon zich bij het vooronderzoek baseren op de literatuur van het Systematisch onderzoek Noordelijk Deltabekken en op een analytisch zoutindringingsmodel dat is gebaseerd op het werk van Prof. Savenije. De voorlopige conclusie van het vooronderzoek was dat erosie van de trapjeslijn inderdaad effect zou kunnen hebben op de zoutgehalten in het rivierwater ter hoogte van de monding van de Hollandsche IJssel. Dat impliceert dat herstel van de getrapte rivierbodembodem één van de middelen zou kunnen zijn om zout beter te weren.

Wat doet de trapjeslijn?

Om te illustreren waarom restauratie van de trapjeslijn effect zou kunnen hebben op de zoutindringing, toont Van der Kaaij een schets waaruit de werking van de getrapte rivierbodembodem duidelijk wordt. Rivierwater mengt in het estuarium van de Nieuwe Waterweg gedeeltelijk met zeewater, maar het grootste deel van het zwaardere zeewater duikt onder het zoete water door, dicht bij de bodem naar binnen. De treden in de rivierbodembodem dwingen het zwaardere zoute water ‘tegen de treden op te klimmen’. Die treden liggen bij Hoek van Holland op 16 meter, tussen Maassluis en



Vlaardingen op 14 meter, bij Delfshaven op 12 meter en even ten westen van de Erasmusbrug op 8 meter diep. Althans zo is de trapjeslijn ontworpen. Uit bodemmetingen blijkt dat de treden zijn uitgeschuurd, vooral het meest zeewaartse traject. Dat was oorspronkelijk 16 meter diep, nu gemiddeld 17.

Van der Kaaij stelt dat je niet te snel allerlei conclusies aan dit gegeven mag verbinden. ‘Zo heeft de waargenomen verdieping niet geleid tot hogere zoutconcentraties bij Krimpen aan de IJssel. Deze veronderstelling hoor je nogal eens. Maar uit metingen is gebleken dat de zoutwaarden bij Krimpen helemaal niet zijn gestegen. De extra zoutindringing als gevolg van de slijtage aan de trapjeslijn is namelijk in ongeveer gelijke mate gecompenseerd door de afname van de bovenstroomse belasting van de Rijn met zout. De juiste conclusie zou dus moeten zijn: herstel van de trapjeslijn kan op korte termijn de netto chloridegehalten bij Krimpen aan de IJssel reduceren en voor de langere termijn een bijdrage leveren aan het weren van de toenemende zoutinvloed vanuit zee.’

Omslag in aanpak

De prangende vraag na het vooronderzoek was natuurlijk in welke mate herstel van de trapjeslijn zou kunnen meehelpen het zout buiten te houden. Om dat te onderzoeken heeft Van der Kaaij het analytisch zoutindringingsmodel gecombineerd met het waterbewegingsmodel SOBEK, en verder nog gebruik gemaakt van een zwaar, fijnmazig driedimensionaal Zeedeltamodel. Dit laatste model heeft een verticale verdeling in tien lagen van elk tien procent van de waterdiepte. Alle modellen zijn vóór gebruik gevalideerd en bleken voldoende nauwkeurig. Van der Kaaij: ‘Met dit onderzoek zouden we dus een omslag gaan maken van een puur empirische benadering van de zoutindringing naar een voorspellende aanpak. Dat betekende dat we ons voor elk van de modellen heel streng hebben moeten afvragen: wat willen we zien, en tóónt het model ons wat we willen zien? Vooral na de validatieslag hadden we daar wel vertrouwen in.’

Eindresultaten

Uiteindelijk hebben de onderzoekers voor de twee zeer droge jaren 1976 en 2003 de zoutindringing berekend op basis van de huidige (uitgesleten) trapjeslijn, en daarna nog eens op basis van een herstelde trapjeslijn. Daar kwam uit dat in het droge jaar 2003 de periode met verzilt water in de Hollandsche IJssel eenderde tot de helft korter zou zijn geweest, als in die tijd de trapjeslijn al was hersteld. Een ander cijfer: een herstelde trapjeslijn zou over de hele periode 1981-2006 in Krimpen aan de IJssel het gemiddelde aantal verziltingsdagen hebben doen afnemen 14 tot 8 per jaar.

Wat nu te doen?

Die vraag ligt niet op het bordje van de onderzoekers, maar ze stellen hem wel. ‘Je wilt immers weten of je nu klaar bent. Zo niet, wat is er dan nog meer te onderzoeken? Zo hebben we onderzocht wat de kosten zouden zijn van het herstel. Zand is het minst kostbare materiaal om de bodem mee op te hogen, maar zand is niet aan de orde want het spoelt weg. Brengen we de bodem op hoogte met grind, dan gaat dat enkele tientallen miljoenen euro’s kosten. Dat is een fors bedrag. Fors genoeg voor de Dienst Zuid Holland om ook na te denken over alternatieven, zoals een innovatief luchtbellenscherm over de volle breedte van de Nieuwe Maas of de Nieuwe Waterweg. Met behulp van zo’n scherm lijkt de zouttong ongeveer 5 km terug te dringen. Anderzijds vraagt het een eveneens grote investering in onderhoudsgevoelige techniek, waaronder enorme compressoren. En in de huidige klimaatomstandigheden zouden we die installatie maar eens in de tien jaar nodig hebben. Ook andere maatregelen zijn onderzocht, maar die zijn minder effectief. Kortom, we zijn nog niet klaar met dat zout in de Nieuwe Waterweg.’

[< terug naar de inhoudsopgave >](#)

Drinkwatersector moet op safe spelen

‘De drinkwatersector in Zuidwest-Nederland moet zich voorbereiden op een toekomst met alternatieve bronnen voor zoetwatervoorziening.’ Dat is de boodschap van Gertjan Zwolsman, teamleider integraal waterbeheer van het KWR Watercycle Research Institute. Met cijfers en grafieken over de verschillende klimaatscenario’s en de effecten daarvan op de zoutindringing geeft hij aan waarom zijn sector zich zorgen moet maken, maar ook waar kansen liggen.

Zwolsman legt met feiten en cijfers het fundament onder zijn betoog: ‘Zestien miljoen mensen zijn in Nederland afhankelijk van voldoende drinkwater van goede kwaliteit. Zestig procent van dat water halen we uit de bodem. De rest onttrekken we aan oppervlaktewater en een groot deel daarvan voeren we voor filtratie naar het duingebied. De prangende vraag is nu in welke mate het watersysteem van Zuidwest-Nederland verder zal verzilten onder invloed van een hogere zeewaterstand en lagere afvoer van de rivieren.’

Zwolsman concentreert zich bij het beantwoorden van die vraag op zout dat via de Nieuwe Waterweg binnenkomt. Wat het effect van De Kier zou zijn geweest en wat de gevolgen zullen zijn van een zout Volkerak kan later worden meegenomen. De gegevens waarmee hij werkt, zijn ontleend aan de monitoring van zoutgehalten door de meetstations Beerenplaat (bij Oud-Beijerland) en Krimpen aan de Lek.

Zwolsman: ‘Die cijfers tonen al direct de twee drijvende krachten die verzilting doen toenemen: een hoge zeewaterstand bij Hoek van Holland (in verhouding tot het peil bij de Moerdijk) en een lage rivierafvoer. Rijkswaterstaat heeft die gegevens eendimensionaal doorgerekend met het hydraulisch model SOBEK-NDB, uitgaande van 100 mg/l chloride in de Rijn en 50 mg/l in de Maas.

Voor het zeewater rekenden ze 19.000 mg/l. De afvoeren van Rijn en Maas zijn vervolgens aangepast aan de verschillende klimaatscenario’s die het KNMI in 2006 publiceerde.’

Ondanks voorzichtigheid duidelijke conclusies

Zwolsman relateert de uitkomsten door te zeggen dat het natuurlijk modellenwerk blijft. Zo is er in het eendimensionale model geen rekening gehouden met de gelaagdheid van zoutconcentraties. Ook kan een kleine rekenfout wat betreft het percentage zeewater leiden tot een grote rekenfout in het eindresultaat.

Gertjan Zwolsman



Het verschil tussen een half of één procent zeewater leidt bijvoorbeeld tot eindscores van respectievelijk 195 of 290 mg/l chloride. Dat neemt volgens hem niet weg dat uit het onderzoek duidelijke conclusies zijn te trekken. 'Zowel bij het G+- als het W+-scenario (uitgaande van gematigde respectievelijk sterkere opwarming van de atmosfeer) komt de zoetwatervoorziening van Rijnland en Delfland in gevaar. In de Hollandsche IJssel en het Brielse Meer zal de verzilting namelijk sterk toenemen. Uit het Brielse Meer wordt ook industriewater betrokken, dus ook de watervoorziening van de industrie in de Rijnmond loopt gevaar.'

Drinkwaterbedrijf Oasen in de gevarezone

Drinkwaterbedrijf Evides kan volgens Zwolsman in de + scenario's een geringe kans op overschrijding tegemoet zien van de drinkwaternorm van 150 mg zout per liter water in de spaarbekken van de Brabantse Biesbosch. 'Maar voor Oasen is de toekomst zorgwekkender. Die maatschappij moet rekenen op een grote kans op langdurige verzilting van de Nieuwe Maas, de Noord en de monding van de Lek. Daardoor worden hun puttenvelden ernstig bedreigd. Zij moeten voor de toekomst ingrijpende maatregelen nemen.'

Hij schetst een paar alternatieven: 'Ik denk aan de mogelijkheid van wateropslag, aan slimmer gebruik van grondwater, aan ontzilting en aan het verplaatsen van inlaatpunten. Naar alle mogelijkheden is diepgaand onderzoek nodig, uitgaande van wat we nu al weten. Inlaatpunten verplaatsen heeft veel voeten in de aarde en is duur. Onttrekking van grondwater uit watervoerende lagen heeft als probleem dat ook het dieper zittende brakke grondwater mee omhoog komt. Ik zou graag een praktijkstudie zien naar de werking van het Freshmakerconcept dat voor dit probleem een oplossing biedt. De essentie daarvan is dat op een grondwaterwinlocatie vanuit een grotere diepte onder de zoetwateronttrekking ook het brakke grondwater wordt weggezogen. Je voorkomt dan dat het zoute water mee omhoog wordt gezogen en zo je zoete bron verpest. Het zoute water wordt in een nog diepere zoute grondwaterlaag teruggepompt.'



Grote behoefte aan een pilot

Nog enkele alternatieven passeren de revue. In plaats van zout water wegzuigen is het ook mogelijk om zoet water in de ondergrond te injecteren, zodat een extra grote zoetwaterbel ontstaat. Ook zou volgens Zwolsman kunnen worden onderzocht wat het perspectief is van tijdelijk bufferen van overtollig rivierwater in extra reservoirs van oppervlaktewater of in watervoerende pakketten in de bodem. Tot slot zijn er nog de technieken om brak water of zeewater te ontzouten. Zwolsman: 'Maar overall komen met de kansen ook de minpunten in beeld. Water opslaan in de bodem heeft het risico dat het verontreinigd met vreemde stoffen en/of zout weer boven komt. Water zoet maken met behulp van membranen of andere technieken vraagt niet alleen energie, maar levert ook brijn op (sterk met zout opgeladen water) dat je ergens kwijt moet. We hebben op al deze terreinen nog een flinke weg te gaan in onderzoek en praktijk. Juist daarom kan de drinkwatersector niet rustig afwachten hoe de klimaatverandering zich zal ontwikkelen.'

[< terug naar de inhoudsopgave >](#)

Nicki Villars (Deltares):

‘Zoutlek Volkeraksluizen voldoende te controleren’



Nicki Villars

De besluitvorming over de verzilting van het Volkerak-Zoommeer is complex en veelomvattend. Een van de randvoorwaarden is dat de Volkeraksluizen per seconde niet meer dan 60 kg zout mogen doorlaten naar het Hollandsch Diep en het Haringvliet. Het sluizencomplex ombouwen naar voorbeeld van de zoet-zout-scheiding bij de Krammersluizen, is om praktische redenen niet aan de orde. Het schutten duurt dan twee keer zo lang en er zouden lange files ontstaan. Kan het met andere, simpelere technieken? Deltares onderzocht het samen met RWS onder andere door een praktijkproef in de Stevinsluis bij Den Oever. Projectleider Nicki Villars is positief over de resultaten.

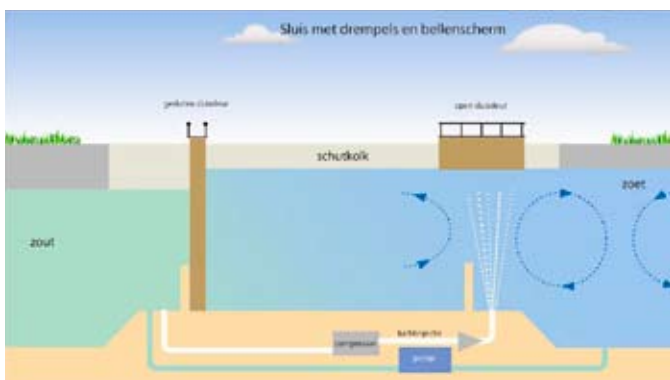
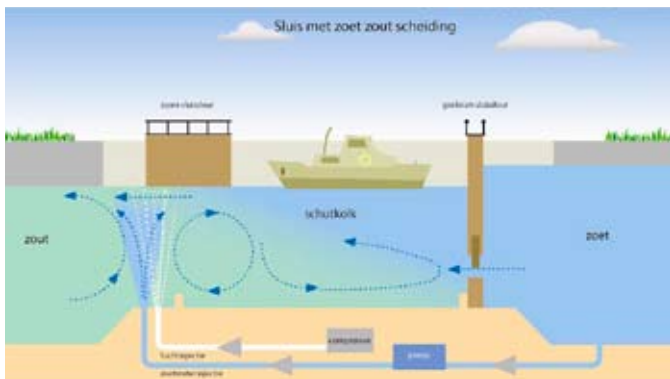
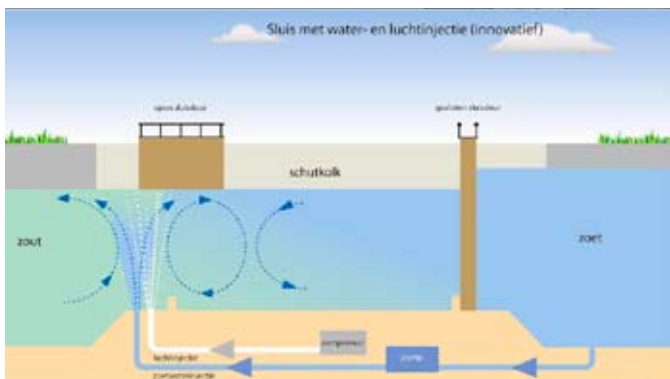
Villars schetst het probleem. ‘Zonder zoutwerende maatregelen zou uit een zout Volkerak zo’n 480 kilo zout per seconde naar Hollandsch Diep en Haringvliet stromen, uitgaande van het verwachte toekomstige gebruik van de sluizen door de scheepvaart en de recreatievaart. De zoutstroom moet voor bijna negentig procent worden tegengehouden, willen

we voldoen aan de randvoorwaarde van hoogstens 60 kg per seconde. Al voor het onderzoek stond vast dat het traditionele luchtbellenscherm bij lange na niet toereikend is. We hebben daarom methoden en technieken beproefd die in theorie kansrijker zijn: luchtbellenschermen met een dubbele rij sproeikoppen met daarin luchtventielen die zorgen voor een

gelijkmatiger luchtspreiding; het luchtbellenscherm in combinatie met een zoetwaterscherm; de “lekkende” sluisdeur; en tot slot een drempel aan de zoute zijde van het luchtbellenscherm. De werking van dit nieuwe luchtbellenscherm wel en niet in combinatie met het waterscherm is eerst onderzocht met gedetailleerde computermodellen en in een laboratoriumopstelling. Daarna hebben we van de Stevinsluis een proeflocatie gemaakt.’

Stevinsluis aan de monitor

Op vijf plekken in de Stevinsluis hebben de onderzoekers meetpunten aangebracht. En aan de zoete, respectievelijk de zoute buitenzijde van de sluiscolk nog twee. Op alle meetlocaties zijn vijf zoutmeters op verschillende dieptes boven elkaar geplaatst. >>



Per vijf seconden registreerden de onderzoekers de waarden van alle sensoren. Villars: 'Vijfendertig metingen dus per vijf seconden en dat twee maanden lang. Dat gaf een schat aan gegevens waaruit we de effecten van elk van de zoutweringstechnieken hebben kunnen aflezen. Daaruit bleek dat het innovatieve bellenscherm effectiever is dan het traditionele bellenscherm, en dat het nóg beter werkt in combinatie met een waterscherm en/of drempels. Het doorspoelen van de schutkolk via het principe van de lekkende sluisdeur heeft een verdere positieve invloed op de zoutlekbeperking.'

Opschalen met ingewikkeld rekenwerk

De Stevinsluis kan slechts ten dele model staan voor de Volkeraksluizen. Weliswaar hebben de Volkeraksluizen in het streefbeeld ook een zoete en een zoute zijde,

maar op het Volkerak zal maar beperkt eb en vloed zijn. Het peil aan de zoete zijde (het Hollandsch Diep) staat gemiddeld 5 decimeter hoger dan het Volkerakpeil. Verder laten beide sluisen schepen door, maar de Volkeraksluizen (drie beroeps- en één jachtensluis) veel vaker en ook grotere schepen. Tal van dit soort variabelen zijn in een rekenmodel verwerkt waarvan Villars de deelnemers aan de platformdag de uitleg bespaart. 'De uitslag was in ieder geval dat geen enkele methode of techniek zelfstandig in staat is om het zout voldoende tegen te houden. Met alléén het innovatieve bellenscherm zouden de sluisen volgens het rekenmodel toch nog 100 kg zout per seconde doorlaten. We hebben daarom allerlei combinaties doorgerekend met steeds het luchtbellenscherm als basis. Daaruit bleek dat meerdere combinaties het gewenste resultaat kunnen bieden.'

Villars presenteerde drie potentiële combinaties waarbij het luchtbellenscherm met één andere techniek wordt ondersteund. Die technieken zijn: een 'lekkende' sluisdeur, verhoogde drempels op de bodem aan de ingangen van de sluis en/of een zoutlek in de voorhaven van de sluis aan de kant van het Hollandsch Diep met bijbehorende tunnels om zout water terug te pompen. Maar andere combinaties zijn ook denkbaar.

Bellenscherm en vis

De conclusie van dit onderzoek is volgens Villars duidelijk. Er zijn technieken beschikbaar om het zoutlek onder de norm van 60 kilo per seconde te houden. Wel komt ze met een voorbehoud: 'Het is dan wel zaak dat de oplossingen die we hebben onderzocht, te zijner tijd goed worden verankerd in het operationele beheer van de sluisen.'

Die uitspraak roept meteen een vraag op bij een van de deelnemers: 'Hoe reageert vis eigenlijk op zo'n bellenscherm? Lopen we niet de kans dat we behalve zout ook vis tegenhouden? Bij waterkrachtcentrales in de rivieren gebruiken ze die luchtschermen juist om vissen af te schrikken en langs een andere weg te leiden.' Villars antwoordt dat dit precies een van de vragen is waarnaar nog vervolgonderzoek loopt. Een ander oppert dat vooral de recreatievaart last zou kunnen krijgen van een bellenscherm. Een jachtje dat met normale snelheid binnenkomt, merkt er weinig van, maar als recreatieschippers in het drukke zomerseizoen in een traag voortkruipend konvooi de sluisvulling vullen, zou de bellenschaar wel eens wat meer stuurmanskunst kunnen vragen.

De inpassing van de maatregelen in het operationeel beheer is een traject dat nog wordt bekeken en waarvoor ook vanuit waterinnovatieprogramma's interesse bestaat. Alles bij elkaar genomen blijft het een uitdaging om passende maatregelen te formuleren die zowel technisch als qua gebruik goed kunnen worden geïmplementeerd.

[< terug naar de inhoudsopgave >](#)

Zoutlekken Afsluitdijk aanvaardbaar

Er zijn goede redenen om het trekvis makkelijker te maken de Afsluitdijk te passeren. Maar alle methoden en technieken die daarvoor bruikbaar zijn, brengen ook meer zout naar binnen. Wat gebeurt er met dat zout? Waar blijft het en hoe gedraagt het zich? Rijkswaterstaat wilde dat weten omdat de drinkwater- en de landbouwsector er groot belang bij hebben dat het IJsselmeer niet méér dan een minimale hoeveelheid zout bevat. Onderzoek om deze vragen te kunnen beantwoorden wordt uitgevoerd door een team van Deltares onder leiding van Simon Groot.

Simon Groot grijpt even terug naar de vorige bijeenkomst van het zoet-zoutplatform. 'Toen waren sluisbeheerders aan het woord en hun motto was: "vis erin, zout eruit". De grote vraag was toen: hoe het is te regelen dat spiering en andere vis in grote aantallen naar binnen kan, zonder kort daarna weer met het spuiwater in de Waddenzee te belanden. En als we de vis binnen houden door niet te spuien, krijgen we dan ook niet te veel zout binnen?'

Een interessante gedachte op die vorige bijeenkomst was volgens Groot dat er nog ruimte zit in de chloridebelasting van het IJsselmeer. 'Er zou nog wel wat zout bij kunnen zonder de norm te overschrijden. Maar dan moeten we wel weten hoe het zout zich verspreidt.'

Vis de kans geven

Voor het probleem van het terugspuien van vis die juist naar binnen is getrokken gaat Groot uit van de al genoemde oplossing: 'Tien tot twintig minuten voordat het spuien kan beginnen moeten de spuisluizen open. De spiering ligt dan letterlijk buiten voor de deur te wachten en trekt massaal naar binnen. Daarna gaan de spuisluizen weer dicht. We slaan dus een spuibeurt over. De vis heeft dan een halve dag de tijd om weg te komen uit de onmiddellijke omgeving van de spuisluizen. Waarschijnlijk bieden de diepere geulen met brakker water een geschikte mogelijkheid om aan de plotselinge overgang naar zoet water te wennen.'



Simon Groot

Reagerend op spontane vragen ziet Groot geen problemen wanneer in een droge zomer niet wordt gespuid. 'Op dat moment trekt er ook geen vis. Dat is alleen in het voorjaar tijdens de paaitijd van belang. En zou er in het voorjaar een uitzonderlijk droge periode zijn, dan kan vis ook nog via de schutsluis naar binnen. Stel dat een luchtbellenscherm in de sluis kolk dat verhindert, dan zou dat een tijdje kunnen worden uitgeschakeld. Maar daarover gaat de beheerder.



Opvallend veel dynamiek

De aanpak: vis inlaten en de spuisluis weer dichtdoen, is door de onderzoekers van Deltares verder uitgewerkt voor de effecten van de instroom van zout. Groot schetst hoe voor de omgeving van de spuisluis bij Kornwerderzand een periode van enkele maanden is doorgerekend met behulp van een driedimensionaal model met een fijnmazig grid. Tot in detail is daarop te zien hoe het binnenkomend zout door de vaargeul tot aan Makkum stroomt. Volgens Groot een goed gebied om spiering de gelegenheid te geven om aan zoet water te wennen. 'Naast dit detailmodel hebben we een wat grover model gemaakt voor het hele IJsselmeer. Koppeling van de resultaten van het model voor het gehele IJsselmeer aan de detailmodellen voor Kornwerderzand en Den Oever geeft enkele interessante indicaties. Voor zowel de visintrek als de beperking van de hoeveelheid ingelaten zout is een goede timing van de sluisbediening cruciaal. Maar onder normale omstandigheden blijkt er per visvriendelijke spui ongeveer evenveel zout naar binnen te komen als gemiddeld bij een schutting van de schutsluis. Dat is circa 140 ton zout per keer. De zouttong zoekt snel de oude stroomgeulen in de bodem. Hoe het zich verder verspreidt is sterk onderhevig aan de dynamiek van het IJsselmeer. Die is behoorlijk groot, voornamelijk onder invloed van de windrichting en de windkracht.

Rekenkracht

Voor het in beeld brengen van de zoutinvloeden bij de sluiscomplexen bij Kornwerderzand en Den Oever is een 3D-rekenmodel op basis van Delft3D gebruikt. Vervolgens stond Groot voor de vraag: 'Hoe koppelen we dat model aan een soortgelijk model voor het gehele IJsselmeer. We zouden de computer dan bij benadering 150 dagen moeten laten rekenen om een periode van drie maanden met het model te simuleren. Uiteindelijk hebben we een wat simpeler oplossing gekozen, waarvoor we evengoed nog een half miljoen rekenpunten per sluismodel nodig hadden.' Op het moment van de platformbijeenkomst was het rekenwerk nog gaande. Simon Groot kon dan ook nog geen eindresultaten laten zien. Hij had al wel voorlopige resultaten van de zoutstromen vanuit verschillende zoutbronnen, zoals pompstations die uitslaan op het IJsselmeer,

de gemalen van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, en de zoutlekken in de sluiscomplexen in de Afsluitdijk. Groot: 'Ik laat jullie uit die voorlopige uitkomsten aan de hand van filmpjes graag de resultaten zien van het onderzoek naar de herkomst van de zoutconcentraties bij Andijk. Dat is vanwege het drinkwaterinlaatpunt een kritieke locatie. In de simulatieperiode 2010 hebben we eerst de netto waterbeweging van IJsselwater richting Afsluitdijk in beeld gebracht. Dat water doet er globaal vijf dagen over. Vervolgens hebben we gekeken wat er gebeurt met zout dat bij Den Oever het IJsselmeer binnenkomt. Dat blijkt voornamelijk in de buurt van het sluitcomplex rond te cirkelen, waarbij er ongeveer evenveel binnenkomt als er weer verdwijnt met het spuien. Zout water dat door de schutsluis lekt, verspreidt zich langs de dijk van de Wieringermeer verder in het IJsselmeer. Zout dat via de spuisluis binnenkomt lijkt zich niet verder te verspreiden. De berekeningen laten tevens zien dat via gemaal Lely uitgeslagen polderwater het inlaatpunt Andijk kan bereiken. De strategie van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier om het verzilte polderwater van de Wieringermeer via gemaal Leemans direct naar de Waddenzee uit te malen, voorkomt dus onnodige verzilting van het IJsselmeer.

Resterende vragen

Het onderzoek naar de zoutverspreiding in het IJsselmeer is pas echt rijp voor conclusies, discussie en dialoog wanneer de eindresultaten beschikbaar zijn. Op vragen van deelnemers aan de platformdag kon Groot dan soms ook alleen een voorlopig antwoord geven. Dat gold wat betreft het zout vooral voor de effecten van seizoen, windrichting en windkracht. Ook de onderzoekers zelf hebben nog resterende vragen. Ze willen weten hoe naast de spuisluisen ook de schutsluis is te benutten voor visintrek en wat het effect van verbeterde visintrek is op de totale vispopulatie van het IJsselmeergebied.

[< terug naar de inhoudsopgave >](#)

Inlaatwater mag wel wat zouter zijn



Koen Roest

Stoppen met water inlaten kan droogteschade veroorzaken die aanzienlijk groter is dan schade die ontstaat na het inlaten van water met (te) hoge zoutconcentraties. Dat is een van de conclusies uit het onderzoek dat Alterra in opdracht van RWS Waterdienst heeft verricht naar de effecten van zout op gewassen. Onderzoeker Koen Roest presenteert de resultaten van het onderzoek. Op grond van de internationale literatuur over zoutschade blijken ze behoorlijk af te wijken van wat tot nu toe in Nederland is aangenomen.

Rijkswaterstaat heeft Alterra laten onderzoeken welke invloed zout heeft op gewassen. Dit omdat het agrarisch belang een rol speelt in het denken over het hoofdwatersysteem en de relatie daarvan met de regionale watersystemen in laag-Nederland. Alterra heeft daartoe in een modellenstudie de algemeen erkende gegevens over zoutschade vergeleken met wat zich in de Nederlandse omstandigheden werkelijk op de akkers afspeelt.

Drempelwaarden kritisch bekeken

Dat de zoutconcentratie in water invloed heeft op de groei van gewassen staat vast. Ook is van de

meeste sier- en voedingsgewassen bekend bij welke concentratie schade aan het gewas begint op te treden. Op basis van die gegevens stelt de agrarische sector eisen aan de waterkwaliteit. De waterbeheerders houden daar rekening mee. Zo wordt bijvoorbeeld in polders geen water ingelaten met een zoutgehalte dat hoger is dan een bepaalde drempelwaarde. Voor de kasteelt is dat 200 mg/l, voor de vollegrondsgroente 300 mg/l en voor minder gevoelige teelten 600 mg/l. Meer specifiek heeft elk gewas zijn eigen drempelwaarde. Koen Roest: 'Die waarden worden internationaal algemeen gebruikt, maar dan uitgedrukt als elektrisch geleidings-

>>

vermogen. Ze komen vooral uit Amerikaanse literatuur en de basis ervoor is gelegd door de wetenschappers Maas en Hoffman. Maar hun denklijn en onderzoek zijn onder andere omstandigheden verricht dan die wij in ons land kennen. In Nederland staan bodem en gewassen bijvoorbeeld sterk bloot aan de invloed van neerslag. We hebben daarom voor een aantal gewassen het drempelwaardenstelsel nog eens doorgerekend.'

Liever zout dan droog

De uitkomst van het onderzoek was dat de benadering van Maas en Hoffmans in grote lijnen wel bruikbaar is, maar ook dat we in Nederland de drempelwaarde voor gewassen te strikt hanteren. Roest: 'Dat geldt met nadruk in situaties waar overschrijding van de drempelwaarden tot gevolg heeft dat de waterschappen geen water meer inlaten. Dan krijg je droogteschade en die is in de meeste gevallen veel groter dan de zoutschade zou zijn geweest als wel te zout water zou zijn ingelaten.' Roest illustreert dit met een paar cijfers: 'In de aardappelteelt is de norm voor beregeningswater 600 mg/l. Stop je bij die drempel met water inlaten en beregenen, dan leidt in een droog jaar droogteschade (op zandgrond) tot bijna een halvering van de opbrengst. Dat verlies zou onder invloed van te zilt water pas zijn ontstaan als met water inlaten en beregenen zou zijn doorgegaan tot aan een chloridegehalte van 3500 mg/l. Het mag dus van ons wel wat zouter zijn als het alternatief is dat je het gewas moet laten verdrogen.'

Dit is slechts het begin

Hoe zit het nu in de praktijk? Moeten de gebruikelijke drempelwaarden voor zout op de helling? Zo'n vaart hoeft het van Koen Roest niet te lopen. 'Het is verstandig als we vraagtekens blijven zetten bij de huidige praktijk en snel onze kennisleemten opvullen. In geen geval overhaast vergaande conclusies trekken. Er loopt in opdracht van Landbouw (ELI) bij Alterra nog onderzoek naar de aard en omvang van de zoutproblemen in de landbouwpraktijk. Ook wordt onderzocht wat de sociaal-economische effecten zijn van zout in de landbouw. De Waterdienst van RWS laat onderzoek verrichten naar de wijze waarop waterschappen de zoetwatervoorziening faciliteren. Van grote waarde kan het ook zijn om de historische kennis over zout in Nederland in kaart te brengen. Alterra is daarmee bezig.

Maar bovenal is er behoefte aan harde gegevens om voortdurend aannames en modeluitkomsten te kunnen verifiëren. Alterra hoopt hiervoor bij de EU onderzoekfondsen te kunnen aanboren om daarmee met agrariërs en waterbeheerders in laag-Nederland in kaart te brengen hoeveel zout gewassen kunnen hebben voordat de opbrengsten beginnen te dalen.

[< terug naar de inhoudsopgave >](#)

Minder inlaatwater in polders mogelijk

Onderzoeker Jouke Velstra van bureau Acacia Water zet vraagtekens bij de hoeveelheid zoet water die waterschappen zeggen nodig te hebben voor het 'zoetspoelen' van hun polders. 'Die hoeveelheden zijn voornamelijk ingegeven door wat waterschappen door de jaren heen gewend zijn. Nergens is echter een onderbouwing te vinden van de werkelijke behoefte aan zoet water. Onderzoek van Acacia Water in de Schermer toonde aan dat het zonder enig gevolg voor de waterkwaliteit met misschien wel de helft minder kan.'



Jouke Velstra

De komende jaren dreigt in droge seizoenen mogelijk een tekort aan zoet water. Dat wordt in brede kringen aangenomen als een feit. Veerman baseerde er zijn visie op dat het IJsselmeer veel meer zoet water moet kunnen bufferen. De feitelijke relatie tussen de zoutdruk vanuit de ondergrond en het zoetspoelen van poldersloten is echter nog nooit onderzocht. Prognoses zijn tot nu toe gemaakt op basis van gegevens van waterschappen over de gegroeide praktijk.

Acacia Water onderzocht in opdracht van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en onderzoeksprogramma 'Leven met Water' de samenhang tussen de zoutdruk in de bodem van de Schermer en zoetspoelen. Volgens onderzoeker Jouke Velstra is voor het wegen van de betekenis van de resultaten een goed begrip nodig van wat er eigenlijk in de bodem van een polderperceel gebeurt. Hij schetst in grote lijnen hoe door de ontwatering van akkers, ofwel: het wegpompen van zoet water, de bodem daalde en de opwaartse druk van zout water in de bodem toenam. Velstra: 'Als reactie daarop zijn waterschappen de watergangen gaan doorspoelen, bovenop de hoeveelheid die nodig is om het polderpeil te handhaven. In de zomermaanden van een droog jaar bestaat in vrijwel geheel laag-Nederland het oppervlaktewater voor het overgrote deel uit gebiedsvreemd water. En van het water dat wordt ingelaten, is ongeveer de helft nodig om door te spoelen. De beschikbaarheid van zoet water zal in de toekomst afnemen. De problematiek van het watertekort werd zichtbaar in augustus 2003.'



De waterschappen rond het IJsselmeer zijn voor hun watervoorziening afhankelijk van het meer. In augustus 2003 dreigde de vraag van de waterschappen de aanvoer van de IJssel – op dat moment de enige waterleverancier van het IJsselmeer – te overstijgen. Een situatie als deze treedt in het huidige klimaat eens in de tien jaar op. Als de verwachte klimaatverandering doorzet, zal deze situatie naar verwachting eens per twee jaar optreden en dus geen uitzondering meer zijn.

Zoetwatervraag niet onderbouwd

Wat Velstra vooral bezighoudt is de vraag naar de relatie tussen het zoutprobleem op de akkers en de grootschaligheid waarmee waterbeheerders op systeemniveau naar oplossingen zoeken. 'Ik heb daar vragen over omdat er zo'n onmogelijke spagaat zit in de zoetwaterbeschikbaarheid. Want juist wanneer de rivieren weinig aanvoeren, stijgt bij de waterschappen de vraag naar water. Dat heeft mij ertoe gebracht om eens na te gaan hoe de waterschappen hun watervraag onderbouwen. Die inventarisatie had een opmerkelijk resultaat, namelijk: er is geen onderbouwing. Waterschappen vragen wat ze in eerdere droge tijden ook vroegen. Door wie, hoe en waarom de hoeveelheid ooit is bepaald, is niet meer goed te achterhalen. Behalve dat vergelijkbare getallen in de waterakkoorden staan.'

Mag het wat minder zijn?

Velstra had zich geen mooiere aanmoediging kunnen wensen voor een onderzoek naar het effect van zoetspoelen op akkers en – als dat effect er is – hoeveel water nodig is om dat effect te bereiken. Hij kon in polder De Schermer terecht op enkele proefpercelen, compleet met sloten, greppels en drainagebuizen. Met een uitgebreide meetopstelling, waaronder een netwerk van lange pennen die stroomstootjes door de bodem stuurden, bracht het onderzoeksteam in 2009 en 2010 maanden achtereen het zoutverloop in de bodem in kaart. Aan de hand van vele grafische voorstellingen van de meetgegevens en simulatieresultaten toont Velstra de belangrijkste uitkomsten: 'We hebben ontdekt dat het zout in de ondergrond in droge perioden tamelijk immobiel is en dat het in heel natte perioden omhoogkomt en juist dan uitspoelt naar de poldersloten.

In die perioden, in het najaar en na het groei-seizoen, staan de sloten vol en zullen de waterschappen ze zeker niet doorspoelen.

Het zout beweegt van perceel naar sloot. Doorspoelen van de sloot verandert weinig aan het zout in de ondergrond. Alleen wanneer de akker wordt beregend, maakt de zoutconcentratie verschil. Het hangt dus maar van de grondsoort en de teelt af of boeren gaan beregenen en eisen stellen aan de zoutconcentratie in het slotwater. Voorts hebben we ontdekt dat greppels en drainagebuizen het zout uit de ondergrond omhoog trekken. Dat zout verdwijnt door die buizen naar de sloot. Maar een deel trekt erlangs verder omhoog door de zuigkracht van het wortelstelsel van het gewas.

Uiteindelijk hebben we in de Schermer ook een simulatie uitgevoerd met de helft van de gebruikelijke hoeveelheid doorspoelwater. Het effect van de halvering op de waterkwaliteit was nihil. Dit alles sterkt ons in de gedachte dat waterbeheerders met veel te grote en zware middelen oplossingen zoeken voor de gevolgen van verzilting voor de landbouw. Wellicht kan sneller en goedkoper méér resultaat worden bereikt met een slimmere drainagetechniek per perceel. Dat is maatwerk waarbij je feitelijk bij de boer moet beginnen, met de vraag wat zijn probleem is.'

[< terug naar de inhoudsopgave >](#)

Afscheid Hans Drost:

‘Vrijdenken in een veilige omgeving’



Scheidend voorzitter Hans Drost. Platformleden zullen zijn belletje missen.

Op de platformdag nam Hans Drost, jarenlang één van de drijvende krachten achter het platform, afscheid. Hoe kijkt hij terug op al die platformjaren?

Hans: ‘In ieder geval was het altijd heel swingend en gaf het veel energie. Ik heb meegeholpen aan de verbreding van het platform. Ging het eerst alleen om het ecologisch herstel van zoet-zoutovergangen, later werd de verziltingsproblematiek in de brede zin het thema, inclusief de verziltingsbevordering voor natuur. Dat sloot beter aan bij de bestuurlijk/beleidsmatige agenda, maar ook bij hoe ik er zelf instaat. Ik zie over het algemeen graag eerst de grote lijnen voor ik naar een bepaald aspect kijk. Daardoor hebben we zowel het Rotterdamse Havenbedrijf en de drinkwaterbedrijven hier gehad als deskundigen die alles over de spiering kunnen vertellen. Dank zij de verbreding werd het ook pas echt een platform en minder een incrowd. Wel was er door de jaren heen een vaste kern maar daaromheen

was altijd sprake van een wisselende schil van mensen. De interactie tussen die twee was elke keer weer leuk.’

Heeft het platform eigenlijk invloed?

Hans: ‘We hebben in ieder geval een rol gespeeld – en aanvankelijk zelfs een vrij grote – in het bespreekbaar maken van de verziltingsproblematiek op lange termijn en grote schaal. De klimaatverandering gaat ons dwingen om het gebruik van de benedenrivieren aan te passen. Vooral rond de Nieuwe Waterweg moeten we naar een nieuwe balans tussen de belangen van de drinkwaterinname en die van de scheepvaart. Die problematiek werd tot voor enkele jaren niet zo herkend, en veel mocht ook niet worden gezegd vanwege de grote belangen die hier op het spel staan. Wij gingen er in 2006 toch openlijk mee aan de slag en dat heeft tot een versnelling van het denken geleid. Ik denk dat we hiermee wel een verschil hebben gemaakt.’

Respect

‘Wat ik altijd heb gekoesterd, is dat we een platform zijn van vrijdenkers’, gaat Hans verder. ‘Alsjeblieft geen beleidsmatige beperkingen, iedereen mag gewoon alles zeggen en schrijven. We hebben in de afgelopen jaren wel eens pittige discussies gehad: hoe duidelijk mogen we onze ideeën opschrijven? Beleidsmakers zijn van nature terughoudend, en ze zijn zich erg bewust van alle gevoeligheden. Maar ik heb altijd gezegd: “Dat mag zo zijn, daardoor laten we ons niet de mond snoeren”. Daar ben ik tevreden over. Iedereen kan ook altijd vrijuit praten, omdat het platform een veilige omgeving biedt. Niemand wordt hier afgebrand. Iedereen verdient en krijgt respect, ook voor afwijkende standpunten. Daardoor hebben we maar heel zelden van die platgeslagen, voorspelbare verhalen gehad. Als het platform dat vrijdenken en die veilige sfeer weet vast te houden, voorzie ik een goede toekomst.’

Colofon

De Nieuwsbrief Zoet-zout is een uitgave van Rijkswaterstaat Waterdienst, Platform zoet-zoutovergangen. RWS draagt geen verantwoordelijkheid voor uitspraken van medewerkers van andere organisaties. De nieuwsbrief heeft als doel bekendheid te geven aan kennisontwikkeling, beleid en uitvoering met betrekking tot herstel van zoet-zoutovergangen en het verziltingsvraagstuk. Geheel of gedeeltelijk overnemen van artikelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

Contactpersoon:

Herman Haas, RWS Waterdienst,
herman.haas@rws.nl

[< terug naar de inhoudsopgave >](#)