



# Veilig, veerkrachtig en vitaal

**Het deelprogramma Zuidwestelijke Delta heeft betrekking op de provincies Zeeland, het westelijke deel van Noord-Brabant en het zuidelijke deel van Zuid-Holland<sup>1)</sup>. Binnen het Deltaprogramma neemt dit deelprogramma historisch gezien een prominente rol in. Het rampjaar 1953 is een duidelijk knikpunt geweest in het denken over veiligheid in Nederland. Je zou kunnen zeggen dat het woord 'delta' pas impact kreeg vanaf die periode. De Deltawerken hebben het gebied volledig veranderd en het waarschijnlijk tot het veiligste gebied van Nederland, zo niet van de wereld gemaakt. Dit staaltje ingenieurswerk blijkt echter ook schaduwkanten te hebben, onder meer voor de natuur, de waterkwaliteit en de economie.**

In de jaren '70 kregen natuurbehoud en ecologische waarden een plaats in de Nederlandse politiek. Als voorbeeld van adaptief watermanagement avant la lettre werd de beoogde Oosterscheldedam een open stormvloedkering met behoud van het oorspronkelijk getij. Het betekende wel extra compartimentering. De dammen zorgden voor afname van ecologische en morfologische veerkracht, eenvoudig omdat de water- en sedimentuitwisselingen tussen rivier, zee en onderlinge gebieden in het voormalige estuarium gereduceerd of zelfs gestopt zijn.

De huidige opgaven waarvoor het deelprogramma staat, hebben betrekking op de verhouding tussen het ecologisch deficiet en de negatieve gevolgen daarvan voor de economische vitaliteit en de veiligheid op lange termijn. De ecologische effecten van de compartimentering zijn: blauwalg in het voedselrijke Volkerak-Zoommeer, zuurstoftekort in de Grevelingen als gevolg door zoet-zoutstratificatie én het ondieper worden van de geulen in de Oosterschelde door zand van de hoge zandplaten (de zogeheten zandhonger). Daarnaast wordt het Oosterscheldewater steeds voedselarmer door het ontbreken van rivierwatertoevoer.

De huidige deelprogrammadiirectie kijkt verder dan veiligheid en zoet water alleen. De zuidwestelijke delta moet ook economisch weer gaan bloeien. De bedrijvigheid om het gebied heen is enorm, met een stedenring vanaf Rotterdam via Noord-Brabant tot aan de Vlaamse kuststeden. De havens van Rotterdam en Antwerpen zijn verbonden via de deltawateren. Een goede scheepvaartverbinding tussen deze havens is van vitaal belang. In de zuidwestelijke delta zelf bestaat perspectief op meer recreanten die gebruik maken van de aantrekkingskracht van gezonde deltawateren. De ecologische waarden dienen ook gebalanceerd te worden met een gespecialiseerde en gerichte (schelpdieren) visserij.

Voor de hoofdopgaven van het Delta-programma (veiligheid en zoet water) wordt daarnaast op een hoger schaalniveau naar de



*Sluischutting in Volkeraksluizen.*

opgave voor de lange termijn gekeken. De drie deelprogramma's 'Rijnmond-Drechtsteden', 'Zuidwestelijke Delta' en 'Rivieren' hebben op 11 november jl. tijdens de eerste bestuurlijke conferentie Rijn-Maasdelta in Rotterdam een interessante stap gezet richting samenwerking en afstemming van de deltabeslissing tussen deze drie deelprogramma's: het 3D-initiatief. Hieruit blijkt een duidelijke integrale visie op de opgaven die in de hele Rijn-Maasdelta aan de orde zijn. De deelprogramma's gaan samenwerken om in 2014 een gezamenlijk advies uit te brengen aan het kabinet over de deltabeslissing Rijn-Maasdelta. Dit wordt gedaan vanuit de samenhang van het systeem Rijn-Maasdelta en waar en hoe samenwerking effectief is. Zo wordt het beschrijven van mogelijke strategieën nu al op elkaar afgestemd. Want problemen met waterveiligheid en zoet water in het ene gebied kunnen soms worden opgelost in het aangrenzende gebied.

Het onderzoek voor dit programma kent een brede aanpak. Door ontwerpend onderzoek worden mogelijke toekomstige opgaven kunnen worden vertaald naar ruimtelijke en andere domeinen. Daarin worden bijvoorbeeld vraagstukken voor de lange termijn op het gebied van sediment in de Oosterschelde verbonden met oplossingen op korte termijn, zoals het versterken van de vooroevers. Ook worden ambities op de korte termijn, zoals het herstel van het getij in de Grevelingen, weer verbonden met vraagstukken op de lange termijn, zoals waterberging. Vervolgens wordt onderzocht of een getijdecenrale daarbij een rol zou kunnen spelen. Het herstel van getij op de Grevelingen kan worden doorgezet naar het Volkerak, waardoor een groter aangesloten bekken ontstaat. Om dat mogelijk te maken, worden weer onderzoeken en praktijkproeven voorbereid en gehouden om de noodzakelijke scheiding tussen zoet en zout

water in sluizen te optimaliseren. Ten slotte wordt het hele proces innovatief begeleid door bestuurskundig veldonderzoek en evaluatie.

Specifiek voor het deelprogramma Zuidwestelijke Delta worden huidige problemen, mogelijke oplossingen en activiteiten momenteel met belanghebbenden besproken. Het gaat concreet om het mogelijk zout maken van het Volkerak-Zoommeer, berging van hoogwater op het Volkerak-Zoommeer en mogelijk op termijn op de Grevelingen om de Rijnmond en Drechtsteden te ontlasten én de herintroductie van rivierwaterinstroom in de Oosterschelde.

Met sommige maatregelen kan via pilots al op korte termijn worden begonnen. Daarnaast wordt de robuustheid van oplossingen voor de huidige problemen onderzocht. Zo wordt de visie en ambitie voor de korte termijn benut voor de strategieën voor de opgaven voor de lange termijn, inclusief de samenhang met aangrenzende gebieden. De basis onder de huidige mogelijke oplossingen is vergelijkbaar: alle beoogde maatregelen leiden in meer of mindere mate tot herstel van de oorspronkelijke identiteit van de zuidwestelijke delta: meer dynamiek voor mens en natuur.

**Joost Schrijnen (directeur deelprogramma Zuidwestelijke Delta)**  
**Loes de Jong (programmaleider)**

### Waar is de ecologie?

Het uitvoeringsprogramma Zuidwestelijke Delta kadert in het Deltaprogramma dat als doel heeft Nederland nu en in de toekomst te beschermen tegen hoog water en de zoetwatervoorziening op orde te houden. Het wordt ook het Deltaplan Nieuwe Stijl genoemd en speelt expliciet in op mogelijkheid om in eigen land innovaties uit te proberen en voor de export geschikt te maken. Het Deltaprogramma speelt daarbij in op het beeld dat op het gebied van water Nederland toonaangevend is in de wereld. Water is één van de negen topsectoren van het huidige beleid. In dat beeld ontbreekt echter het één en ander. Het idee dat we door de beheersing van het water ook de controle over het milieu verwerven is niet nieuw, ook niet onjuist, maar wel onvolledig. Dat beheersing van water- en sedimentbewegingen essentiële middelen zijn voor het beheer van aquatische ecosystemen staat buiten kijf. Dat beheer heeft in het verleden ook dikwijls doelstellingen van milieu- en natuurbehoud gediend, waterpeilbeheer in de Grevelingen om broedvogels te ondersteunen of de bouw van de Katse Heule om de eutrofiering van het Veerse Meer tegen te gaan bijvoorbeeld. Natuur, biodiversiteit, zelfs milieu en klimaat zijn echter begrippen die in het huidige politieke discours vrijwel ontbreken. Ook in het Deltaprogramma komen ze niet echt aan bod. De ecosystemen in de zuidwestelijke delta zijn sedert de Deltawerken in een trage



Zeeuwse oester.



Japanse oester.

maar voortdurende verandering geraakt. De belangrijke discussies van zoveel jaar geleden over een zoete of zoute Grevelingen, over het openen van de sluizen in de Brouwersdam of de doorlaat in de Zandkreekdijk hebben de Grevelingen, de Oosterschelde en het Veerse Meer in de loop van de jaren fundamenteel veranderd. Het deltagebied is de plek bij uitstek waar langjarig onderzoek overtuigend heeft aangetoond dat natuur en milieu zich moeilijk laten reguleren. Nergens ter wereld heeft immers een zo verregaande ingreep op

natuurlijke systemen plaatsgevonden. De delta van vandaag lijkt in vrijwel niets meer op de delta van 1953. Ook dat is Nederlandse expertise.

Door deze veranderingen te volgen, is veel ecologische kennis en wijsheid vergaard. Soms kunnen veranderingen goed worden begrepen, omdat externe factoren veranderen, zoals de belasting met voedingstoffen. Mooie voorbeelden hiervan vinden we in de evolutie van de primaire productie, die door NIOZ Yerseke (voorheen

NIOO) al decennia op tweewekelijkse basis wordt gemeten. Zo zien we zowel in de Grevelingen als in de Oosterschelde de primaire productie van algen, de basis van het voedselweb en daardoor de productiviteit van het systeem, langzaam afnemen doorheen de jaren. In de Grevelingen gaat dit gepaard met een lichte afname van stikstof en een sterke van fosfor. In de Oosterschelde is de verklaring wellicht gelijkaardig, al speelt hier overbegrazing door schelpdieren vermoedelijk ook een rol. Met name de Japanse oester heeft hier door de jaren heen een explosieve ontwikkeling gekend. Dit is dan weer een mooi voorbeeld van het onverwachte en onvoorspelbare: plotseling duiken nieuwe soorten op, veelal door de mens hier naartoe gebracht en sommige daarvan worden op termijn belangrijke componenten van het ecosysteem.

Een ander voorbeeld van een evolutie op lange termijn vinden we in de Grevelingen. De monitoring van bodemdieren, door NIOZ uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat, toont aan dat doorheen de jaren de samenstelling van de bodemfauna is veranderd. Er trad 'verworming' op: een langzame maar duidelijke vervanging van schaal- en schelpdieren door wormen. Dit heeft consequenties voor het hele voedselweb en uiteindelijk ook voor de soorten die een hoge belevings- en dus economische waarde hebben voor mensen, zoals vogels en vissen. Hoe dit komt? We weten het niet, maar het lijkt op de trend die we ook in andere afgesloten, lagunaire systemen zien. We konden het ook niet voorspellen. Goed beheer van deze ecosystemen kan daarom alleen door een adequate monitoring, vinger op de pols en ingrijpen voor het te laat is. Want dat ecosystemen kunnen ontsporen weten we ook. Zowel het Veerse Meer als de Grevelingen hebben grote problemen met de zuurstofhuishouding gekend. In het Veerse Meer is dit opgelost door verbeterde verbinding met de Oosterschelde. In de Grevelingen is het probleem niet onder controle. Diepe delen zijn zuurstofloos en over uitgestrekte zones wordt de bodem bedekt door zwavelbacteriën. Dat probleem oplossen door de Brouwersdam open te stellen en er een getijcentrale in te plaatsen, betekent echter dat de organische koolstof wordt geöxydeerd die sinds de afsluiting in de diepe putten van de Grevelingen is opgeslagen. Een mooi voorbeeld van een ecosystemedienst die de natuur ons gratis levert, want deze opslag van organische koolstof staat gelijk aan ongeveer één miljoen euro aan CO<sub>2</sub>-rechten. De oxydatie ervan betekent dat een getijcentrale ongeveer drie maanden zou moet draaien alvorens CO<sub>2</sub>-neutraal te werken.

Alles heeft zo zijn prijs. Oosterschelde, Veerse Meer en Grevelingen zijn toeristische gebieden bij uitstek, met in de Oosterschelde daarbij nog een belangrijke schelpdierindustrie. Veranderingen in de ecologie van deze gebieden hebben dus ongetwijfeld ook economische consequenties. In het Deltaprogramma wordt hier niet of nauwelijks naar gekeken. Een betere samenwerking

tussen de kennisinstellingen die in de Delta actief zijn, onderling en met het Deltaprogramma, ligt dan ook voor de hand.

**Carlo Heip (NIOZ Yerseke / Universiteit Gent / Rijksuniversiteit Groningen)**

## Genueanceerd operationeel waterbeheer

Eén van de belangrijke kenmerken van wetenschapsuitoefening is het gebruik van nuance. Een voorbeeld: een wetenschapper zegt dat een stelling de waarheid is, omdat uit minstens 95% van de testen een uitkomst komt die de stelling bevestigt. De conclusie bestaat dan uit twee gedeelten: de stelling is waar, met een zekerheid van 95%. Het tweede gedeelte van deze conclusie betreft de nuance. Deze is essentieel, maar geeft de wetenschapper in een populair debat het imago van wollig- en breedsprakigheid.

Het Nederlandse waterbeheer kenmerkt zich juist door een recht door zee-mentaliteit. Zaken moeten duidelijk en voor iedereen begrijpelijk zijn. Er moet over onderhandeld kunnen worden. De hang naar compromis zit ons naar verluid in het bloed. Deze open en democratische manier van werken is een pré en moet gekoesterd worden. De vraag is echter waarom de uiteindelijke vertaling van de consensus naar een beheersregel altijd begrijpelijk voor iedereen moet zijn. Dit laatste maakt dat procedures vereenvoudigd worden tot *oneliners* en opzoektabelen. Voorbeelden hiervan zijn 'De Oosterscheldedekering moet dicht zijn een verwachte stormopzet van 3 meter boven NAP en het sluitmoment is bij 1 meter boven NAP gemiddeld Oosterscheldepeil' of 'Bij droogte wordt de verdringingreëks in werking gesteld met een getabelleerde prioritering'. Ook de manier van onderhandelen heeft invloed op de procedurele uitkomst. Wanneer een onderhandeling namelijk gericht op de basiswaarden van de belanghebbenden en niet gericht op een eindig aantal vaststaande alternatieven wordt gevoerd<sup>2)</sup>, dan is de oplossingsruimte veel groter. Er moet dan wel worden geaccepteerd dat het compromis genuanceerd is, bijvoorbeeld: 'Bij droogte wordt een vermindering van de watertoevoer per sector en per gebied toegepast die omgekeerd evenredig is met de schade die optreedt bij deze vermindering'.

Dit is geen sommetje dat op de achterkant van een bierviltje zomaar door iedereen kan worden uitgerekend. Tot voor kort kon een dergelijke berekening zelfs niet door een computer worden uitgevoerd. Met de huidige ICT en de groei hiervan en voldoende aandacht voor ontwikkeling van de juiste snelle *real-time*-modellen en toegespitste meet- en regeltechniek is dit echter zeker mogelijk binnen de uitvoeringshorizon van het Deltaprogramma. Voor de zuidwestelijke delta en op een grotere schaal de Rijn-Maasdelta is een dergelijk ICT-ondersteunde aansturing een interessante optie, aangezien er veel mogelijkheden zijn om water te sturen naar

gebieden waar ze op dat moment het hoogste nut of laagste schade hebben. Er zijn veel bergingsmogelijkheden en beweegbare keringen.

Als universiteit permitteren we ons om buiten de gangbare paden te treden door optimalisatieberekeningen met een grote oplossingsruimte los te laten op het gebied. Daar komen interessante en waarschijnlijk maatschappelijk onhaalbare resultaten uit. Maar let wel, ze zijn fysisch mogelijk. Een aantal voorbeelden:

- Sluit de Maeslantkering een aantal keer tijdens vloed vóór de werkelijke hoogwaterpiek en er wordt een enorme hoeveelheid berging gecreëerd in de delta voor het aankomende rivierwater;
- Leidt rivierwater af, ook via de schutsluizen, naar Zeeland via het Volkerak-Zoommeer naar de Oosterschelde waar de Oosterscheldedekering al een aantal keer op het laagste Oosterscheldewaterstandpunt is gesloten. Ondanks de lekkende schuiven is dit nog steeds een enorme bergingsvolume;
- Sluit de Oosterscheldedekering tijdens stormen op een laag Oosterscheldepeil om afslag van de hoogste zandplaten te verminderen;
- Sluit een gedeelte van de Oosterscheldedekering tijdens instroom om hogere snelheden naar binnen (hoog sedimenttransport) te forceren en open de kering weer volledig bij uitstroom (lage snelheden, laag sedimenttransport);
- In een riviermond kan zoet water uit de bovenste lagen worden 'geogst' tijdens eb, wanneer het rivierwater in grote hoeveelheden over de zoute onderlaag stroomt.

In het afstudeerwerk van Jesse van Leeuwen<sup>3)</sup> wordt met de weging van de belangen gespeeld om aan te tonen dat het hele gebied zich verschillend gedraagt wanneer de doelfunctie van een regelaar, die alle beweegbare keringen in het gebied centraal aanstuurt, anders wordt ingesteld. Hierbij wordt respectievelijk zwaar gewogen op minimale waterstandsverschillen voor scheepvaart, minimale afvoer van zoet water voor de zoetwatervoorziening en maximale waterstandsfluctuaties en daarmee maximale dynamiek voor de ecologie. Dit geeft aan dat er nog veel ruimte voor verbeteringen zit in de manier hoe het operationele beheer wordt gevoerd, mits er meer nuance en minder eenvoud zijn mag.

**Peter-Jules van Overloop (TU Delft)**

## LITERATUUR

- 1) Veilig Veerkrachtig Vitaal. Uitvoeringsprogramma Zuidwestelijke Delta 2010-2015+.
- 2) Keeney R. (1992). Value-focused thinking: a path to creative decisionmaking. Harvard College, United States.
- 3) Van Leeuwen J. (2011). Budgeting water resources. Integrated water management from the treasurer's perspective. Master thesis Technische Universiteit Delft.