

DE WADDENACADEMIE VORM GEGEVEN

AANZET TOT EEN ONDERZOEKPROGRAMMA VAN DE WADDENACADEMIE

In het advies 'Ruimte voor de Wadden' stelt de Adviesgroep Waddenzeebeleid voor om een Waddenacademie op te richten. Deze Waddenacademie zou als taak moeten hebben het stimuleren en integreren van onderzoek, monitoring en voorlichting in het Waddengebied.

Wij, onderzoekers van de Rijksuniversiteit Groningen en het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, zijn buitengewoon blij met dit initiatief. Tegelijkertijd zien wij echter om ons heen dat iedereen het voorstel aangrijpt om zijn knelpunten op te lossen. Bezuinigingen op onderzoek? De Waddenacademie kan het oplossen! Wij vinden dat een fundamenteel verkeerde ontwikkeling die er toe kan leiden dat het programma van de Waddenacademie een samenraapsel van projecten en projectjes zal worden. Het tegenovergestelde van wat de Commissie Meijer beoogde.

Uit onze ervaring met het onderzoek en het beheer van de Waddenzee doen wij daarom op de volgende pagina's een voorstel voor een samenhangend onderzoek- en monitoring-programma. Dat programma is in de eerste plaats opgezet om goede wetenschappelijke adviezen voor het beheer van de Waddenzee aan de maatschappij te kunnen leveren. Maar minstens even belangrijk is dat wij uitgaan van een logische samenhang van het programma en van de nieuwste wetenschappelijke inzichten. Als natuurwetenschappers zijn onze voorbeelden ontleend aan de natuurwetenschappen, maar wij menen dat onze voorstellen en ideeën ook gelden voor de sociaal-economische wetenschappen.

Natuurlijk hopen wij te zijner tijd bij het programma betrokken te zijn. Maar wij willen geen gesloten bedrijf. Wij zien een organisatie voor ons waarin de beste Nederlandse onderzoekers kunnen bijdragen aan het vergroten van de kennis van het waddengebied. Wij kennen ook een model voor een dergelijke organisatie. De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) runt verschillende maatschappelijke relevante onderzoekprogramma's die elk worden bestuurd door een stuurgroep waarin zowel onderzoekers als vertegenwoordigers van ministeries deelnemen. Het uitgekende systeem van kwaliteitsborging van NWO staat er garant voor dat alleen het beste onderzoek wordt gefinancierd, terwijl de inbreng van de ministeriële vertegenwoordigers zorgt dat het programma maatschappelijk relevant blijft.

Dit NWO-model heeft zijn waarde voor het onderzoek inmiddels ruimschoots in de praktijk bewezen. Maar kan het ook werken voor een monitoring-programma? Wij denken van wel; ja, wij vinden het zelfs noodzakelijk. In de eerste plaats moet monitoring niet los staan van het onderzoek. Over en weer kunnen ze elkaar versterken. Maar ook de opzet en de uitvoering van monitoring-programma's zijn gebaat bij het toepassen van de nieuwste wetenschappelijke en technologische kennis om tegen zo laag mogelijke kosten de grootst mogelijke informatie-opbrengst te verkrijgen.

Wij zien uiteindelijk een Waddenzee voor ons die mede dank zij een excellent onderzoekprogramma en een innovatief systeem van monitoring wordt beheerd op een manier die ons belangrijkste natuurgebied waardig is. Dat is op zich voldoende reden om onze plannen verder te ontwikkelen. Wij zien echter ook nog een bonus voor de wetenschap: naarmate het onderzoek zich meer kan concentreren op één gebied, wordt dat gebied ook steeds interessanter voor de wetenschap. De Waddenzee zou zo kunnen uitgroeien tot één van de weinige gebieden in de wereld die het toneel zijn van gestructureerd ecologisch onderzoek op lange termijn. Daarmee zou de Waddenacademie ook een toppositie in de wetenschap kunnen verwerven.

Haren / Texel, 7 oktober 2004

Prof.dr. Jan P. Bakker	Rijksuniversiteit Groningen
Prof.dr. Rudi H. Drent	Rijksuniversiteit Groningen
Prof.dr. Victor N. de Jonge	Rijksuniversiteit Groningen
Dr. Jaap van der Meer	Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee
Prof.dr. Johan Meulenkamp	Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee en Universiteit Utrecht
Prof.dr. Theunis Piersma	Rijksuniversiteit Groningen en Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee
Prof.dr. Wim J. Wolff	Rijksuniversiteit Groningen

WAAR GAAT HET HEEN MET DE WADDENZEE?

Voorspelling op basis van monitoring, onderzoek en modellering

Hierna wordt uiteengezet hoe wij, onderzoekers van de Rijkuniversiteit Groningen (RuG) en het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), uiteraard in samenwerking met een flink aantal partners zoals Universiteit Utrecht, Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO), Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), Alterra, Stichting Ornithologisch Veldonderzoek Nederland (SOVON), Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek (RIVO) en Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), vorm denken te kunnen geven aan het broodnodige lange-termijn onderzoek in de Waddenzee.

Voorspellingen moeten het doel zijn van een waddenonderzoekprogramma, voorspellingen van zowel natuurlijke ontwikkelingen als van de gevolgen van menselijke ingrepen. Daarom moet zo'n waddenonderzoekprogramma worden gestoeld op een aantal grootschalige en langdurige waarnemingsseries ('*monitoring*') die ons voortdurend een beeld geven van de stand van zaken in het hele waddegebied. Die stand van zaken is het uitgangspunt voor elke voorspelling. Deze monitoring-programma's dienen te worden gecombineerd met *gerichte oorzaak-gevolg studies* van onderwerpen die we nog onvoldoende begrijpen en die we dus nog niet goed kunnen voorspellen. Daarbij kan het gaan om zulke uiteenlopende zaken als bijvoorbeeld het transport van zand van wadgeulen naar platen, de voedselvoorziening van in het water zwevende larven van schelpdieren, of de invloed van hogere temperaturen op de begroeiing van kwelders. Tenslotte is het nodig om door middel van slimme theorievorming verschillende samenvattende *voorspellingsmodellen* (zogenaamde 'bottom-up' tegenover 'top-down' modellen, interacterende populatie-modellen enz.) met elkaar in verband te brengen. Nu worden die modellen nog los van elkaar gehanteerd en dat kan leiden tot voorspellingen met verschillende uitkomsten, afhankelijk van het gebruikte model.

Huidige kennis van de Waddenzee

De Waddenzee verandert - In vergelijking met andere ecosystemen weten we veel van het wad af. Maar zoals de Adviesgroep Waddenzee signaleerde, blijkt in de praktijk die kennis toch onvoldoende te zijn en wat er is, is soms onoverzichtelijk gerangschikt en vaak slecht toegankelijk. Bovendien verandert er de laatste jaren van alles met betrekking tot het water, de vissen, de vogels en het bodemleven van het wad. Op de bodem levende jonge vissen zoals schol zijn vrijwel uit de Waddenzee en de Nederlandse kustzone verdwenen. Alle schelpdieretende wadvogels (scholekster, kanoet, eidereend, zilvermeeuw) laten sinds 1990 afnemende aantallen zien. Wadvogels die leven van wormen en kleine kreeftachtigen (drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto) nemen juist toe. De populatie van nonnetjes (een klein schelpdier) is gedurende de laatste 15 jaar met bijna een factor 100 afgenomen. In de westelijke Waddenzee zijn de kokkelbestanden sterk uitgedund, en in de gehele Waddenzee beperkt de verspreiding van kokkels zich nu tot hooggelegen platen met een hoog slibgehalte. Op een aantal plaatsen ontstaan banken van invasieve soorten zoals het Amerikaanse mesheft en de Japanse oester. Kleine soorten bodemdieren zoals wapenwormen, bulldozerkreeftjes en de Amerikaanse worm *Marenzelleria* breiden zich uit. Het oppervlak aan kwelders langs de kust van het vasteland neemt plaatselijk af door erosie, terwijl het op de eilanden plaatselijk toeneemt door aangroei. Kwelders verouderen ook: de pionierstadia in de ontwikkelingsreeks van kweldergemeenschappen nemen af, terwijl de oudere ontwikkelingsstadia begroeid met strandkweek toenemen. De variatie in plantengemeenschappen neemt af, evenals de talrijkheid van plantensoorten en kleine grazers zoals haas, brandgans en rotgans.

Ook de omgevingsfactoren veranderen - Tegelijkertijd nemen we veranderingen in de omgevingsfactoren waar. Door een intensieve visserij verdwenen rond 1990 de mosselbanken uit de Waddenzee; pas na een reeks van jaren is er sprake van een langzaam herstel. In de laatste 25 jaar werd in veel jaren een groot deel van de biologisch rijkste wadplaten verstoord door de kokkelvisserij. De garnalenvisserij is geïntensiveerd. Er zijn veranderingen in de hoeveelheid in het water zwevend materiaal, o.a. door veranderingen in zandwinning, baggerwerkzaamheden en storting van baggerspecie in de Noordzee bij Hoek van Holland. Veranderingen in de hoeveelheid zwevende stof beïnvloeden op hun beurt de hoeveelheid zonlicht die in het water doordringt. Watertemperaturen in het voorjaar en de zomer laten een stijging zien. De stikstof- en fosfaatgehalten van het kustwater nemen af. Atmosferische depositie leidt echter tot extra toevoer van voedingsstoffen. Toenames in broeikasgassen in de lucht leiden tot een verandering van de zuurgraad van het zeewater. Inpolderingen hebben de kustlijn gestroomlijnd, waardoor geen rustige inhammen met veel bezinking meer voorkomen en zout-zoetovergangen zijn verdwenen. Versnelde stijging van het hoogwaterpeil beïnvloedt de overstromingsfrequentie en –duur van kwelders. Dit proces wordt plaatselijk versterkt door bodemdaling als gevolg van zout- en gaswinning. Na millennia lang beweiding worden kwelders voor boeren minder interessant waardoor beweiding wordt opgegeven. Langs de hele trekroute voor in het waddengebied overwinterende vogels is de jacht op ganzen gestaakt.

Een overvloed aan verklaringen - Er is geen gebrek aan hypothesen om de veranderende kwelders en de wijzigingen in de aantallen van vissen, vogels en bodemleven te verklaren. Deze worden vrijwel steeds in verband gebracht met een veranderende omgeving. Zo werd de teruglopende broedval van schelpdieren gekoppeld aan bodemverstoring door mechanische visserijvormen en werden afnemende aantallen schelpdieretende wadvogels verklaard uit de afnemende bestanden van hun voedsel. Er werd ook een verband geschetst tussen een afnemende belasting van het kustwater met stikstof en fosfaat leidend tot afnemende groei van plankton, afnemend voedsel voor schelpdieren, afnemende schelpdierbestanden en uiteindelijk afnemende aantallen vogels. Temperatuurveranderingen van het zeewater zouden effect hebben op het tijdstip dat schelpdieren paaien en zich op de wadbodem vestigen en daardoor de optimale periode van groei van de vrijzwemmende larven en de aanwezigheid van predatoren beïnvloeden. Er is ook een verband gelegd tussen de toename van garnalen, die jonge schelpdieren eten, en de afname van de schelpdierbestanden. Afname van het kwelderareaal kan veroorzaakt zijn door veranderingen in de kustlijn (bijv. afdammen van de Lauwerszee) of door het staken van het onderhoud aan de rijshoutdammen van de kwelderwerken. Toename van het kwelderareaal kan worden veroorzaakt door het oostwaarts uitbreiden van eilanden en door de kades van zomerpolders door te steken. Veroudering van de kwelder wordt waarschijnlijk veroorzaakt door opslibbing en de daarmee gepaard gaande toevoer van voedingsstoffen.

Monitoring en wetenschappelijk onderzoek: alleen samenhangend een succes

Een samenhangend pakket nodig - Om te kunnen verklaren hoe de eerder genoemde veranderingen in het waddengebied tot stand komen, hoe ze samenhangen en hoe hun verder verloop is te voorspellen hebben we een samenhangend pakket van monitoring, gericht onderzoek en modelvorming nodig. Datzelfde pakket kunnen we dan ook gebruiken om de gevolgen van nieuwe menselijke ingrepen te voorspellen.

Monitoring dient verschillende doelen - Monitoring kan gaan om een vinger aan de pols van de Waddenzee te houden of om te kijken wat het effect is van genomen beleidsmaatregelen. Voor de wetenschap is monitoring nodig om nieuwe verbanden op het spoor te komen (“hoe kouder de winter is, des te groter is de broedval van schelpdieren”) en als uitgangspunt voor voorspellingen. Daarom zijn over vele jaren volgehouden metingen aan water en bodem en aan het voorkomen van soorten en de aard van hun interacties (wie eet wat, waar, wanneer en hoeveel) onmisbaar.

Een voorstel voor een monitoring-programma – Er is in de loop der jaren een groot aantal verschillende typen lange-termijnmetingen opgezet door verschillende instellingen waaronder het Koninklijk NIOZ en zijn voorgangers, het RIKZ en eerdere waterstaatsdiensten, Alterra en zijn voorgangers en de Rijksuniversiteit Groningen. Door verandering van inzicht, geldgebrek en andere oorzaken zijn sommige van die series weer gestaakt en andere onderweg veranderd. Het totale beeld suggereert versnippering en gebrek aan onderlinge afstemming. Wij stellen daarom voor dat de Waddenacademie verantwoordelijk wordt gemaakt voor een samenhangend pakket van lange-termijnmetingen. Dat betekent niet dat de Waddenacademie deze metingen zelf moet gaan uitvoeren, maar wel dat de academie verantwoordelijk zou moeten zijn voor opzet, onderlinge afstemming, kwaliteitsbewaking en uiteindelijke evaluatie. Wij zien af van een opsomming van alle lange waarnemingsseries die noodzakelijk zijn voor een goed beheer van de Waddenzee, maar we geven wel voorbeelden.

(1) Het om de vijf jaar meten van de diepte van de geulen en de hoogteligging van de wadplaten. Deze metingen bouwen voort op het reeds vele jaren gaande zijnde lodingsprogramma van de Rijkswaterstaat.

(2) Het frequent (wekelijks – maandelijks) meten van zowel fysische grootheden (temperatuur, zoutgehalte, troebelheid, slibgehalte enz.), de gehalten aan voedingsstoffen (met name stikstof en fosfaat), de gehalten aan andere chemische (giftige) verbindingen en de hoeveelheid zwevende algen (fytoplankton: soortsaanstelling en biomassa) als de groei van het fytoplankton (primaire productie) op verschillende plaatsen in het water van de Waddenzee. Daarbij denken wij ook aan de ontwikkeling van een instrumentarium om een groot deel van dergelijke metingen automatisch te doen. Deze metingen zouden moeten voortbouwen op lopende metingen van RIKZ en NIOZ.

(3) Jaarlijkse bemonstering van de aantallen en biomassa van bodemdieren op wadplaten verspreid over het gehele Nederlandse waddegebied. Dit programma kan voortbouwen op een gedetailleerde bemonstering van de bodemdieren op het Balgzand door het NIOZ sinds ca. 1970, op vergelijkbare meetseries op een aantal platen in de oostelijke Waddenzee door het RIKZ en op een gedetailleerd monsterprogramma in de hele westelijke Waddenzee door het NIOZ. Jaarlijkse bepaling van de hoeveelheid opgevist mosselzaad en informatie over de verdere lotgevallen van dit mosselzaad (afvoer naar Oosterschelde, groei op de kweekpercelen) zou in dit programma ook moeten plaatsvinden.

(4) Jaarlijkse bepaling van de dichtheden van platvissen, garnalen en krabben over het gehele Nederlandse waddegebied. Dit werk bouwt voort op de jaarlijkse internationale Demersal Young Fish Survey in de hele Waddenzee door het RIVO sinds 1969 en op gedetailleerde monitoring van jonge platvissen op het Balgzand door het NIOZ sinds 1978.

(5) Het maandelijks tellen van de aantallen wadvogels op hoogwatervluchtplaatsen rond de hele Waddenzee. Dit is het werk van vrijwilligers gecoördineerd door SOVON.

(6) Metingen aan overleving en voortplantingssucces van langlevende wadvogels. Scholeksters worden al meer dan 25 jaar gevolgd op Schiermonnikoog door de RuG en iets minder lang op Texel door Alterra. Lepelaars worden al jaren lang gevolgd door Natuurmonumenten. Daar zou vergelijkbaar onderzoek aan een andere belangrijke schelpdier-eter, de eidereend, aan moeten worden toegevoegd, voortbouwend op eerder onderzoek op Vlieland.

(7) Voortzetting van de maandelijks tellingen van zeehonden in de hele Waddenzee. Deze serie loopt sinds 1959 en wordt uitgevoerd door Alterra. Tellingen van bruinvissen zouden moeten worden toegevoegd.

(8) Tweejaarlijks vastleggen van de hoogteligging van de kwelders, inclusief metingen van sedimentatie en erosie, en bepaling van de aard van het gesedimenteerde materiaal. Dit bouwt voort op eerder werk van de Rijkswaterstaat en op waarnemingen van Alterra en RuG.

(9) Bepaling van de ontwikkeling van vegetatietypen, deels door jaarlijks opnemen van tientallen permanente kwadraten om de ontwikkeling van de vegetatie te volgen in relatie tot veranderingen in landgebruik, en deels door elke vijf jaar vegetatiekarteringen uit te voeren. Dit kan voortbouwen op activiteiten van de RuG en de Rijkswaterstaat.

Het merendeel is reeds aanwezig – Uit bovenstaande voorbeelden blijkt dat een groot deel van het door ons wenselijk geachte monitoring-pakket reeds in een of andere vorm aanwezig is. Wat nu vooral nog nodig is, is, naast het opstarten van een klein aantal nieuwe componenten, vooral het optimaliseren van de afzonderlijke programma's, de onderlinge afstemming van de monitoring-programma's, de afstemming van de monitoring-programma's op gerichte onderzoekprojecten en de evaluatie van de gegevens uit de programma's.

Goede interpretatie nodig - Het is noodzakelijk om de resultaten van monitoring-programma's wetenschappelijk verantwoord te interpreteren. Dat vereist inhoudelijke en praktische betrokkenheid van onderzoekers bij enerzijds de monitoring en anderzijds het fundamenteel of beleidsonderbouwend wetenschappelijke onderzoek. Aan dit uitgangspunt kan heden ten dage door de overheidsdiensten nauwelijks meer worden voldaan. De betrokken diensten richten zich door de vorming van 'kerndepartementen' tegenwoordig volledig op advisering. Zij schakelen voor evaluaties meer en meer de 'markt' in. Er is daarom ruimte voor een grotere betrokkenheid van academische instellingen bij de evaluatie van monitoring-gegevens. Wij achten het zelfs gewenst dat evaluatie en uitvoering van monitoring-programma's worden gescheiden; dit voorkomt vastgeroeste opvattingen. Een knelpunt is echter dat fundamenteel wetenschappelijk onderzoek, beleidsonderbouwend onderzoek en monitoring in de praktijk doorgaans van elkaar zijn losgekoppeld. Een geringe betrokkenheid van onderzoekers zal er niet snel toe leiden dat (fundamenteel) wetenschappelijk onderzoek kan worden geprikkeld door resultaten uit een monitoring-programma. Omgekeerd blokkeert de beschreven situatie de weg om nieuwe elementen aan het monitoring-programma toe te voegen op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten. Echter, monitoring vraagt continu om evaluatie en om bezinning. Doelen, inzichten en kennis veranderen namelijk, waardoor bepaalde aanpassingen noodzakelijk kunnen zijn. Een recent voorbeeld van noodzakelijke aanpassingen wordt gevormd door de Europese Kaderrichtlijn Water. Deze noodzaakt ons het hele monitoring-programma voor de Waddenzee kritisch te bezien.

Gerichte oorzaak-gevolg studies

Het belang van experimenteel onderzoek - Experimenteel onderzoek is nodig om onze kennis te vergroten want met monitoring alleen zijn we er nog niet. Uit de monitoring-programma's komen slechts veronderstellingen over hoe de waddennatuur in elkaar zit. Zulke veronderstellingen komen ook uit onderzoek in andere gebieden en uit theoretische beschouwingen. Al die veronderstellingen kunnen alleen worden bewezen door experimenteel onderzoek. Door uitgekende experimenten op het wad of in het laboratorium kunnen we aantonen dat de ene veronderstelling op een toevallige samenloop van omstandigheden berust en dat een ander verondersteld verband voortvloeit uit de wetten van de natuur. Daarmee hebben we weer een klein stapje gezet bij het beter begrijpen van het waddensysteem en daarmee zijn onze mogelijkheden tot voorspelling weer iets vergroot.

Ook gebrek aan basale kennis - Hierop aansluitend is het van belang om te onderkennen dat veel kennis over de basale processen in het kustgebied simpelweg te kort schiet. Wat zijn bijvoorbeeld de lange-termijn veranderingen en de periodiciteit van het netto transport van sediment en zwevend materiaal op verschillende plaatsen in de Waddenzee? Welke mechanismen zijn verantwoordelijk voor het transport van zwevende deeltjes tussen de droogvallende platen en de geulen binnen de Waddenzee, en tussen de Waddenzee en de kustzone? Zulke studies zijn onder meer nodig om te begrijpen hoe veranderingen in de hoeveelheid zwevende stof de hoeveelheid licht die in het water doordringt bepaalt, en daarmee samenhangend veranderingen in de groei van planktonalgen of zeegras.

Voorbeelden van gerichte onderzoekprojecten – Door het uitvoeren van monitoring-projecten aan milieufactoren, plankton, bodemdieren, vissen, wadvogels en zeezoogdieren houden we

de vinger aan de pols van een groot deel van het voedselweb in de Waddenzee. Het succes van zo'n meetprogramma (in hoeverre het leidt tot een beter begrip van de interacties en de oorzaken van eventuele veranderingen) zal echter vallen of staan met het tegelijkertijd uitvoeren van gerichte oorzaak-gevolg studies. Welke dat zullen zijn, is moeilijk te voorspellen want het gaat juist om zaken die we nog niet weten. Maar we kunnen wel voorbeelden geven van het type studies dat nodig is.

Kanoetstrandlopers - Het werk aan de verspreidingsecologie van kanoeten (een kleine wadvogel) in de afgelopen jaren is een goede illustratie van wat we bedoelen. Via een monitoring-programma verkregen gegevens over veranderingen in aantal en verspreiding van de vogels konden in verband worden gebracht met via een ander monitoring-programma verzamelde gegevens over veranderingen in dichtheden en conditie van schaal- en schelpdieren. Dat het een werkelijk door het ander wordt veroorzaakt, kon pas worden aangetoond door in experimenteel onderzoek gericht kennis te verzamelen over de werking van het maag-darmsysteem van kanoeten en over de lichaamssamenstelling van de schelpdieren (met name hun vlees/schelp verhouding). Hiermee konden uiteindelijk kwantitatieve modellen van het energieverbruik en daaruit resulterende verspreidingsmodellen worden geconstrueerd. Die bleken de jaarlijks waargenomen verandering in wegtrek en overleving van kanoeten uitstekend kunnen voorspellen.

Opslibbing van kwelders - Een ander voorbeeld. In verschillende kwelders kunnen we de opslibbingssnelheid meten door na te gaan hoeveel er per getij of per maand aan slib neerslaat. Dat zijn bewerkelijke metingen die meestal niet lang kunnen worden volgehouden. Maar er is een methode om dat voor een veel langere periode te meten door gebruik te maken van (radio-actieve) isotopen die in het verleden met het slib zijn afgezet. Van deze isotopen, die dateren uit de tijd dat er nog kernproeven werden uitgevoerd in de atmosfeer, vinden we dieper in de bodem lagen terug die toentertijd zijn afgezet. Daardoor kunnen we met metingen van lood- (^{210}Pb) en cesiumisotopen (^{137}Cs) in de bodem de sedimentatiegeschiedenis over de afgelopen decennia te reconstrueren in het hele waddengebied. Dit zou ons inzicht in het opslibbingsproces enorm kunnen vergroten en dat komt dan weer van pas bij voorspellingen over bijvoorbeeld de effecten van gaswinning of zeespiegelrijzing.

Aanvoer van zand - Vergelijkbaar is het gebruik van radionucliden om onderscheid te maken tussen kwantiteit en kwaliteit van verschillende typen zand en slib om hiermee de herkomst van sediment vast te stellen. Deze methode is al met succes toegepast om de herkomst van zand op stranden van de eilanden vast te stellen. Hiermee is zicht ontstaan op het bepalen van sedimenttransporten vanuit de Noordzee naar de eilanden en door de zeegaten de wadplaten en kwelders op. Ook dit vergroot ons inzicht in effecten van zeespiegelrijzing en gaswinning.

Hoever gaat de Japanse oester? - Een laatste voorbeeld is ontleend aan de Japanse oester. Sinds de jaren 80 koloniseert deze vreemdeling de Waddenzee. Net als de in Oosterschelde lijkt hij de inheemse mossels en kokkels te kunnen verdringen. Hoever zal de opmars van de Japanners gaan? Gericht onderzoek aan de voedselopname van oesters, kokkels en mossels kan aangeven wie het uiteindelijk op het wad zal winnen als het alleen om voedsel zou gaan. Maar ze filteren ook elkaars larven uit het water; de sterkste filteraar zal die slag kunnen winnen. En wie kan er het beste tegen koude winters en wie heeft het meeste baat van warme zomers? Al deze vragen moeten worden beantwoord om te kunnen voorspellen hoe de Waddenzee er over 10 of 20 jaar zal uitzien. Het antwoord op die vragen is ook van groot belang voor de levensvatbaarheid van de mosselcultuur.

Let wel, wij voeren het werk aan de kanoetstrandloper, de zand- en slibhuishouding en de Japanse oester op als voorbeelden van een aanpak; wij bepleiten niet dat de Waddenacademie zich vooral op deze onderwerpen zou moeten richten. De keuze van onderzoeksonderwerpen zal uiteindelijk moeten voortkomen uit een analyse van de monitoring-gegevens, de stand van de overige kennis en modelberekeningen.

Algemeen toepasbare modellen

Modellen - Om ons denken over alle verbanden te structureren is het nodig om op een kritische manier te zoeken naar algemeen toepasbare modelbenaderingen. Tot nu toe worden er hoofdzakelijk twee benaderingen toegepast om het waddenecosysteem modelmatig te beschrijven, te begrijpen en te voorspellen: een procesmatig-functionele benadering met de nadruk op het belang van fysische krachten, energetica en stofstromen ('bottom up') (bijv. de ecosysteemmodellen EMOWAD en ECOWASP), alsmede een aanpak die zich richt op de levensgemeenschappen en de populaties waaruit deze gemeenschappen bestaan ('top down'). In deze laatste benadering wordt het ecosysteem beschouwd als een netwerk van met elkaar in wisselwerking zijnde populaties. Helaas bestaan er nog maar weinig duidelijke relaties tussen de beide modelbenaderingen en dit kan tot grote verwarring leiden. Zo werd ten aanzien van veranderingen in de aantallen bodemdieren in de (westelijke) Waddenzee tot nog toe gezocht naar verklaringen vanuit de predatoren ('top-down': garnalen eten zeer jonge schelpdieren), vanuit het voedsel ('bottom-up': hoe minder algen als voedsel, hoe minder bodemdieren), vanuit de kwaliteit van het habitat (geen vestiging van schelpdieren op verstoorte bodems), of vanuit de interacties tussen verschillende soorten en populaties in het voedselweb (lagere kwaliteit schelpdieren leidt tot verdwijnen van kanoetstrandlopers).

Duidelijke modellen nodig - Om orde in deze reeks van deelverklaringen en deelmodellen te scheppen is het nodig om duidelijke en samenvattende modelbenaderingen te ontwikkelen. Hierbij moeten we steeds laveren tussen een overmaat aan naïviteit (de natuur is ingewikkeld en onze modelbenadering kan dus veel te simplistisch zijn) en het probleem van de onoplosbaarheid (als we de modellen te ingewikkeld maken verliezen we het oplossend vermogen). Als we er dan in slagen om de procesmatig-functionele en de populatie-levensgemeenschap benaderingen te koppelen, dan zal het ook duidelijk worden hoe kunstmatig de tot nu toe algemeen toegepaste modelstructuren voor het waddenecosysteem eigenlijk waren, met name wat betreft de tot nu toe gehanteerde opdeling in water- en bodemcompartimenten. Volgens veel van de huidige modellen leven planten en dieren óf in het water óf op de bodem. Maar in werkelijkheid overwinteren de 's zomers in het water zwevende algen als cysten of slapende cellen in de bodem en worden veel algen tussen bodem van de droogvallende platen en het water in de geulen heen en weer getransporteerd. In deze fase staan ze dus bloot aan processen in de bodem zoals omwoeling en predatie. Iets dergelijks gebeurt ook bij de meeste bodemdieren die aan het begin van hun levenscyclus korte tijd als zwevende larven in het water leven. Het belang van deze overgangen is slecht beschreven en begrepen, laat staan dat ze op een adequate manier in modellen zijn verwerkt.

Ontwikkeling van nieuwe modellen – Op basis van bovenstaande overwegingen zal een nieuwe generatie van Waddenzeemodellen moet worden ontwikkeld. Dat is geen geringe opgave. Hij vereist bovendien ondersteuning vanuit gerichte onderzoeksprojecten en aansluiting op monitoring-programma's. Uiteindelijk zal toetsing van de modellen elders in de Waddenzee, bijvoorbeeld in Duitsland of Denemarken, moeten plaatsvinden. Internationale samenwerking is dus een vereiste.

Blik in de toekomst

Wij verwachten dat het door ons voorgestelde programma van waddenstudies zal leiden tot (1) een gevoelige vinger aan de pols van het waddensysteem, (2) vernieuwend inzicht in de vele interacties in het waddensysteem, en (3) een nieuwe generatie voorspellende ecosysteemmodellen. Hiermee ontwikkelen we de instrumenten om doeltreffende, optimaal op kennis gebaseerde beheersadviezen te geven voor het grootste natuurgebied van Nederland. Daardoor zouden in de toekomst veel van de verwarrende discussies over de effecten van beleidsingrepen achterwege kunnen blijven.