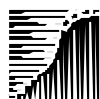


Deskundigenoordeel Verplaatsings- problematiek Schelpdieren

Mirjam Snijdelaar
Wim Wiersinga
Tonnie Greutink
Chantal van Dam
Jaap Paasman



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit

© 2004 Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Rapport EC-LNV nr. 2004/301
Ede, 2004

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij het Expertisecentrum LNV onder vermelding van code 2004/301 en het aantal exemplaren.

Oplage 120 exemplaren

Samenstelling Mirjam Snijdelaar, Wim Wiersinga, Tonnie Greutink,
Chantal van Dam en Jaap Paasman.

Druk Ministerie van LNV, directie IFA/Bedrijfsuitgeverij

Productie Expertisecentrum LNV
Bedrijfsvoering/Vormgeving en Presentatie
Bezoekadres : Horapark, Bennekomseweg 41
Postadres : Postbus 482, 6710 BL Ede
Telefoon : 0318 822500
Fax : 0318 822550
E-mail : Balie@minlnv.nl

Voorwoord

De ecologische weerbaarheid van de Nederlandse kustwateren wordt continu op de proef gesteld. Introductie van gebiedsvreemde organismen, ofwel exoten, in een ecosysteem is één van de grootste erkende ecologische problemen. Verplaatsing van de schelpdieren is één van de vectoren waarlangs exoten zich kunnen verspreiden.

De uitkomst van een workshop met deskundigen op het gebied van verplaatsing van mariene organismen, gehouden in 1995, was de basis voor een nieuwe beleidslijn. De beleidslijn diende introductie van exoten, door verplaatsing van schelpdieren, in de Nederlandse kustwateren te voorkomen. In 2003 bleek de beleidslijn juridisch gezien niet langer haalbaar. Echter, het doel van de beleidslijn bleef onveranderd bestaan. De vraag deed zich voor of nieuwe kennis op het gebied van verplaatsing van mariene organismes een bijdrage kon leveren aan een nieuw op te stellen beleidslijn.

In opdracht van mr. A.L. de Kok van Directie Visserij heeft het EC-LNV deskundigen op het gebied van mariene organismen geraadpleegd. Het EC-LNV heeft daarvoor een internetforum en een workshop georganiseerd. Het resultaat is beschreven in voorliggend rapport.

Ik wil een ieder, die heeft bijgedragen aan dit traject, hartelijk danken.

Ir. H. de Wilde
Waarnemend Directeur Expertisecentrum LNV

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Achtergrond	7
1.2	Opdracht	8
1.3	Aanpak	8
1.4	Leeswijzer	8
2	Risico's bij het verplaatsen van schelpdieren	9
2.1	Ecologisch risico	9
2.1.1	Verplaatsen van schelpdieren: introductie van exoten en risicoanalyse	9
2.1.2	Vormt verplaatsing van schelpdieren een ecologisch risico?	12
2.1.3	Wijze van regulering van ecologische risico's	15
2.1.4	Begrenzing van zeegebieden	17
2.1.5	Verplaatsingen tussen Oosterschelde en Waddenzee	21
2.2	Sanitaire en veterinaire risico's	24
2.2.1	Introductie van toxinevormende algen	24
2.2.2	Introductie van microbiologische organismen	25
2.2.3	Introductie van schelpdierziekten	26
2.2.4	Monitoring schelpdierziekten	27
2.2.5	Veterinaire zonering	27
3	Conclusies	29
3.1	Ecologische risico's	29
3.2	Sanitaire- en veterinaire risico's	31
	Geraadpleegde literatuur	33
Bijlage 1	Geraadpleegde personen	35
Bijlage 2	Lijst met afkortingen	37

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Begin jaren '90 werd de overheid regelmatig verzocht om vergunning te verlenen voor het uitzaaien van schelpdieren in de Nederlandse kustwateren die afkomstig waren uit gebieden elders in Europa. Voor de beoordeling van deze verzoeken bleek dat te weinig kennis voorhanden was om voor de meest voorkomende situaties een beleidslijn te hanteren. Daarom werd in 1995 een workshop georganiseerd met deskundigen op het gebied van het verplaatsen van mariene organismen. Daarbij werden conclusies getrokken omtrent mogelijke risico's van verplaatsing van schelpdieren. Er bestond consensus dat een terughoudend beleid ten aanzien van verplaatsingen van schelpdieren wenselijk was.

Deze conclusie is de basis geweest voor een beleidsvoornemen voor het beperken van het uitzaaien van schelpdieren in de Nederlandse kustwateren. In 1997 verscheen de 'Beleidslijn inzake verplaatsing schelpdieren' (TRC 97/2901), die in principe van kracht is tot 2003. Deze beleidslijn houdt samengevat in dat:

1. het verplaatsen van schelpdieren naar de Waddenzee verboden is (met uitzondering van mosselen afkomstig uit het Deense of Duitse deel van de Waddenzee). Dit betekent ook dat verplaatsing van mosselen van de Oosterschelde naar de Waddenzee niet is toegestaan;
2. schelpdieren uit 'binnen-boreale' risicogebieden slechts naar de Oosterschelde mogen worden verplaatst indien daarvoor een vergunning is verleend;
3. het verplaatsen van schelpdieren afkomstig van 'buiten-boreale' gebieden naar de Oosterschelde niet is toegestaan indien zij zijn bestemd om daar te worden uitgezaaid;
4. proceswater en tarra van schelpdieren van 'buiten-boreale' wateren die in Nederland worden verwerkt, alleen gezuiverd mogen worden geloosd.

Deze Nederlandse beleidslijn bevat technische maatregelen die invloed hebben op het intra-communautair handelsverkeer. In 2001 vocht het bedrijf *Delisea* een verbod aan op invoer van schelpdieren uit de Ierse zee (op dat moment zogenaamd 'buiten-boreaal' water). De Raad van State oordeelde op 26 februari 2003, in lijn met de EC, dat het verbod in strijd is met het EU-beginsel van het vrije verkeer van goederen én tevens dat een dergelijk verbod met het oog op de bescherming van dieren en planten gerechtvaardigd kan zijn maar dat in dit geval de toepassing van het voorzorgbeginsel als motivatie voor het invoerverbod te algemeen was geformuleerd.

De zaak *Delisea* heeft geleid tot een aanpassing van de voornoemde beleidslijn en het inzetten van een interim beleid. Grondslag voor dit interim beleid was onder andere een beoordeling van de beleidslijn uit 1997 door het Expertisecentrum LNV (Snijdelaar en Greutink, 2003). Voor de beoordeling van de beleidslijn 1997 heeft het EC-LNV niet kunnen achterhalen of de beleidslijn uit 1997 effectief is geweest ten aanzien van het voorkómen van nieuwe soorten in de Nederlandse kustwateren. Belangrijk probleem bij het vaststellen van deze causaliteit is dat ook andere transportroutes verantwoordelijk kunnen zijn voor de introductie (bijv. ballastwater of zeestromen).

Het geformuleerde interim beleid komt er in hoofdlijnen op neer dat, in afwijking van de oorspronkelijke beleidslijn, voor het uitzaaien van schelpdieren uit Ierland en het Verenigd Koninkrijk wél vergunning zal worden verleend in het kader van de Visserijwet en de Natuurbeschermingswet (mits aangetoond is dat deze schelpdieren daar geboren en getogen zijn of een jaar in de betreffende wateren hebben verbleven).

1.2 Opdracht

De Nederlandse beleidslijn over de verplaatsing van schelpdieren, die voor een belangrijk deel gericht is op beperking van de ecologische risico's, zal dus moeten worden herzien omdat deze juridisch niet houdbaar is gebleken. De aan verplaatsing van schelpdieren gebonden ecologische, sanitaire en veterinaire risico's moeten daarom opnieuw worden beoordeeld.

De Directie Visserij heeft het EC-LNV verzocht een risico-analyse te maken van het verplaatsen van schelpdieren, met het accent op de ecologische risico's. Daarbij is gevraagd voor de analyse gebruik te maken van een workshop waar wetenschappers uit verschillende disciplines gevraagd wordt hun kennis en ervaring op het gebied van risico's bij het verplaatsen van schelpdieren uit te wisselen. Op basis van de wetenschappelijke opinie zal de Directie Visserij in overleg met de betrokkenen nieuw beleid formuleren (zie brief aan de Tweede Kamer d.d. 26 september 2003).

1.3 Aanpak

Voor het maken van een goede risicoanalyse heeft het EC-LNV een groep deskundigen (zie bijlage 1) uitgenodigd om deel te nemen aan een forumdiscussie op internet. Het forum op internet had tot doel om ter voorbereiding van de workshop, de inhoudelijke problematiek in kaart te brengen. Een deel van de deskundigen heeft vervolgens deelgenomen aan de workshop die tot doel had om gemeenschappelijke conclusies op basis van de forumdiscussie te formuleren. Een verslag van de workshop (dat verslag vormt de kern van hoofdstuk 2 van dit rapport) is met het verzoek om commentaar aan alle deskundigen toegestuurd. Omdat niet iedereen de gelegenheid had deel te nemen aan de workshop, is een aantal deskundigen per mail en telefonisch achteraf benaderd. De uitkomsten van het internetforum, de workshop, de raadpleging achteraf en eigen literatuurstudie, zijn in een synthese opgenomen in dit rapport.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de analyse van de risico's, de stellingen die hieruit gedestilleerd zijn en het verslag van de discussie tussen de deskundigen. Hoofdstuk 3 bevat de op basis hiervan de door het Expertisecentrum LNV opgestelde conclusies.

Hoewel kortgeleden de beschikbare kennis over 'mariene exoten in Europa' in een boek is samengevat, ontbreekt het toch nog aan veel kennis en zullen dus ook in een beoordeling van de risico's onzekerheden aanwezig blijven. Daardoor kan niet tot op detailniveau uitsluitend worden gegeven over het risico van een bepaalde voorgenomen verplaatsing van "schelpdier X met hoeveelheid t van A naar B".

Belangrijk is te beseffen dat in dit rapport de juridische aspecten wel hier en daar worden benoemd, maar niet in detail worden geanalyseerd. Het betreft vragen als de bevoegdheid tot en de proportionaliteit van een bepaalde vorm van regulering, de geldigheid van codes van ICES of IUCN en/of de passende beoordeling in het kader van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn.

2 Risico's bij het verplaatsen van schelpdieren

Dit hoofdstuk is opgedeeld in een paragraaf die ingaat op de ecologische risico's en een paragraaf die ingaat op de veterinaire / sanitaire risico's bij het verplaatsen van schelpdieren. De afzonderlijke paragrafen zijn weer opgedeeld in thema's. Per thema wordt allereerst een korte analyse gegeven. De analyse is gebaseerd op bestaande kennis en de van het internetforum afkomstige informatie. Op basis van de analyse zijn stellingen opgesteld, die tijdens de workshop aan de deskundigen zijn voorgelegd. Na de stellingen volgt het deskundigenoordeel, gebaseerd op de reacties die in de workshop op de stellingen zijn gegeven, de reacties op het verslag van de aanwezigen en nadere uitwisseling van inzichten in de periode van rapporteren.

2.1 Ecologisch risico

2.1.1 Verplaatsen van schelpdieren: introductie van exoten en risicoanalyse

Ecologische risico's bij het verplaatsen van schelpdieren hebben betrekking op het mogelijk introduceren van gebiedsvreemde organismen ('exoten') in het ecosysteem. Het ecologisch risico is te definiëren als 'de kans op vestiging van een nieuwe soort ('exoot') bij verplaatsing van schelpdieren maal het effect van de exoot op het ecosysteem/inheemse soorten'.

Het kan zijn dat de te verplaatsen schelpdiersoort zelf een exoot is. Momenteel komt dat in Nederland niet zo veel meer voor en gaat het vooral om soorten die met de schelpdieren (onzichtbaar) méé worden verplaatst en nieuw worden geïntroduceerd. Het gaat dan om verplaatsingen van schelpdieren die in het open ecosysteem worden uitgezaaid om daar op te groeien of om te 'verwateren'.

Met 'exoten' worden soorten bedoeld die van oorsprong niet in Nederland voorkomen maar hier door menselijk handelen zijn geïntroduceerd en zich hebben gevestigd. Dit betreft ook soorten die op eigen kracht Nederland hebben bereikt uit omliggende landen, waar ze door de mens zijn geïntroduceerd ('secundaire verspreiding'). Het gaat dus niet om soorten die door mensen worden gehouden en alléén door regelmatige ontsnapping en/of uitzetting in de vrije natuur kunnen overleven. Omdat soorten steeds meer 'ingeburgerd' raken naarmate de introductie langer geleden is, wordt vaak een jaartal (1850 of 1900) aangehouden als jaar waarna de introductie moet hebben plaatsgevonden om als exoot te worden beschouwd.

Deze nieuwe soorten kunnen door sterke uitbreiding in het nieuwe leefgebied het bestaande ecosysteem (sterk) veranderen. De invoer van exoten wordt (wereldwijd) door steeds meer betrokkenen (ICES, IMO, FAO, IUCN) als één van de grootste ecologische problemen gezien. De invoer van exoten staat als nummer 5 op een lijst van ingrepen met negatieve ecologische invloed op de Waddenzee (Adviesgroep Waddenzeegebied, 2004).

Het gaat in het geval van verplaatsing van schelpdieren om verschillende typen introducties:

- Een in onze kustwateren voorkomende schelpdiersoort, maar van een afwijkend genetisch type, die door andere eigenschappen een andere rol in het ecosysteem gaat vervullen of de oorspronkelijke soort van eigenschappen verandert (een

voorbeeld van het belang van genetische variatie is de Zeeuwse Platte oester (*Ostrea edulis*) die na 1963 uit zuidelijker streken werd heringevoerd maar deze exemplaren bleken, in tegenstelling tot de oorspronkelijke populatie, niet winterhard te zijn).

- Een voor onze kustwateren 'nieuwe' schelpdiersoort die van buiten de regio wordt ingevoerd en in onze kustwateren 'invasief' blijkt te zijn en een concurrent vormt voor aanwezige schelpdiersoorten (voorbeeld Japanse oester);
- Een voor onze kustwateren 'nieuwe' dier- of plantensoort (alg, bacterie, virus, wier, worm e.a.) die van buiten de regio wordt ingevoerd samen met een schelpdier (non-target-species) en in onze kustwateren een ziekte introduceert (mosselparasiet), 'invasief' blijkt te zijn en een 'plaag' gaat vormen (Japans bessenwier), een andere soort verdringt (Amerikaanse zwaardschede) óf het voedselweb verstoort (bijvoorbeeld een krab die de platvispopulatie uitdunt).

De mogelijke effecten van de introductie van een nieuwe soort op een bepaald ecosysteem zijn dus divers van aard en kunnen leiden tot:

- genetische veranderingen van de oorspronkelijk voorkomende soort;
- verdringing van oorspronkelijke soorten; het volledig uitsterven van soorten is nog niet voorgekomen en zal ook erg moeilijk zijn aan te tonen;
- structurele veranderingen in het ecosysteem, zoals het veranderen van de biodiversiteit van een ecosysteem, het verdwijnen van een bepaalde niche of juist de introductie van een nieuwe niche (met nieuwe soorten).

Met name vanwege de (potentiële) ecologische risico's van exoten heeft Nederland in 1997 de beleidslijn over het verplaatsen van schelpdieren opgesteld. Het doel van de beleidslijn is om de introductie van ecosysteemvreemde organismen in de Nederlandse kustwateren te voorkomen. Vanuit ecologisch oogpunt is dit een verstandige benadering. Eenmaal geïntroduceerde soorten zijn, zeker in kustwateren, nauwelijks meer met beheermaatregelen te bestrijden en zeker niet 'uit te roeien'.

Op basis van internationale verdragen zoals de Conventie Biologische Diversiteit (CBD, Rio 1992) en de Habitatrichtlijn heeft Nederland zich verplicht om de introductie van exoten te voorkomen. Op grond van artikel 8h van de CBD ('prevent the introduction of, control or eradicate those alien species which threaten ecosystems, habitats or species') zijn partijen bij deze conventie, waaronder Nederland maar ook de EU, verplicht actie te ondernemen tegen exoten. Preventie is ook het uitgangspunt in de International Maritime Organisation met betrekking tot ballastwater (en dat beleid wordt door de Nederlandse regering krachtig ondersteund). Ook een recente ICES code (2003b) over introducties legt de nadruk op het voorkomen van introducties. Dit is ook het uitgangspunt van een in voorbereiding zijnde beleidsnota over exoten.

De CBD en andere internationale overeenkomsten, gaan uit van een risicobeoordeling van specifieke soorten ('intentional introduction'). Deze specifieke beoordeling is een vereiste in het kader van het wereldhandelsverdrag (WTO). Omdat het bij de verplaatsing van schelpdieren vaak onbewuste introducties betreft ('unintentional introductions') zijn specifieke risicobeoordelingen gericht op een enkele soort onmogelijk. Dus zal, net als in het geval van ballastwater, bij de verplaatsing van schelpdieren de risicobeoordeling en -preventie, betrekking hebben op de transportroute ('pathway').

Risicoanalyse

Met de verplaatsing van een nog niet in Nederland voorkomende schelpdiersoort is de kans op directe introductie van deze nieuwe schelpdiersoort groot. Het is natuurlijk niet zeker of deze nieuwe soort zich ook zal gaan voortplanten en zich vervolgens kan gaan uitbreiden en definitief vestigen. Maar dit type bewuste introducties komt in de Nederlandse kustwateren niet veel voor (vergunningen worden eigenlijk alleen voor de inheemse mossel *M. edulis* gegeven) en blijft in het rapport vrijwel onbesproken.

In de discussie over de vergunningen voor de verplaatsing van schelpdieren wordt veel aandacht besteedt aan de 'Mediterrane mossel' *Mytilus galloprovincialis*, die in

de Ierse Zee samen met *Mytilus edulis* voorkomt. In de vergunningen wordt uitsluitend toestemming verleend voor het uitzaaien van de laatste soort. Er komen in Europa drie mosselsoorten voor die niet met 100% zekerheid op uiterlijke kenmerken van elkaar te onderscheiden zijn: *M. edulis*, *M. galloprovincialis* en *M. trossulus*. De determinatie wordt uiteindelijk gedaan op basis van DNA-analyse. *M. trossulus* komt alleen in de Baltische Zee en in de noordelijke arctische wateren voor. De mosselen die in de Oosterschelde en Waddenzee voorkomen zijn *Mytilus edulis* en dit is met behulp van DNA-analyse bevestigd. Uit die analyse blijkt ook dat zowel in de Waddenzee als in de Oosterschelde zeer kleine hoeveelheden DNA typisch voor *M. galloprovincialis* voorkomt in overwegend *M. edulis* populaties. Het vermoeden is dat het bij de bruine platte mossel die dominant is in de diepere Noordzee op harde substraten (bijv. op vliegtuigen en scheepswrakken) en die regelmatig aanspoelt na zware storm en soms zelfs levensvatbare populaties op palen kan vormen. Om *M. galloprovincialis* gaat, maar dat is pas zeker als DNA analyses zijn gedaan. Het veelvuldig voorkomen van de soort in Nederland staat op dit moment dus nog niet met zekerheid vast. Rond Engeland en Ierland komen de twee mosselsoorten *M. edulis* en *M. galloprovincialis* samen voor. Het voorkomen rond Engeland is zeer complex en het is niet precies in kaart gebracht waar welke soort voorkomt. Rond Cornwall in het zuidwesten van Engeland komen ze samen voor en daar 'hybridiseren' zij ook, al nemen ze verschillende niches in het ecosysteem in. De larven uit kruisingen blijken een lagere overlevingskans te hebben. Hybridisatie heeft negatieve effecten op de overlevingskansen en kwaliteiten van de mosselen. De IUCN heeft *M. galloprovincialis* geïdentificeerd als één van de 100 gevaarlijkste 'exoten'. Het blijkt uit het voorgaande dat het moeilijk is om deze twee soorten op uiterlijk te onderscheiden. Niemand zal derhalve kunnen garanderen dat niet per ongeluk ook de *M. galloprovincialis* zal worden uitgezaaid. Deze soort gaat het wellicht beter gaan doen met de opkomst van hangcultures waar deze soort van schijnt te houden. Gezien het van nature nabije voorkomen in Het Kanaal kan *M. galloprovincialis* niet als 'exoot' worden benoemd en zal ook via natuurlijke verspreiding onze kustwateren kunnen bereiken.

In de discussie over ecologische risico's gaat het vooral om de kans op introductie van een 'non-target-species': hoe groot is het risico dat mét een verplaatsing van een partij schelpdieren (ervan uitgaande dat de schelpdiersoort al in Nederland voorkomt) een exoot geïntroduceerd wordt die succesvol zal zijn en een ecologisch effect veroorzaakt ('unintentional introduction')?

Dit risico is afhankelijk van vele factoren, onder te verdelen in vier hoofdaspecten:

- *de te verplaatsen schelpdiersoort*: de levenswijze (op de bodem levende schelpdieren als de mossel en de oester hebben een groter risico dan ingegraven soorten schelpdieren zoals een kokkel), de grootte (een volwassen exemplaar draagt meer andere organismen mee) en de hoeveelheid;
- *de ligging en eigenschappen van het herkomstgebied*: de absolute afstand en de natuurlijke barrières voor verspreiding van soorten (hypothese: hoe 'verder' hoe groter het risico), de gelijkheid met het invoergebied wat betreft substraat, temperatuurbereik en het zoutgehalte (hypothese: hoe sterker de gelijkheid, hoe groter het risico) en het aantal voorkomende exoten (dat wil zeggen, soorten die wél in het herkomstgebied vóórkomen maar nog niet in het invoergebied);
- *de eigenschappen van de meekomende exoot/exoten* (let wel: dat kunnen er meer dan 100 zijn!): de overlevingsduur van de soorten tijdens transport, het aanpassings- en/of concurrentievermogen (wat met voortplanting, biotoopvoorkeur en dergelijke samenhangt); door aanpassing kunnen verschillen tussen herkomst- en invoergebied worden overbrugd!;
- *de kwetsbaarheid van het invoergebied*: de milieuomstandigheden, het aantal bijzondere en/of kwetsbare soorten, de aanwezigheid van 'lege' niches, de mate van isolatie e.d.

Een risicoanalyse is dus altijd gebied- en soortspecifiek en in het kader van dit rapport niet te maken. Voor zover risicoanalyses zijn ontwikkeld voor 'exoten' hebben deze vooral betrekking op ballastwater. In deze methoden zijn de soort- en ecosysteemspecifieke factoren vaak onderbelicht (en slechts kwalitatief) en ligt het accent op de transportfase.

In dit hoofdstuk wordt desondanks een poging gedaan om aan de hand van vier belangrijke aspecten (vier thema's) op kwalitatieve wijze (de grootte van) het ecologisch risico van de verplaatsing van schelpdieren als 'pathway' te analyseren. Deze thema's zijn opeenvolgende stappen om een benadering te vinden die het ecologisch risico van de introductie van exoten tot een minimum beperkt:

- de aard en omvang van het ecologisch risico: is verplaatsing van schelpdieren inderdaad een relevante route voor de introductie van exoten (par. 2.1.2)?
- wijze van regulering: als regulering wenselijk is, op welke wijze (heel specifiek of generiek) is regulering dan het meest zinvol (par. 2.1.3)?
- begrenzing van herkomstgebieden: vanuit welk(e) herkomstgebied(en) kan verplaatsing van schelpdieren als weinig risicovol of juist wél als risicovol worden aangemerkt (par. 2.1.4)?
- hoe zit het met de verplaatsingen van schelpdieren tussen de Oosterschelde en de (internationale) Waddenzee?

Nieuwe soorten komen uiteraard ook op natuurlijke wijze via zeestromen in onze kustwateren terecht en kunnen zich nieuw vestigen als ze hier een geschikt leefgebied vinden. Dit proces van nieuwvestiging is een natuurlijk proces omdat de Noordzee een relatief jong gebied is (10.000 jaar oud) en estuaria zoals de Waddenzee zelfs nog jonger (enkele 1000-den jaren). De soortensamenstelling van de flora en fauna van onze kustwateren en de Noordzee in het algemeen, wordt sinds het ontstaan van de Noordzee bepaald door de flora en fauna voorkomend in de Atlantische Oceaan van Spanje tot en met Noorwegen. Alle soorten die hier van nature voorkomen hebben zich, vanwege het vrijwel ontbreken van fysieke barrières, in die lange periode op natuurlijke wijze naar dit begrensde zeegebied kunnen verspreiden. Komen ze hier tot op heden tóch niet voor, dan is blijkbaar de Noordzee, op basis van ecologische verschillen, niet geschikt als leefgebied.

Overigens zijn de komende decennia door de opwarming van het zeewater nieuwe soorten, met name uit het warmere zuiden, in de Nederlandse kustwateren te verwachten.

Het risico op introducties van nieuwe soorten door verplaatsingen van schelpdieren moet dan ook worden beoordeeld in relatie tot de door natuurlijke verspreiding aanwezige kans op de komst van nieuwe soorten door zeestromingen of door verspreiding via andere organismen.

2.1.2 Vormt verplaatsing van schelpdieren een ecologisch risico?

Analyse

In het huidige beleid is weliswaar het ecologisch risico een belangrijk motief geweest om de verplaatsing van schelpdieren te reguleren, maar de onderbouwing van de aard en de omvang van dit type risico is door de grote diversiteit aan soorten en effecten ingewikkeld en door een gebrek aan kennis veelal onzeker. Gebrek aan kennis betekent echter niet dat een beroep op het 'voorzorgprincipe', om de verplaatsing te verbieden, een voldoende motivatie is, zo blijkt uit de uitspraak van de Raad van State in de zaak Delisea. Het voorzorgprincipe kan namelijk alleen als motivering worden gehanteerd als er een ernstig vermoeden bestaat dat er daadwerkelijk een ecologisch risico is met de verplaatsing van schelpdieren. Dus is de vraag: kan door de verplaatsing van schelpdieren naar een bepaald kustwater een onbedoelde introductie van een soort plaatsvinden die in dat kustwater goed zou kunnen gedijen en door een (vaak snelle) uitbreiding een 'plaag' gaat vormen en een als 'negatief' te beoordelen effect op het ecosysteem veroorzaakt? Een effect op het ecosysteem kan niet simpelweg worden beoordeeld op de afname (negatief) of toename (positief) van de biodiversiteit. Zolang een autochtone soort hierdoor niet uitsterft, vergroten exoten alleen maar de biodiversiteit. Het effect moet dus worden beoordeeld op basis van de ecologische doelstellingen voor dat

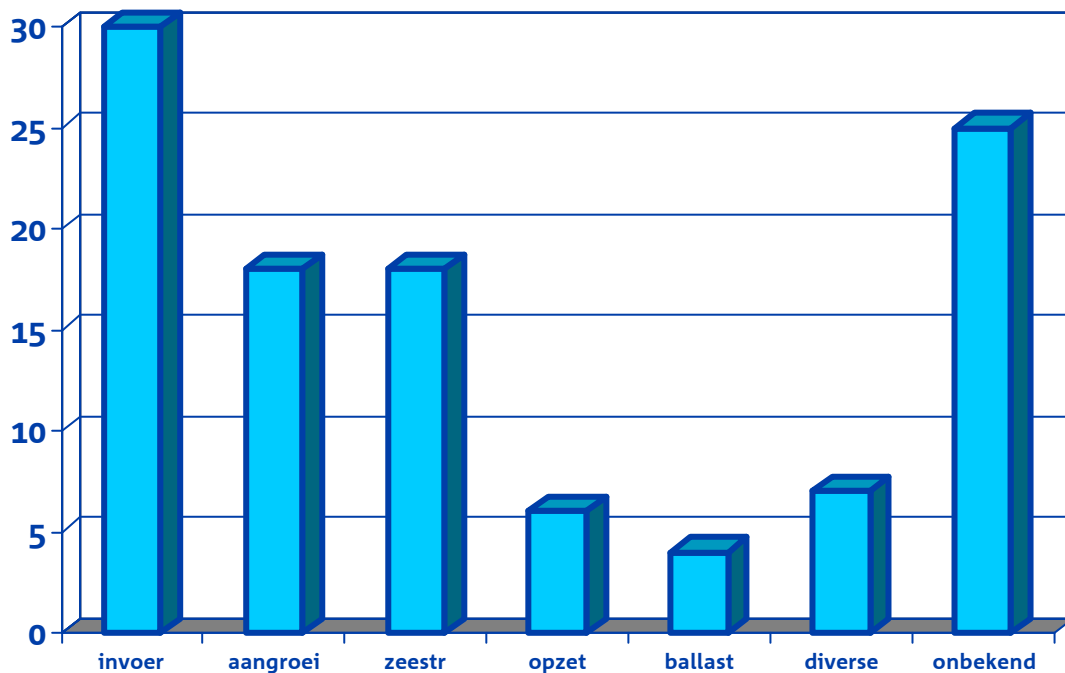
desbetreffende kustwater. Die doelstellingen zijn gelegen in de aanwijzing als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied of in nationale doelen als een natuurdoeltype of een beheersplan.

De afgelopen eeuwen zijn in totaal 108 nieuwe soorten in de zoute wateren van Nederland (tijdelijk) gevestigd. Van twee soorten (de strandgaper en de paalworm) is bekend dat zij zich al vóór 1800 hebben gevestigd. Ongeveer tweederde van deze nieuwe soorten heeft zich definitief gevestigd in Nederland (gegevens ontvangen van W.J. Wolff c.s. 2004, in prep.).

De introductie van nieuwe soorten door menselijk handelen is niet alleen een gevolg van de verplaatsing van schelpdieren, maar wordt ook veroorzaakt door aangroei op schepen, lozing van ballastwater of door opzettelijke introductie.

De exoten die de afgelopen twee eeuwen de Nederlandse kustwateren zijn binnengekomen, is het grootste deel door de invoer van schelpdieren geïntroduceerd (zie figuur 1). Vooral de import van Amerikaanse oesters (*Crassostrea virginia*) eind 19^e en begin 20^e eeuw en van Japanse oesters (*Crassostrea gigas*) in de periode 1964-1980) zijn hier de oorzaak van. Transporten van Zeeuwse platte oesters naar de Waddenzee (1907-1926) heeft daar geleid tot de introductie van enkele soorten.

Figuur 1: Oorzaak voor de introductie van 108 exoten de laatste 2 eeuwen in de Nederlandse kustwateren (invoer = invoer van schelpdieren). Voorlopige cijfers van W.J. Wolff, RUG.



Met de oesters zijn vooral algen ingevoerd afkomstig uit de Pacific. Ook de ziekte *Bonamia* is door transport van oesters geïmporteerd. De ongewervelde dieren zijn met name geïntroduceerd door scheepvaart uit de westelijke Atlantische Oceaan. Ook de soortenrijkdom aan algen van de Pacific en de kortere afstand van de West-Atlantic spelen hierbij een rol.

'Hotspots' voor de vondst van nieuwe soorten zijn gegeven deze oorzaken dan ook havens en oesterkwekerijen. In estuaria vormen vaak meer dan 20% van de totale hoeveelheid soorten. Havens en oesterkwekerijen zijn hier vaak gelegen en daarnaast draagt de relatieve isolatie ten opzichte van open zee, het warmere water en de aanwezigheid van 'lege niches' bij aan het "succes" van exoten in estuaria.

Een belangrijke bepalende factor voor de vestiging én voortbestaan van een soort is de temperatuur, zowel vanwege de overlevingskansen in de winter als de kans op voortplanting in voorjaar/zomer.

Bij de introductie van de Japanse oester *Crassostrea gigas* was de gedachte dat deze zich in de koudere wateren niet zou kunnen voortplanten. Dit bleek uiteindelijk toch het geval te zijn. Het lijkt erop dat het warme en droge jaar 1976 hier een doorbraak in heeft betekend en dat de oester zich nadien heeft weten aan te passen. In de koudere Waddenzee blijkt de Japanse oester zich ook al voort te planten.

Er zijn diverse voorbeelden van minder positieve ecologische effecten van de nieuwvestiging van deze 108 soorten. Genoemd kunnen worden: Japanse oester (*Crassostrea gigas*), Engels slijkgras (*Spartina anglica*), Japans bessenwier (*Sargassum muticum*), diverse kolonievormende zakpijpen, *Wakame* (een wier) en de Chinese wolhandkrab (*Eriocheris sinensis*).

De schorren en slikken aan de Nederlandse kust zijn soortenarme ecosystemen; er zijn maar weinig vaatplanten die zout tolereren. Engels slijkgras (*Spartina anglica*) is oorspronkelijk als slibbinder aangeplant, maar heeft in het daaropvolgende kolonisatieproces van de Nederlandse kust in de loop van de 20^e eeuw de inheemse soort Klein slijkgras (*Spartina maritima*) vrijwel geheel verdrongen, maar ook de ruimte voor zeegras en andere kweldervegetatie. Een grotere ecologische schade als gevolg van een concurrentiekrachtige exoot is nauwelijks voor te stellen.

Stellingen

- Import van (volwassen) schelpdieren is (ook historisch bekeken) een zeer relevante factor voor introducties van exoten in de Nederlandse kustwateren (geweest).
- Het (soort)specifieke risico is vooraf niet aantoonbaar, maar het potentiële risico is wel zo groot dat regulering nodig is.

Deskundigenoordeel

Met de eerste stelling zijn de deskundigen het geheel eens. Er hebben zich als gevolg van introducties van organismen grote veranderingen voorgedaan in de Nederlandse kustwateren. De waardering van die verandering kan positief, neutraal of negatief uitvallen en in de loop van de tijd veranderen. Het beoordelingskader voor veranderingen in een ecosysteem zijn de instandhoudingdoelstellingen in het kader van de Vogel- en/of Habitatrichtlijn.

Als een exoot aanslaat betekent dit meestal niet dat een verwante inheemse soort geheel verdwijnt, maar mogelijk wel dat de nieuwkomer in biomassa en aantal de overhand krijgt. De nieuwe soort vergroot hiermee ter plaatse de biodiversiteit en biedt soms zelfs een substraat voor meer nieuwe soorten (maar op wereldschaal neemt de biodiversiteit hiermee af!). Het effect van een exoot kan uiteindelijk ook als 'neutraal' worden beoordeeld omdat de effecten op het ecosysteem nihil zijn, of omdat de soort al zo lang hier is dat wij niet beter weten. Vaak worden exoten op de lange duur als ingeburgerd beschouwd.

De nieuwkomer de Amerikaanse boormossel *Petricola phaladiformis* heeft de inheemse soort de Witte boormossel *Barnea candida*, niet uitgeroeid maar heeft wel de overhand gekregen. De Amerikaanse zwaardschede *Ensis americanus* heeft de autochtone zwaardschede-soorten (*Ensis spec.*) grotendeels uit de kustwateren verdrongen, maar de gevolgen hiervan voor het ecosysteem zijn relatief klein. Ook de nieuwe soort (althans de kleinere exemplaren) blijkt door zwarte zee-eenden te kunnen worden gegeten.

Het Muiltje *Crepidula fornicata* werd eerst als een vreemde indringer gezien, maar is het inmiddels een 'normale' geaccepteerde verschijning. Zo ook de Strandgaper (*Mya arenaria*; al in 1250 door de Vikingen aangevoerd), de Golfbrekeranemoon en Engels slijkgras (*Spartina anglica*).

Systeemverandering heeft zich in de Oosterschelde al voorgedaan, en zou zich óók in de Waddenzee kunnen voordoen, met de komst van de Japanse oester. De introductie van de Japanse oester heeft in de Oosterschelde een duidelijk effect gehad: verlaging van de biodiversiteit en een verlaagde draagkracht voor kokkels. De biomassa van de Japanse oester en andere nieuw gevestigde schelpdieren overtreft de biomassa van de oorspronkelijke schelpdiersoorten.

In het Middellandse zeegebied is door de introductie van een exoot het ecosysteem lokaal structureel veranderd (verdwenen). De groenalg *Caulerpa taxifolia* heeft langs de kust van Frankrijk lokaal zeegrasvelden, en de soorten die daarmee geassocieerd zijn, verdrongen. De soort is waarschijnlijk 'ontsnapt' uit de aquaria van Monaco en heeft zich in 15 jaar tijd tot een oppervlak van 4500 ha uitgebreid. Het Groot zeegras (*Zostera maritima*) is door een exotische parasiet (*Labyrinthula zosterae*) in de jaren '30 vrijwel volledig uit de Nederlandse Waddenzee verdwenen (en heeft zich nadien, in tegenstelling tot het Duitse waddengebied, nauwelijks hersteld). Met de Japanse oester is in het Waddengebied (extra) hard substraat ingebracht dat hier van nature nauwelijks voorkomt en mogelijkheden voor vestiging van (nieuwe) soorten biedt. Ook hier kan de Japanse oester een voedselconcurrent gaan vormen voor de mossel en kokkel. Deze oester wordt al steeds vaker aangetroffen in natuurlijke mosselbanken. Het effect op de (trek)vogelpopulaties (de Japanse oester is voor de wadvogels niet zó geschikt als voedselbron) zal op basis van de aanwijzing van de kustwateren als Vogelrichtlijngebied in de beoordeling voorop staan.

Met de tweede stelling zijn de deskundigen het eens. Het soortspecifieke ecologische risico is hiervoor al gedefinieerd als 'de kans op aanslaan van de nieuwe soort maal het effect op het ecosysteem/inheemse soorten'. Dit ecologische risico is met een risicoanalyse in te schatten. Maar er is vooraf vaak weinig specifieke (auto)ecologische kennis van de soorten en het invoergebied om het aantal introducties, de kans op vestiging en het effect te kunnen voorspellen.

Dat het in concrete gevallen van een bepaalde verplaatsing van schelpdieren, vrijwel altijd om een potentieel risico gaat, betekent dat er óók altijd vraagtekens gezet kunnen worden bij de zekerheid van de onderbouwing. Het voorzorgsbeginsel (zoals in de ICES Code of Practice on the Introduction and Transfers of Marine Organisms (ICES 2003b) en diverse andere internationale verdragen of richtlijnen) moet dan echter vanwege de onomkeerbaarheid en de soms grote omvang van het effect, leidraad zijn bij regulering.

2.1.3 Wijze van regulering van ecologische risico's

Analyse

In paragraaf 2.1.2 is al geconstateerd dat regulering gewenst is, maar ook is duidelijk dat vestiging van nieuwe soorten op natuurlijke wijze kan plaatsvinden. Niet elke verplaatsing van schelpdieren vormt daarom een zodanig extra groot risico dat deze aan strenge voorwaarden gebonden, of zelfs geheel verboden, zou moeten worden. In het algemeen is het risico groter naarmate het herkomstgebied verder weg is, terwijl de ecologische omstandigheden toch sterk vergelijkbaar zijn.

EU-regelgeving voor het ecologische risico van verplaatsing van schelpdieren, of de introductie van exoten in het algemeen, is (nog) niet geharmoniseerd. Op EU-niveau is het aangrijpingspunt momenteel de Habitat-richtlijn. Deze stelt in artikel 22 dat lidstaten erop toe moeten zien dat 'de opzettelijke introductie in de vrije natuur van een soort die op hun grondgebied niet inheems is, zodanig aan voorschriften wordt gebonden dat daardoor geen schade wordt toegebracht aan de natuurlijke habitats in hun natuurlijke verspreidingsgebied of aan de inheemse wilde flora en fauna, en een dergelijke introductie te verbieden indien zij zulks nodig acht'. Dit artikel is in de Flora- en Faunawet geïmplementeerd. Maar het betreft hier opzettelijke introducties van nieuwe soorten.

Bij het verplaatsen van schelpdieren gaat het echter vooral ook om de onbewuste introductie van meekomende soorten. De Habitatrichtlijn bevat ook de algemene

verplichting (artikel 6) dat aangewezen gebieden 'bescherming' genieten. Dit is een aangrijpingspunt voor beleid voor onbewuste introducties.

Bij invoer van schelpdieren wordt geen controle op meegevoerde organismen (faunistisch en floristisch onderzoek) uitgevoerd. Dit is praktisch ook zeer moeilijk uitvoerbaar, omdat men bij een onderzoek makkelijk soorten over het hoofd ziet.

Er zijn twee manieren van regulering denkbaar voor import van schelpdieren die in de Nederlandse kustwateren worden uitgezet:

- een algemeen verbod voor alle landen en alle soorten; voor iedere invoer is een ontheffing/vergunning nodig met algemene voorschriften zoals reiniging in land van herkomst, 6 weken quarantaine voor opkweek van de aanwezige flora en fauna e.d. aangevuld met eventuele herkomstspecifieke eisen;
- importen vanuit een bepaalde regio (bijv. Noordzee) en bepaalde soorten (bijv. ook in Nederland aanwezige soorten als de mossel) worden toegestaan op basis van algemene voorwaarden; overige importen (andere gebieden, nieuwe soorten) worden verboden of aan zeer strenge eisen gebonden.

Welke van deze twee verdient de voorkeur? De eerste aanpak is helder; de ICES Code of Practice biedt hiervoor een kader maar dit vereist veel informatie. De tweede aanpak brengt minder lasten met zich mee en kan op ecologische gronden wellicht goed onderbouwd worden. Kunnen beide manieren worden gecombineerd? Moet dit Europees geregeld worden? Moeten er aanvullende algemene regels worden gesteld?

Stellingen

- niet van elke partij schelpdieren is een faunistisch/floristisch onderzoek praktisch uitvoerbaar om op basis daarvan een risicoschatting te maken;
- een grovere regulering op basis van soorten en/of herkomstgebieden is noodzakelijk;
- regulering is alleen op de schaal van (NW) Europa ecologisch zinvol (én juridisch mogelijk).

Deskundigenoordeel

De stellingen worden alle drie onderschreven. Het is inderdaad technisch onmogelijk om van elke te verplaatsen partij schelpdieren een volledig en betrouwbaar faunistisch en floristisch onderzoek te doen en een risicoschatting te maken van de kans op vestiging van exoten. Een grovere vorm van regulering op basis van de te verplaatsen schelpdiersoort en/of het herkomstgebied is daarom noodzakelijk.

Het is zaak rekening te houden met de te verplaatsen schelpdiersoort, want het risico kan per soort verschillend zijn. Zo leven kokkels in de bodem, worden ze redelijk schoon gevangen en levert hun verplaatsing minder risico op dan de op de bodem levende en met tarra behangen mossels. Het is mogelijk te werken met 'zwarte en/of grijze lijsten' van schelpdiersoorten die risicovol zijn en waarvan import niet wordt toegestaan of streng(er) wordt gereguleerd.

Voor een grovere vorm van regulering is onderscheid in het herkomstgebied inderdaad belangrijk. Er zouden verschillende vormen van regelgeving (verbod, nee tenzij, ja mits) kunnen komen die gerelateerd zijn aan de ecologische herkomst. Omdat het nodige bekend is van het voorkomen van exoten in de herkomstlanden (zie Leppäkoski et. al. 2002) is op basis van de verschillen in soortensamenstelling met onze kustwateren kwalitatief het risico van introducties aan te geven. Op de westkust van Frankrijk, de Engelse eilanden, de Noordzeekust van Duitsland en van Noorwegen blijken respectievelijk 104, 79, 26 en 44 (deels verschillende) exoten voor te komen. Een globale vergelijking van de soortenlijsten leert dat in alle vier landen óók exoten voorkomen (5 tot 10 soorten) die (nog) niet tot de ca. 80 exoten behoren die in de Noordzee voorkomen (Reise et. al. 1999/2002).

Van de afzonderlijke herkomstgebieden (estuaria) is vaak onvoldoende bekend om dit risico op detailniveau te kunnen aangeven. Er zijn wel enkele risicogebieden (zie ook het thema hierna) te benoemen.

In het algemeen kan gesteld worden dat de risico's groter worden naarmate de schelpdieren van verder weg komen (hoe verder weg, hoe groter de barrières zijn en

hoe kleiner de kans op een natuurlijke vestiging is/was) én de schelpdieren uit een gebied met vergelijkbare habitats en/of milieuomstandigheden (denk aan het temperatuurbereik) afkomstig zijn. Want: hoe meer gelijk het herkomstgebied, hoe groter de kans dat een nieuwe soort zich ook in ons kustwater thuis voelt, zich kan voortplanten en zich definitief kan vestigen. Overigens 'hoe ver weg' het risico te groot is, is een gradueel gegeven; zie hiervoor 2.1.3.

Belangrijk is in de gaten te houden dat nieuwe soorten 'in stappen' in onze kustwateren kunnen komen door eerst ergens anders langs de NW-Europese kust te zijn geïntroduceerd, waarna ze zich door verplaatsing van schelpdieren of zelfstandig op andere plaatsen vestigen ('secundaire introductie'). Om deze reden moet in regelgeving op Europees niveau dezelfde indeling in risicosoorten en ecologische (herkomst)gebieden worden gehanteerd.

Het Japans bessenwier (*Sargassum muticum*) is bijvoorbeeld voor het eerst in 1971 aan de Engelse kust gevonden en vestigde zich vanaf 1976 in Frankrijk. Maar deze soort is in eerste instantie met oesters geïntroduceerd aan de Franse Kanaalkust en heeft zich vervolgens langs de gehele kust van NW-Europa verspreid.

2.1.4 Begrenzing van herkomstgebieden

Analyse

Hierboven is al de vraag gesteld: 'wat is ver?' Oftewel: waar kan een grens getrokken worden met een (herkomst)gebied dat zo ver weg ligt, dat door verplaatsing van schelpdieren vanuit dat gebied, een barrière voor natuurlijke verspreiding wordt doorbroken?

In 2.1.2 is al gebleken dat (importen van) de Oost Amerikaanse kust en de Noord-Pacific een grote bron van exoten zijn (geweest): de Atlantische Oceaan resp. het Euro-Aziatische continent vormen een barrière (larven van zeedieren leven enkele weken maar het oversteken van de Atlantische Oceaan duurt ca. 10 maanden). Deze kusten liggen ver weg, terwijl zij wél tot dezelfde klimaatzone behoren en vormen dús een groot risico, zo is in het verleden gebleken. Maar hoe zit het met herkomstgebieden dichterbij: op basis waarvan zijn er grenzen te trekken tussen gebieden langs de NW-Europese kust?

In zee bevinden zich door de grootschalige waterbewegingen nauwelijks fysieke barrières. Rapporten van ICONA (1992), ICES (2003a) en OSPAR (2000a, b) beschrijven de warme en koude zeestromen, zowel aan de oppervlakte als in diep water, én de hieruit voortvloeiende watercirculatie. De waterstroming wordt sterk bepaald door de bodemtopografie, zoals de Doggersbank. Deze fysieke processen hebben ook hun invloed op de verspreiding van stoffen en organismen (larven) en daarmee de ecologie. Op basis van aanwezige zeestromen, hun routes en hun onderlinge 'botsingen' (op zogenaamde fronten) zijn in zee meer tot minder gemengde watermassa's (gekenmerkt door temperatuur en zoutgehalte) te onderscheiden. De vraag is nu of in zee herkomstgebieden kunnen worden onderscheiden op basis van die watermassa's? En zo ja, tot hoever noordelijk en zuidelijk strekt zich het zeegebied uit waarmee de Nederlandse kust en de Waddenzee dan in dat opzicht één gebied vormt?

Zeeorganismen zoals vissen, algen, schelpdieren, slakken, krabben en wormen planten zich voort door cysten, eieren en larven. Deze stadia worden passief door het water verspreid en daarmee wordt de natuurlijke verspreiding van deze organismen bepaald. Levensduur, stroomsnelheid en windrichting bepalen samen de feitelijke richting en omvang van natuurlijke verspreiding. De fysieke mogelijkheden voor verspreiding zijn dus groot en de in zee voorkomende flora en fauna kent dan ook vaak (maar lang niet altijd) grote verspreidingsgebieden (zeker in vergelijking met het zoete water en het land).

Een nieuwe 'natuurlijke' vestiging van een zeesoort gaat relatief traag waarbij gedacht moet worden in termen van decennia. In de praktijk wordt de verspreiding beperkt door milieuomstandigheden als substraat, licht en temperatuur en door

ecologische processen als aanpassing, concurrentie, predatie en dergelijke. De 'temperatuur' (zowel de absolute temperatuur in zomer en winter als de grootte van het temperatuurverschil) vormt een selectiedruk op zowel de overleving van de volwassen exemplaren als op de vorming van de voortplantingsfasen. Gedurende de geleidelijke periode van vestiging past de nieuwe soort zich zo mogelijk en nodig aan het (nieuwe) ecosysteem aan. Deze aanpassingsmogelijkheden blijken soms denk aan de Japanse oester, soms verrassend groot te zijn!

De vraag is nu óf, net als op het land, in zee (biogeografische) regio's kunnen worden onderscheiden op basis van de verspreiding van soorten. Zo heeft de EU voor de Habitatrichtlijn het vaste land van Europa in biogeografische regio's verdeeld. Eén van die regio's is bijvoorbeeld de Atlantische regio en die omvat alle landen aan de Noordzee, maar ook de hele westkust van Frankrijk. In het huidige interim beleid voor de verplaatsing van schelpdieren wordt een onderscheid gehanteerd tussen het 'boreale' gebied en het 'niet-boreale' gebied. Het boreale gebied omvat de gehele Noordzee inclusief het Kattegat, de Noorse Kust, de Oost-Engelse kust en het Kanaal én de Keltische en Ierse Zee. Deze indeling in regio's en de naamgeving is gebaseerd op de samenstelling van de mariene visfauna (naar Ekman, 1953 in Daan, 2000), maar lijkt niet sterk te gelden voor de bodemfauna van zachte substraten. De term 'boreaal' voor een gebied dat Noorwegen tot en met Spanje omvat kan in het beleid om die reden beter worden losgelaten; ook al vanwege de verwarring met de veel noordelijker liggende klimaatzone die boreale zone wordt genoemd.

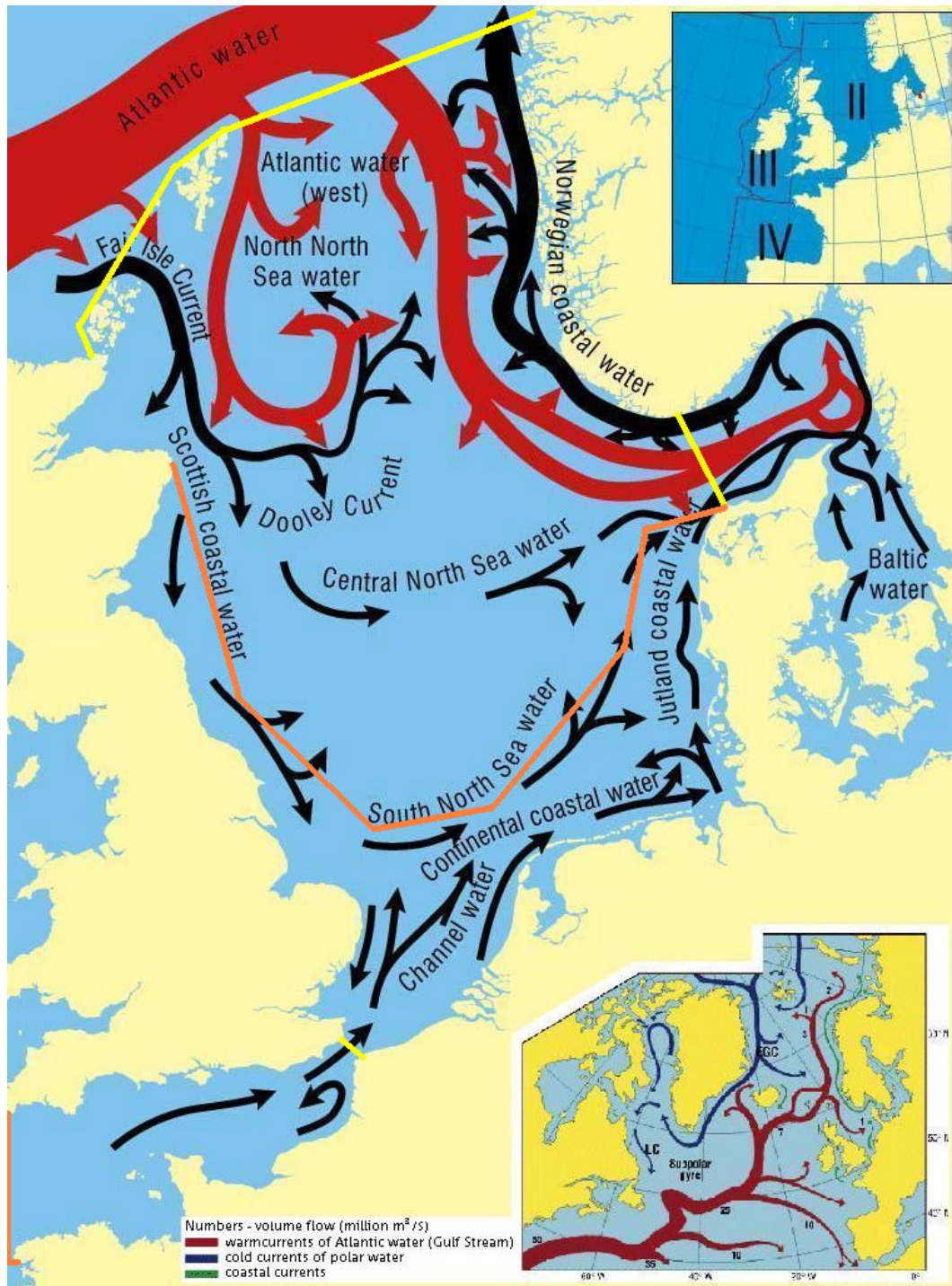
Vanwege de evolutionaire tijdschaal die daarmee in ogenschouw wordt genomen zal op basis van de soortensamenstelling van de gehele flora en fauna enorm grote zeegebieden tot dezelfde biogeografische regio ('provincies') behoren. Het is daarom, vanwege de veel kortere tijdschaal, voor de analyse van de risico's bij de verplaatsing van schelpdieren relevanter om herkomstgebieden op basis van waterstromen en watermassa's te onderscheiden.

Voor de Nederlandse kust gaat het om (de menging van) de warme Golfstroom die via Het Kanaal in de zuidelijke Noordzee én vanuit het noorden de Noordzee binnen komt (zie figuur 2) en elkaar in de centrale Noordzee weer ontmoeten. Langs de Nederlandse kust is door de afwisseling van eb en vloed een van zuid naar noord gerichte reststroom aanwezig van Kanaalwater en continentaal kustwater, en langs de Oost-Engelse kust een stroming van noord naar zuid (Scottisch coastal water) die vervolgens als South North Sea water ombuigt naar het noorden.

Vanaf de westelijke ingang van Het Kanaal tussen Bretagne en Cornwall moet het zuidelijke Noordzeegebied als één herkomstgebied worden opgevat. Het oceaانwater legt in een jaar tijd ongeveer 1500 kilometer af van Het Kanaal tot aan het noorden van Denemarken. Daarmee is binnen dit Noordzeegebied een grote kans aanwezig op natuurlijke uitwisseling van soorten. Zoals in figuur 2 is aangegeven, wordt ook in de indeling van zeegebieden van OSPAR, een grens getrokken tussen Het Kanaal en de Atlantische Oceaan bij Bretagne - Cornwall.

De warme Golfstroom buigt bij de ingang van Het Kanaal deels af naar het zuiden langs de Franse westkust en naar het noorden de Keltische en Ierse Zee binnen. Hiermee behoren beide kustgebieden tot een ander herkomstgebied dan het zuidelijke Noordzeegebied.

Figuur 2: Het Noordzeegebied met zeestromen en watermassa's, idem de Atlantische Oceaan (rechtsonder) en de begrenzing van de OSPAR-regio's (rechtsboven). De figuren zijn afkomstig uit OSPAR, 2000a. In de figuur zijn ingetekend de oorspronkelijke begrenzing van het boreale gebied (geel) en de begrenzing van het zuidelijke Noordzeegebied op basis van dit rapport (oranje).



De westpunt van Bretagne vormt inderdaad een barrière, zij het geen absolute, voor de verspreiding van bepaalde soorten(groepen). Er is ook een duidelijk verschil in temperatuurbereik tussen het Kanaalwater aan de noordzijde van Bretagne en het Atlantische water van de Franse westkust (Goulletquer et. al. , 2002). De populaties van het nonnetje (*Macoma balthica*) in West-Frankrijk (Gironde), Wales/Schotland en de Waddenzee blijken genetisch verschillend van elkaar te zijn. Dat betekent, in ieder geval voor deze soort, dat de uitwisseling beperkt is (Drent, 2004).

Net als Bretagne zal ook Cornwall een belemmering vormen voor de natuurlijke verspreiding van soorten. Het lijkt inderdaad juist om de Keltische Zee en Ierse Zee óók op basis van voorkomen van soorten als een andere ecologische regio te zien. In de Keltische en Ierse Zee komen meerdere West-Atlantische en Pacifische exoten voor (en die vormen daar een plaag zoals de Amerikaanse purperslak (*Urosalpinx cinerea*)). In het verleden hebben deze soorten laten blijken succesvolle kolonistoren te zijn.

Stellingen

- Het Kanaal, Nauw van Calais, de Zuidelijke Noordzee (tot aan het Friese Front), de oostkust van Engeland en de Waddenkust van Nederland/Duitsland moet als één zeegebied worden onderscheiden; verplaatsingen vanuit dit gebied moeten voldoen aan algemene regels;
- De Keltische Zee/Ierse Zee is hiervan te onderscheiden; hier komen veel Pacifische en West Atlantische exoten voor;
- Import vanuit de Keltische/Ierse Zee moet op deze gronden gereguleerd of verboden worden.

Deskundigenoordeel

Wat betreft de eerste stelling over de begrenzing van het zuidelijke deel van de Noordzee als ecologisch samenhangend herkomstgebied, zijn de deskundigen het in principe eens. De begrenzing van dit zeegebied komt in het westen overeen met de westgrens van de Noordzee ('Greater North Sea') zoals onderscheiden wordt in de OSPAR-indeling in regio's. De centrale noordelijke grens is meer ecologisch van aard (zie kader). De gehele oostkust van Schotland/Engeland en de Waddenkust van Duitsland/Denemarken moet gerekend worden tot hetzelfde herkomstgebied. Er zijn andere indelingen denkbaar, door op een ander schaalniveau naar de waterstromen te kijken (bijv. deelstroomgebieden in de kustwateren). Als er geen algemeen aanvaarde indeling in ecosystemen is, zou die op grond van expert judgement in Europees verband bepaald kunnen worden.

De centrale noordelijke begrenzing van het begrensde herkomstgebied komt goed overeen met de dieptelijn van -30 meter en grenzen in de samenstelling van het sediment en de bodemfauna. Het Friese Front en de ten noorden hiervan gelegen Oestergronden hebben een duidelijk van de Zuidelijke Noordzee afwijkende en veel soortenrijkere bodemfauna. De Zuidelijke Noordzee kenmerkt zich door zandige bodems, een geringe diepte van 20 tot 30 meter en een verticaal altijd gemengde waterkolom met relatief hoge slibgehalten. Al met al is dit zeegebied relatief soortenarm.

Binnen het in de stelling genoemde zeegebied is nog een zekere verscheidenheid in milieuomstandigheden en dus ook in de samenstelling van flora en fauna. Verschillen in milieuomstandigheden zijn het voorkomen van harde substraten langs de Franse en Zuid-Engelse kust, het voorkomen van grind (met name aan de Engelse kust) en enkele gebieden met veen (zoals de Bruine bank).

De jaarlijkse dynamiek in dit ondiepe zeegebied wordt sterk bepaald door jaarlijkse fluctuaties bijvoorbeeld van windsterkte en daarmee worden ook verschijnselen zoals verspreiding van soorten mede sterk bepaald door juist zeldzame maar bijzondere omstandigheden.

De begrenzing van het zeegebied is primair bepaald op basis van fysische processen. Op basis van biologische processen en gegevens kan de begrenzing anders worden benaderd. De soortensamenstelling van de flora en fauna van het nauwer begrensde Noordzeegebied, wordt namelijk al sinds het ontstaan van de Noordzee bepaald door

een veel groter brongebied: de Noordzee tot en met Noorwegen en de Atlantische Oceaan langs de kust van Frankrijk en Spanje. Alle soorten die hier van nature voorkomen hebben zich, vanwege het vrijwel ontbreken van fysieke barrières, in die lange periode op natuurlijke wijze naar dit begrensde zeegebied kunnen verspreiden. Komen ze hier tot op heden tóch niet voor, dan is blijkbaar het enger begrensde Noordzeegebied, op basis van ecologische verschillen, niet geschikt als leefgebied. De verschillende zeegebieden verschillen hierdoor wel in soortensamenstelling, maar deze verschillen zijn zo gradueel dat op basis hiervan moeilijk grenzen in zee te trekken zijn.

Voor de in dit grote 'brongebied' aanwezige exoten gaat deze stelregel echter nadrukkelijk (nog) niet op! Juist deze soorten uit gebieden ver weg (die dus een grote fysieke barrière hadden om zich hier te vestigen) maar vaak uit eenzelfde klimatologische zone (zodat voortplanting hier geen probleem zal zijn) zouden zich door natuurlijke verspreiding maar ook door secundaire introducties zoals met de verplaatsing van schelpdieren, elders nieuw kunnen vestigen en aldaar een ecologisch risico vormen!

Hét secundaire criterium voor een indeling in zeegebieden op basis van organismen is dus niet zozeer het verschil in de *totale* soortensamenstelling tussen gebieden, wat een natuurlijk gegeven is, de aanwezigheid van exoten en vooral de kans die zij hebben om zich op natuurlijke wijze over een langere periode elders te vestigen! In dit opzicht is dan een begrenzing op basis van fysische processen functioneel.

Conform het tweede en derde deel van de stelling is men het eens met specifieke regulering voor importen uit risicogebieden zoals de Keltische/lerse zee omdat verplaatsingen van schelpdieren uit deze gebieden de vestiging van deze exoten kan versnellen!

Een belangrijk onderbouwend gegeven is dat in de Keltische/lerse zee meerdere exoten uit de Pacific en Atlantische Oceaan voorkomen. Ook op de westkust van Frankrijk en zeker ten zuiden van de Bretagne, komen veel exoten voor. Voorbeelden zijn de slak *Ocenebrellus inornatus* en de roofslak *Rapana venosa* die beiden ten zuiden van Brest voorkomen. Beiden zijn ingevoerd met het transport van oesters (sinds 1995 resp. 1998). *O. inornatus* heeft zich al kunnen uitbreiden en *R. venosa* blijkt zich te kunnen voortplanten maar is nog niet elders gesignaleerd.

2.1.5 Verplaatsingen tussen Oosterschelde en Waddenzee

Analyse

Binnen het onderscheiden zeegebied zijn de afstanden nog steeds behoorlijk groot en speelt deze bij de kans op natuurlijke verspreiding van soorten dus zeker nog een rol: de afstand van de Engelse oostkust naar de Oosterschelde is nog steeds een zekere barrière en dit geldt ook voor de Waddenzee. Schelpdierverplaatsingen doorbreken deze barrière zodat hiermee binnen het begrensde zeegebied soorten op nieuwe plaatsen geïntroduceerd kunnen worden ('secundaire introductie'). Dit vraagt dus om een gebiedsspecifieke aanpak, zoals de relatie Oosterschelde - Waddenzee, waarbij herkomstgebieden en invoergebieden worden onderscheiden naar de mate van risico op basis van specifieke kennis over de uitwisseling van soorten én het voorkomen van exoten.

De Oosterschelde heeft een eigen typerende fauna en is van alle Nederlandse kustwateren het meest soortenrijk. De voornaamste oorzaak hiervan is de verscheidenheid aan bijzondere milieuomstandigheden (o.a. hard substraat), een hoog zoutgehalte, de (zomer)temperatuur die hoger is dan bijvoorbeeld in de Waddenzee en de helderheid van het water door het ontbreken van aanvoer van rivierwater. Typerend voor de Oosterschelde zijn de vele soorten zeewieren en diverse soorten naaktslakken, kreeften, sponzen, anemonen en inktvissen. Een tweede oorzaak voor de diversiteit is gelegen in de verplaatsing van schelpdieren, met name van oesters, in de afgelopen eeuwen (zie paragraaf 2.1.2) waardoor een groot aantal exoten zich in de Oosterschelde heeft gevestigd.

Door de van zuid naar noord gerichte zeestroming kunnen soorten, zowel de volwassen als de larvale stadia, op een natuurlijke wijze in de Waddenzee komen. Er is nauwelijks sprake van een fysieke barrière, of het zou de zoetwaterspui van de Nieuwe Waterweg moeten zijn. Een kanttekening hierbij is, dat het bij natuurlijke verplaatsing om kleine aantallen gaat en dat het een langzaam proces is. Daarmee is de kans dat een exoot zich verplaatst naar, vestigt en handhaaft in de Waddenzee relatief klein.

Actieve verplaatsing van schelpdieren zal dit proces van vestiging kunnen versnellen (zoals bijv. bij de Japanse oester gebeurd is). Ook kan het verkeer van (lege) mosselschepen, de introductie van soorten van Oosterschelde in de Waddenzee bevorderen.

De vraag is echter of de exotische soorten die wel in de Oosterschelde voorkomen, maar nog niet in de Waddenzee (in de Oosterschelde zijn zoals gezegd veel nieuwkomers) een ecologisch risico voor de Waddenzee vormen? En zo ja, is dit risico dan zo groot dat verplaatsing van schelpdieren van de Oosterschelde naar de Waddenzee verboden moet blijven?

Stelling

- Een (algemeen) verbod op verplaatsing van schelpdieren van de Oosterschelde naar de Waddenzee is niet te onderbouwen.

Deskundigenoordeel

De Oosterschelde en Waddenzee behoren tot hetzelfde zeegebied (zie par. 2.1.4 'Begrenzing van herkomstgebieden') met potentieel dezelfde samenstelling van flora en fauna. De van nature aanwezige verschillen in soortensamenstelling worden dan ook zichtbaar veroorzaakt door verschillen in geschiktheid. Maar dit geldt niet voor de nu in beide gebieden voorkomende (verschillende) exoten; deze soorten kunnen dus voor het andere gebied een ecologisch risico vormen en door verplaatsingen van schelpdieren kan de vestiging worden versneld.

Verplaatsingen vanuit de Oosterschelde naar de Waddenzee

Deze stelling roept veel discussie op. Enerzijds is een algemeen verbod niet zinvol, omdat door de tijd soorten langs natuurlijke weg uiteindelijk toch in de Waddenzee terecht komen. Vanuit puur *fysiek* oogpunt is een transport Oosterschelde - Waddenzee niet anders te beoordelen dan een transport Kanaal - Oosterschelde (zie thema "Begrenzing van herkomstgebieden"). De deskundigen zijn het vanuit deze fysieke benadering met de stelling eens, hoewel geen zekerheid aanwezig is. Anderzijds is een verbod wél zinvol omdat door de verplaatsing het risico van een vestiging van exoten wordt vergroot en de Waddenzee juist nog weinig exoten kent. De onzekerheid komt voort uit het feit dat in de praktijk de zuid-noord verspreiding slechts incidenteel voorkomt. In warmere zomers worden soorten wel noordelijker aangetroffen om vervolgens weer te vertrekken.

Een voorbeeld van dit temperatuurgebonden verspreidingsproces is de Fluwelen Zwemkrab (*Necora puber*) die vanuit de Oosterschelde in warme zomers langs de Hollandse kust naar het noorden trekt. In een strengere winter gaat ze in het koude kustwater dood. Vroeger was deze soort ook in de Oosterschelde zeldzaam, maar tegenwoordig komt de soort algemeen voor. Wel fluctueren de aantallen individuen per jaar. Ook de Schaalhoren (*Patella vulgata*) was vroeger zeldzaam in Nederland. Nu komt deze soort steeds meer voor. In warme zomers vestigen zich exemplaren op de dijken, die in strenge winters weer verdwijnen. De opwarming van het zeewater speelt kennelijk ook een rol aangezien beide soorten momenteel meer permanent in Nederland voorkomen dan vroeger het geval was (mond. mededeling dr. M. Lavaleye, NIOZ).

Voor veel soorten is de Hollandse kust blijkbaar wél een *ecologische* barrière, zodat het lang kan duren (denk hierbij aan perioden van tientallen jaren) voordat een soort in de Waddenzee aankomt en zich definitief kan vestigen. Een van de redenen is, dat de kust ecologisch weinig aantrekkelijk is voor soorten uit een relatief zout estuarium zoals de Oosterschelde. Hier kan het relatief zoete kustwater (door de menging met

rivierwater) een rol bij spelen. Er zijn weinig tot geen niches die kunnen helpen bij het overbruggen van de afstand.

De Waddenzee is een kwetsbaar natuurgebied en bevat tot op heden slechts vier specifieke exoten. In de Oosterschelde komen veel meer exoten voor (factor 5 tot 10 meer). Vrijwel elk jaar worden één of meer nieuwe exoten in de Oosterschelde gevonden (mond. mededeling W.J. Wolff en M. Dubbeldam).

Bij verplaatsing van schelpdieren wordt het proces van verspreiding van deze exoten versneld en geïntensiveerd, omdat grotere aantallen in het gebied gebracht worden. Dit kan leiden tot een versnelde introductie en een snellere vestiging. Er zijn voorbeelden van introducties van nieuwe soorten in de Waddenzee die succesvol zijn (*Ensis americanus*, *Marenzelleria cf. wireni*) en die wel degelijk effect hebben op het Waddenecosysteem.

De Japanse oester *Crassostrea gigas* is (vermoedelijk) opzettelijk in de Nederlandse Waddenzee geïntroduceerd nabij Oudeschild op Texel (de soort is voor kweek ook bij Sylt in het Duitse Waddengebied geïntroduceerd). De inschatting is dat langs natuurlijke weg (de soort breidt zich uit door larvale vestiging op beschutte plekken zoals havens) de soort 25 jaar later vanuit de Oosterschelde in de Waddenzee gearriveerd zou zijn (Dankers et. al., 2003). Vroege vondsten in Lauwersoog en Eemshaven suggereren verdere verspreiding per schip maar dit kan ook duiden op het patroon van vestiging van larven op beschutte plekken.

Een verbod op verplaatsing van schelpdieren náár de Waddenzee blijft daarom vanwege de kans op vestiging en het ecologische effect van de nieuwe soort op de Waddenzee wenselijk. De winst die daarmee wordt geboekt is tijdwinst, want vroeger of later bestaat het risico van de vestiging van een exoot vanuit de Oosterschelde in de Waddenzee toch wegens de natuurlijke stroming.

Is de feitelijke kans op vestiging van nieuwe soorten vanuit de Oosterschelde dus al klein, vanuit verder weg gelegen gebieden als de oostkust van Engeland of de noordkust van Bretagne zal de natuurlijke vestiging op de termijn van enkele decennia nog véél kleiner zijn. Verbod op verplaatsingen van schelpdieren vanuit deze kusten naar de Waddenzee blijft dus zeker ook wenselijk.

Verplaatsingen vanuit de Waddenzee naar de Oosterschelde

Is de kans op vestiging van soorten uit de Oosterschelde in de Waddenzee al klein (zie hiervoor); door de van zuid naar noord gerichte reststroming wordt de kans op natuurlijke vestiging van nieuwe soort(en) vanuit de Waddenzee in de Oosterschelde nóg beperkter. Er vinden echter al decennia lang grote transporten plaats van mosselen uit de Waddenzee naar de Oosterschelde. Deze verplaatsingen zijn essentieel voor de sector, omdat de mosselen moeten verwateren; ca. tweederde van de Zeeuwse mosselen komt oorspronkelijk uit de Waddenzee. De fysieke barrière door de van zuid naar noord gerichte stroming wordt op deze manier doorbroken maar dit heeft tot op heden niet tot introducties van exoten geleid. Op dit moment komen in de Waddenzee slechts enkele exoten voor (volgens gegevens van W.J. Wolff slechts 4), die nog niet in de Oosterschelde voorkomen.

Wanneer een nog niet in de Oosterschelde voorkomende soort in de Waddenzee opduikt, exoten kunnen bijvoorbeeld met ballastwater het Waddengebied binnenkomen, is met de verplaatsing van schelpdieren de kans van introductie in de Oosterschelde reëel.

Tot op heden is gebleken dat nieuwe soorten vanuit de Waddenzee, op schijnbaar natuurlijke wijze, relatief snel in de Delta kunnen verschijnen. De verklaring hiervoor is dat in elke getijcyclus met elke eb een waterbeweging van noord naar zuid (oost-west) is en dat in combinatie met perioden met langer aanhoudende oostenwind de waterbeweging langere tijd is omgedraaid. Doen deze omstandigheden zich voor in de periode dat de larven zich in de waterkolom bevinden, dan kunnen soorten zich tegen de reststroom in (dit is de netto waterbeweging op wat langere termijn van een jaar) west- en zuidwaarts kunnen verspreiden.

De Amerikaanse zwaardschede (*Ensis americanus*) is met ballastwater in de Duitse Bocht geïntroduceerd en vervolgens heel snel (in 4 jaar) naar het noorden verspreid en iets minder snel naar het zuiden en westen (in 14 jaar). De soort is nu heel algemeen langs de kust van heel NW-Europa. De maanden april/mei in 1979-1981 (zie Essink, 1985) kenmerkten zich door zo'n periode van oostenwind, zodat de oppervlakkig drijvende larven (*Ensis* wordt ook in het plankton gevonden tot exemplaren van ca. 5 cm groot) zich met de reststroom hebben verspreid naar het westen. *Ensis* leeft bovendien in de kustzone en heeft dus ook geschikte leefplekken langs de Hollandse kust gevonden; deze bleek dus niet echt een ecologische barrière.

De óók uit Noord-Amerika afkomstige 'groene zager' (*Marenzelleria cf. wireni*) is vanuit de Waddenzee sinds 1995 in de Deltawateren gearriveerd (maar nog niet in de Oosterschelde). *Marenzelleria cf. wireni* is met ballastwater in de Eems en vervolgens vanuit de Eems in de Westelijke Waddenzee en daarna in de Delta terechtgekomen. Dat kan door hetzelfde mechanisme als bij de Amerikaanse zwaardschede *Ensis americanus* zijn veroorzaakt, want elk jaar komen perioden met veel oostenwinden voor. Maar er is ook een vondst van een exemplaar in het Binnen-IJ en dus lijkt ook scheepsverkeer een rol te spelen bij verplaatsing.

Marenzelleria is in tegenstelling tot *Ensis* een brakke soort en hiervoor is de Hollandse kust wél een barrière. Het hoge zoutgehalte kan de reden zijn dat de soort niet in de Oosterschelde voorkomt.

2.2 Sanitaire en veterinaire risico's

Bij het verplaatsen van schelpdieren kunnen zich sanitaire risico's en veterinaire risico's voordoen. Sanitaire risico's omvatten die risico's die gevolgen kunnen hebben voor de volksgezondheid. Een voorbeeld daarvan zijn biotoxinen, de gifstoffen van toxinevormende algen. Zodra deze biotoxinen in hogere concentraties aanwezig zijn in schelpdieren die geschikt zijn voor consumptie, kan dat schadelijk zijn voor de mens. Schelpdieren kunnen ook besmet zijn met bacteriën zoals *E. coli* en *Salmonella* species en virussen. Consumptie van schelpdieren met een dergelijke besmetting kan gevaarlijk zijn.

Veterinaire risico's hebben betrekking op de risico's die gevolgen kunnen hebben voor de schelpdieren zelf. Schelpdierziekten of veroorzakers van ziekten kunnen zich door verplaatsing van schelpdieren verspreiden.

2.2.1 Introductie van toxinevormende algen

Analyse

Regelgeving die betrekking heeft op de sanitaire kwaliteit van schelpdieren is in Europa vergaand geharmoniseerd. In Nederland is de Europese regelgeving geïmplementeerd in de Warenwetregeling "Visserijproducten, tweekleppige weekdieren, slakken en kikkerbilden" van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en in de "Verordening gezondheidsvoorschriften levende tweekleppige weekdieren 2000" van het Productschap Vis.

Indien Nederland een partij schelpdieren wil invoeren uit een ander EU-land, dient het land van herkomst te verklaren dat de partij vrij is van biotoxinen (o.a. DSP, ASP en PSP). Veel exportlanden beschikken echter nog niet over een gestroomlijnde registratie van verplaatsingen. Hierdoor hebben de betrokken autoriteiten vaak geen of weinig inzicht in de werkelijke herkomst van partijen schelpdieren.

Per 2005 zullen alle lidstaten moeten voldoen aan de General Food Law, ofwel de Europese levensmiddelenwet, waarin de traceerbaarheid een vereiste is. Dit betekent dat onder meer duidelijk moet zijn van wie een partij ontvangen is en aan wie die geleverd wordt. Deze traceerbaarheid gaat terug tot en met bijvoorbeeld de invang van mosselzaad.

Stelling

- Met bestaande regelgeving en de General Food Law is Nederland beschermd tegen de introductie van toxinevormende algen.

Deskundigenoordeel

Iedereen is het er over eens dat traceerbaarheid van schelpdieren staat of valt met een sluitende administratie. Een kanttekening die hierbij wordt geplaatst, is dat men te maken heeft met een natuurlijk product. Bij schelpdieren kan dit betekenen dat het ene moment alles in orde lijkt te zijn en het andere moment er algen (toxinen) aangetroffen kunnen worden. Met monitoring leeft de veronderstelling dat je de zaak beheerst, echter de natuur is geen fabriek waar alles onder gecontroleerde omstandigheden plaatsvindt.

Op dit moment is de import van levende schelpdieren en het uitzaaien ervan in de Oosterschelde toegestaan vanuit de wateren van het Verenigd Koninkrijk en Ierland. De schelpdieren in Ierland worden zo gekweekt dat ze niet direct in contact komen met de zeebodem. Dit betekent dat de hoeveelheid sediment, met daarin allerlei organismen en mogelijke cysten van toxinevormende algen, niet erg groot zal zijn. Er bestaat nog wel een kans dat cysten van toxinevormende algen zich ophouden in schelpdieren. Maar tot op heden is nog niet aangetoond dat algen- of cystenimporten via schelpdieren tot algenbloei hebben geleid.

In Ierland komen twee potentiële PSP-vormende algen voor: *Alexandrium tamarense* en *Alexandrium minutum*. Beide komen in Nederland voor, alleen de *A. minutum* is nog niet in de Oosterschelde gesignaleerd. Import van grotere hoeveelheden mosselen vanuit Ierland naar de Oosterschelde doet het risico van ongewenste introducties toenemen.

Er bestaat wel een risico dat in Nederland nieuwe (toxinevormende) algen geïntroduceerd worden. De kans hierop wordt weliswaar klein ingeschat, maar een eventuele introductie kan ernstige gevolgen hebben.

2.2.2 Introductie van microbiologische organismen

Analyse

Bij de sanitaire monitoring van schelpdieren worden monsters van schelpdieren en water genomen. Deze worden onder meer geanalyseerd op voorkomen van Salmonella en coliformen. De concentratie aan bacteriën wordt ook gezien als een maat voor de aanwezigheid van virussen. Uit onderzoek blijkt dat virussen in schelpdieren ook aanwezig kunnen zijn, zonder dat coliformen of salmonella's worden aangetoond (KvW, 2002). Het is twee keer voorgekomen dat mensen in Hong Kong ziek zijn geworden van Noro-virussen in oesters, afkomstig uit Nederland.

De productiegebieden van schelpdieren hebben een A- B- of C-status. De status geeft de zuiverheid, met betrekking tot coliformen en salmonella, van het gebied weer. De toekenning van een status heeft alleen een relatie met schelpdieren die geschikt zijn voor consumptie, dus niet voor mosselzaad en/of halfwasmosselen. Schelpdieren uit een gebied met een A-status mogen direct op de markt worden gebracht.

Schelpdieren uit gebieden met een B- of C-status moeten eerst worden gezuiverd (Verordening gezondheidsvoorschriften levende tweekleppige weekdieren 2000). De productiegebieden in de Nederlandse wateren hebben allemaal de A-status, de Ierse productiegebieden daarentegen hebben allen een B- of C-status. Schelpdieren die uit Ierland worden geïmporteerd en geschikt zijn voor consumptie, moeten dus eerst gezuiverd worden in een zuiveringscentrum.

Omdat een besmetting van schelpdieren met virus schadelijk kan zijn voor de volksgezondheid, is het zinvol om meer aandacht te besteden aan het voorkómen van virussen in schelpdieren.

Analoog aan de biotoxinen in schelpdieren zou een exporterend land moeten verklaren dat de betreffende partij schelpdieren vrij is van bepaalde virussen.

Daarmee wordt voorkomen dat virussen met schelpdieren worden geïntroduceerd.

Stelling

- Het land van herkomst moet een verklaring afgeven dat de schelpdieren vrij zijn van bepaalde virussen.

Deskundigenoordeel

Het zijn vooral noro-virussen die voorkomen in schelpdieren en schadelijk zijn voor de consument; zij komen indirect bij de mens vandaan. Via bijvoorbeeld een riooloverstort kan een lokale besmetting optreden. In dergelijke gevallen zullen ook coliformen worden gevonden en dit betekent dat de partij schelpdieren gezuiverd moet worden. De virusbesmetting verdwijnt dan ook. Het is alleen niet duidelijk hoe lang een zuivering moet duren voordat een besmetting met virus volledig is verdwenen.

Een partij schelpdieren kan ook besmet zijn met noro-virussen, zonder dat coliformen of salmonella's worden aangetoond. Laboratoriumtechnieken die de aanwezigheid van virussen in schelpdieren kunnen aantonen zijn nog niet standaard beschikbaar. Daarom is het weinig zinvol om een verklaring te eisen waarin staat aangegeven dat de betreffende partij schelpdieren virusvrij is.

Behalve virussen die schadelijk voor de mens kunnen zijn, zijn er ook virussen die effect hebben op de flora en fauna van onze kustwateren. Er is erg weinig bekend over virussen van schelpdieren zelf en hun effect op schelpdierbestanden in het wild. Enkele virussen zijn beschreven, zoals de veroorzaker van de Oyster Velar Virus Disease en een herpesvirus. Deze geven nogal eens problemen in schelpdierkwekerijen en dan met name bij juveniele dieren. Er zijn nauwelijks data beschikbaar over virussen in 'wilde' schelpdierbestanden.

2.2.3 Introductie van schelpdierziekten

Analyse

De belangrijkste routes waarmee schelpdierziekten of organismen die schelpdierpopulaties ziek kunnen maken in de Nederlandse wateren terechtkomen, zijn stromingen, ballastwater en verplaatsing van schelpdieren.

Bij de route via natuurlijke stromingen is de verwachting dat de temperatuurschommelingen tussen de verschillende zeegebieden zodanig groot zijn dat ziekteverwekkers weinig kans op overleven hebben. Ze spelen alleen een mogelijke rol indien de afstand kort is (zie thema ecologie). Bij de route via ballastwater is de verwachting dat ziekteverwekkers weinig overlevingskansen hebben, omdat mogelijke ziekteverwekkers zich niet kunnen vestigen in een gastheer. De uitbraken van schelpdierziekten tot nu toe zijn over het algemeen het gevolg van verplaatsing van schelpdieren. Het meest bekende voorbeeld is *Bonamia ostreae*.

Stelling

- De belangrijkste route voor introductie van schelpdierziekten is verplaatsing van schelpdieren.

Deskundigenoordeel

Deze stelling wordt door allen onderschreven. Schelpdierziekteverwekkers zijn afhankelijk van hun gastheer. Buiten de gastheer, zoals het geval is bij ballastwater, zullen ziekteverwekkers waarschijnlijk niet lang kunnen overleven. Aangezien voor de meeste parasieten van schelpdieren de levenscyclus nog onbekend is, kan dit nog niet met zekerheid worden gezegd (er zijn schelpdierparasieten die sporen kunnen vormen). Maar vergeleken met het verslepen van schelpdieren is de kans op een introductie via ballastwater vele malen kleiner.

Twee belangrijke schelpdierziekten voor Nederland zijn *Bonamia* (al aanwezig in Nederland) en *Marteilia*. Van *Marteilia* is bekend dat deze ziekte in Nederland aanwezig is geweest, maar na enkele jaren weer verdween.

Nog belangrijker voor Nederland zijn de exotische ziekten (zie EU-richtlijn 95/70 tot vaststelling van minimale communautaire maatregelen ter bestrijding van bepaalde ziekten van tweekleppige weekdieren, bijlage D) veroorzaakt door parasieten die we hier niet hebben en ook niet willen hebben. Voorbeelden zijn de *Haplosporidium nelsoni*, die recentelijk in Frankrijk is gevonden en *Mikrocytos mackini*. De laatstgenoemde komt in Canada voor onder dezelfde klimatologische omstandigheden als in Nederland. Een introductie hiervan kan verwoestende gevolgen hebben voor de Nederlandse oesters.

Afhankelijk van de parasiet kan een schelpdierziekte overgaan van een oester op een mossel. De ziekte *Bonamia* is zeer soortspecifiek en komt alleen voor bij platte oesters. Van *Marteilia* wordt wel gedacht dat deze van oester naar mossel en omgekeerd kan “overspringen”.

2.2.4 Monitoring schelpdierziekten

Analyse

Jaarlijks vindt een monitoring plaats voor een aantal schelpdierziekten, vastgesteld door EU-regelgeving. Het Centraal Instituut voor Dierziektecontrole (CIDC) in Lelystad voert deze monitoring uit. De monitoring is vooral gericht op de platte oester en Japanse oester. Er vinden echter veel meer verplaatsingen plaats van mosselen, zodat het risico van introductie van schelpdierziekten juist hier groter is.

Stelling

- Het monitoringsprogramma van schelpdierziekten moet zich meer richten op waar risico's zich voordoen.

Deskundigenoordeel

Vanuit de EU-regelgeving is de monitoring hoofdzakelijk gebonden aan oesters, maar het CIDC neemt ook monsters van mosselen mee. Aanleiding hiervan is dat er meer verplaatsingen met mosselen zijn. Op EU-niveau wordt in de schelpdiergroep gediscussieerd over de monitoring van schelpdierziekten op basis van risico's. De verwachting is dat de regelgeving op den duur zal worden aangepast, maar het hele proces is nog maar in een pril stadium.

Een gerichtere monitoring, bijvoorbeeld door dit meer te richten op de “risicobedrijven” heeft duidelijk de voorkeur. Dit zijn bijvoorbeeld bedrijven die veel en/of vaak schelpdieren uit buitenlandse wateren halen. Voordeel van gerichte monitoring is, dat men sneller weet waar zich problemen voordoen.

2.2.5 Veterinaire zonerings

Analyse

Er gaan stemmen op voor een veterinaire zonerings binnen Nederland, zoals die al geldt in Engeland en Frankrijk. Een veterinaire zonerings houdt in dat een land zijn viswateren verdeeld in enkele gebieden. Die gebieden kunnen onafhankelijk van elkaar een ziektevrige status krijgen. Tevens kan Nederland eventueel gegronde bezwaren maken tegen import van besmette schelpdieren. Nederland zou bijvoorbeeld verdeeld kunnen worden in het Waddengebied, Zeeuwse Delta, Grevelingenmeer en de rest van de Nederlandse kust. Een veterinaire zonerings lijkt ook in economisch opzichts voordelig uit te kunnen pakken. Zoals het vanuit Nederland kunnen exporteren naar bepaalde gebieden van Engeland en Frankrijk.

Stelling

- Nederland moet net als Engeland en Frankrijk een veterinaire zonerings invoeren, gebaseerd op hoofdwaterstromen (stroomgebieden).

Deskundigenoordeel

Er zijn twee belangrijke schelpdierziekten die hier een rol spelen, namelijk *Bonamia* en *Marteilia*. Hiervan is *Bonamia* al in Nederland aanwezig. Een zonerings opzetten voor een enkele ziekte (*Marteilia*) lijkt niet erg relevant, maar bedacht moet worden dat de impact van deze ene ziekte erg groot kan zijn op de schelpdiersector.

Nog belangrijker is het als ergens in de EU een exotische schelpdierziekte opduikt (zoals recentelijk bijvoorbeeld *Haplosporidium nelsoni* in Frankrijk) en hier snel op ingespeeld kan worden door een verbod op of beperking van importen uit de betreffende regio. Nu is dit niet mogelijk aangezien Nederland geen gegronde bezwaren tegen zo'n import kan maken.

De mogelijkheid van zonerings is al opgenomen in EU-regelgeving, zodat het eenvoudig in Nederland is in te voeren. Door een veterinaire zonerings zou tevens

meer ecologische bescherming gewaarborgd kunnen worden. Het zou wat betreft export ook een financieel voordeel op kunnen leveren. De Nederlandse schelpdiersector zou mosselen (voor uitzaaien) kunnen leveren aan Engeland en Frankrijk. Nederland exporteert momenteel echter weinig halfwas mosselen. Nadeel van een zonering is dat het de eerste jaren meer kosten met zich meebrengt (de monitoring) en de administratieve lasten zullen toenemen. De verwachting is dat de schelpdiersector geïnteresseerd is in een veterinaire zonering, zodra dat economisch interessant blijkt.

3 Conclusies

Introducties van nieuwe soorten is een probleem dat verder reikt dan het zoute water en de verplaatsing van schelpdieren. Ook in het zoete water en op het land speelt de problematiek van exoten. Er wordt momenteel door LNV algemeen beleid voor exoten ontwikkeld. Dit rapport beperkt zich echter tot een analyse van de risico's door de verplaatsing van schelpdieren. De conclusies die in dit hoofdstuk worden getrokken, kunnen te zijner tijd ingepast worden in een breder beleidsperspectief op exoten.

Met verplaatsing en import van schelpdieren wordt bedoeld dat het gaat om levende schelpdieren die nog een bepaalde periode in het ecosysteem worden uitgezet om te groeien of te verwateren. De importen van schelpdieren en met name van mosselen zullen toenemen en daarmee de potentiële risico's. Dus wordt ook het belang van inzicht in die risico's en de noodzaak en mogelijkheden voor regulering steeds groter.

Ecologische risico's en sanitaire/veterinaire risico's hangen samen en hun aanpak kent overeenkomsten maar ook verschillen. De onbedoelde introductie van een nieuwe algensoort is onderhevig aan hetzelfde vestigingsproces als het introduceren van een toxinevormende alg. De insleep van een nieuwe ziekte (bacterie of virus) kan net zo goed een ecologisch effect hebben als een gevolg voor de mens of de voedselveiligheid en (indirect) dus ook een ecologisch risico vormen!

3.1 Ecologische risico's

Conclusie 1

Verplaatsing van schelpdieren kent een groot potentieel ecologisch risico voor de introductie van exoten.

De import van (volwassen) schelpdieren is (ook historisch bekeken) een zeer relevante factor voor de introducties van exoten in de Nederlandse kustwateren (geweest). Het (soort)specifieke risico van verplaatsing van een partij schelpdieren is vooraf niet met volledige zekerheid aantoonbaar, maar het potentiële risico is wel zo groot dat regulering nodig is.

Bescherming van onze kustwateren tegen de komst van exoten is een internationale verplichting op basis van de Conventie Biologische Diversiteit en de Habitatrichtlijn.

Conclusie 2

Regulering is vanwege de ecologische risico's wenselijk, maar wel zo eenvoudig en eenduidig mogelijk.

Omdat niet van elke individuele partij te importeren schelpdieren een faunistisch en floristisch onderzoek mogelijk is, om vervolgens op basis daarvan een schatting te maken van het ecologisch risico, is een meer grove vorm van regulering op basis van het herkomstgebied en de te verplaatsen soort gewenst. Vanwege het grotere risico bij import van mosselen blijven voorschriften over behandeling van tarra wenselijk. Omdat het ecologische risico vooraf niet met zekerheid is vast te stellen, ook niet op basis van een volledig ecologisch onderzoek van het herkomstgebied en/of de partij

schelpdieren, blijft het voorzorgprincipe van toepassing, zoals geformuleerd in de ICES Code of Practice (2003b) en het Biodiversiteitsverdrag van Rio (1992). Als de overheid en/of de sector de import wil reguleren dan is regulering eigenlijk alleen op de schaal van (NW) Europa ecologisch zinvol én juridisch mogelijk.

Conclusie 3

Regulering van verplaatsingen van schelpdieren kan op basis van een indeling van herkomstgebieden naar de mate van ecologisch risico door de kans op natuurlijke verspreiding en de aanwezigheid van exoten.

Het gebied van de Noord-Oost Atlantische Oceaan moet sinds het ontstaan van de Noordzee worden beschouwd als het natuurlijke herkomstgebied van de flora en fauna van de Nederlandse kustwateren. Soorten die hier van nature voorkomen maar nog niet in onze kustwateren vormen geen risico, want blijkbaar kunnen zij hier niet overleven. Verplaatsingen van schelpdieren vanuit dit gebied naar de Nederlandse kustwateren vormen daarom vanuit ecologisch oogpunt gelet op deze soorten (schelpdierziekten e.d. dus daargelaten) geen risico en kunnen aan algemene regels voldoen zoals verwateren, schoonmaken e.d.

Maar in dit gebied reeds aanwezige (of nog te introduceren) exoten vormen wél een risico en kunnen met verplaatsingen worden geïntroduceerd! Het is daarom zinvol om binnen de NO-Atlantische Oceaan herkomstgebieden te onderscheiden op basis van zeestromingen en watermassa's en het voorkomen van exoten.

Het Kanaal, Nauw van Calais en de Zuidelijke Noordzee kan als één zeegebied worden begrensd waarbinnen nauwelijks barrières bestaan voor natuurlijke verspreiding van soorten. Verplaatsingen vanuit dit gebied vergroten die kans niet sterk en kunnen voldoen aan algemene regels.

In de Keltische Zee en Ierse Zee zitten meerdere Pacifische en West Atlantische exoten die invasief kunnen zijn. Hetzelfde geldt voor de Atlantische Franse kust. Importen vanuit deze 'risicogebieden' zal daarom strenger/specifieker moeten worden gereguleerd (bijv. eisen aan faunistisch en floristisch onderzoek en/of de quarantaine en opkweek van organismen) ofwel algemeen worden verboden.

Verplaatsing van schelpdieren van buiten het NO-Atlantische zeegebied, in ieder geval uit gebieden met een vergelijkbaar klimaat zoals het verleden heeft laten zien, vormt vrijwel zeker een risico voor de introductie van (nieuwe) exoten en zal daarom niet moeten worden toegestaan.

Conclusie 4

Verplaatsing van schelpdieren van de Oosterschelde naar de Waddenzee blijven reguleren.

Soorten die in de Oosterschelde voorkomen kunnen de Waddenzee op natuurlijke wijze met de zeestroming bereiken. Het blijkt echter dat de Hollandse kust voor deze soorten zeker een ecologische barrière is en dat de kans hierop dus klein is. Daarom is een algemeen verbod op verplaatsing van schelpdieren van de Oosterschelde naar de Waddenzee, zoals in de huidige beleidslijn is opgenomen, verdedigbaar omdat:

- een bewuste verplaatsing van mosselen of Japanse oesters kan leiden tot de introductie van een soort in de Waddenzee die zich anders in mindere mate en/of trager zou hebben voorgedaan;
- in de Oosterschelde regelmatig nieuwe soorten verschijnen!
- én de Waddenzee een natuurgebied is waar nog relatief weinig exoten voorkomen maar hier wel degelijk een ecologisch effect kunnen hebben.

Conclusie 5

Verplaatsing van schelpdieren van de Waddenzee naar de Oosterschelde behoeft geen regulering.

Voor een algemeen verbod op verplaatsing van schelpdieren van de Waddenzee naar de Oosterschelde is momenteel geen reden, omdat:

- al sinds decennia mosselen van de Waddenzee naar de Oosterschelde worden getransporteerd (momenteel wordt ongeveer tweederde van de Nederlandse mosselproductie in het Waddengebied geproduceerd) en dit heeft tot op heden niet tot introducties geleid;
- exoten, andere dan in de Oosterschelde, komen in de Waddenzee momenteel weinig voor.

Een kanttekening bij deze conclusie is dat introducties van nieuwe exoten in het Waddengebied, bijvoorbeeld via scheepvaart, uiteraard mogelijk blijven. De laatste decennia zijn twee exoten vanuit de Waddenzee hun opmars in de Nederlandse kustwateren begonnen. De verplaatsing van mosselen uit de Waddenzee naar de Oosterschelde zal voor nieuwe exoten zeker een transportroute vormen die de kans op natuurlijke vestiging van nieuwkomers vanuit de Waddenzee naar de Oosterschelde vergroot.

3.2 Sanitaire- en veterinaire risico's

Biotoxinen, de gifstoffen van de toxinevormende algen, kunnen zich ophopen in schelpdieren. Bij een sterke vermeerdering van toxinevormende algen (bloei) kunnen schelpdieren grotere hoeveelheden biotoxinen bevatten. Consumptie van schelpdieren met biotoxinen kan schadelijk zijn voor de mens. Daarom is het, uit voorzorg, niet toegestaan om schelpdieren die geschikt zijn voor consumptie te exporteren vanuit productiegebieden waar bloei van toxinevormende algen voorkomt.

Cysten van (toxinevormende) algen kunnen zich ophouden in schelpdieren. Zo kunnen cysten van algen ongemerkt via verplaatsing van schelpdieren in andere wateren terechtkomen. Het risico hierop wordt beperkt als de te verplaatsen schelpdieren niet op de zeebodem zijn gekweekt en vóór verplaatsing of export worden gereinigd.

In zowel de Ierse als de Nederlandse kustwateren komen verschillende toxinevormende algen voor. Eén van deze algen, de *Alexandrium minutum*, komt weliswaar voor langs de Nederlandse kust, maar is nog niet in de Oosterschelde aangetroffen. Aanvoer van grote hoeveelheden mosselen vanuit de Ierse wateren naar de Oosterschelde betekent een mogelijk risico op introductie van deze toxinevormende alg, of cysten daarvan, in dit gebied.

Met de General Food Law wordt onder meer de traceerbaarheid van voedingsmiddelen geregeld en daarmee ook die van de schelpdieren die voor consumptie zijn bestemd. De traceerbaarheid van partijen schelpdieren moet gegarandeerd zijn voor alle levensstadia van de schelpdieren. Daarbij is het belangrijk om herkomstgebieden te kennen en dus de risico's te kunnen beoordelen. Met bestaande regelgeving en een verbeterde traceerbaarheid kan de herkomst van een eventuele introductie van toxinevormende algen via verplaatsing van schelpdieren sneller bepaald worden.

Conclusie 6

Bij de huidige regelgeving is de kans op introductie van toxinevormende algen bij verplaatsing van schelpdieren klein.

Schelpdieren kunnen besmet zijn met virussen die schadelijk kunnen zijn voor de mens en met virussen die voor het schelpdier zelf of zijn omgeving schadelijk kunnen zijn.

De besmetting van schelpdieren met noro-virussen, maar ook bacteriën zoals coliformen en Salmonella, is gerelateerd aan menselijke activiteiten. Een voorbeeld hiervan is een riooloverstort die een plaatselijke besmettingsbron vormt. Weliswaar kunnen deze virussen met de schelpdieren verplaatst worden, maar noro-virussen kunnen zich in het schelpdier niet vermeerderen. Het zuiver houden van

productiegebieden voorkomt besmetting met noro-virussen en een goede zuivering van schelpdieren voor consumptie, kan een virusinfectie bij de mens helpen voorkomen.

Conclusie 7

Aanvullende regelgeving om introductie van microbiologische organismen bij verplaatsing van schelpdieren te voorkomen is niet zinvol.

De belangrijkste route voor introductie van schelpdierziekten is verplaatsing van schelpdieren.

Twee belangrijke schelpdierziekten voor Nederland zijn op dit moment *Bonamia* (al aanwezig in Nederland) en *Marteilia*. Van *Marteilia* is bekend dat deze ziekte in Nederland aanwezig is geweest, maar na enkele jaren weer verdween.

Belangrijker voor Nederland zijn de exotische ziekten veroorzaakt door parasieten die in Nederland niet voorkomen. Voorbeelden zijn de *Haplosporidium nelsoni*, die recentelijk in Frankrijk is gevonden en *Mikrocytos mackini*. De laatstgenoemde komt in Canada voor onder dezelfde klimatologische omstandigheden als in Nederland. Een introductie hiervan kan verwoestende gevolgen hebben voor de Nederlandse oesters.

Schelpdiervirussen die met schelpdieren aangevoerd worden in de Oosterschelde kunnen schadelijk zijn voor schelpdieren in productiegebieden. Echter, er is nog erg weinig bekend over virussen van schelpdieren zelf en hun effect op schelpdierbestanden in het wild.

Een veterinaire zoneringsregeling in Nederland biedt de mogelijkheid om voorwaarden te stellen bij import van schelpdieren, zodra bijvoorbeeld in het land van herkomst een schelpdierziekte wordt aangetroffen.

Conclusie 8

Veterinaire zoneringsregeling stelt Nederland in staat verdachte schelpdierpartijen uit het buitenland te weren en zo de eigen schelpdierproductie en tevens het ecosysteem te beschermen.

De huidige monitoring op schelpdierziekten is hoofdzakelijk gericht op oesters. De oesters worden echter weinig verplaatst. De monitoring zou zich moeten richten op schelpdieren die juist vaak verplaatst worden, zoals mosselen. Daarnaast zou de monitoring zich moeten richten op bedrijven die veel of vaak schelpdieren verplaatsen. Een mogelijke introductie van een schelpdierziekte zal zo eerder aan het licht komen.

Conclusie 9

Monitoring op schelpdierziekten moet zich richten op kritische punten.

Geraadpleegde literatuur

Adviesgroep Waddenzeebeleid, 2004. Ruimte voor de Wadden. Ministerie VROM, Den Haag.

Bergh, J.C.J.M. van den, P.A.L.D. Nunes, H.M. Dotinga, W.H.C.F. Kooistra, E.G. Vrieling en L. Peperzak, 2002. Exotic harmful algae in marine ecosystems: an integrated biological-economic-legal analysis of impacts and policies. *Marine Policy* 26: 59-74.

Daan, N., 2000. De Noordzee-visfauna en criteria voor het vaststellen van doelsoorten voor het natuurbeleid. RIVO Rapport C031/00, Wageningen UR, IJmuiden.

Dankers, N, E. Dijkman, M. de Jong, G. de Kort en A. Meijboom, 2004. De verspreiding en uitbreiding van de Japanse Oester in de Nederlandse Waddenzee. Alterra rapport 909, Texel.

Drent, J., 2004. Life history variation of a marine bivalve (*Macoma balthica*) in a changing world. Proefschrift RijksUniversiteit Groningen, Groningen.

Essink, K., 1985. On the occurrence of the American jack-nife clam *Ensis directus* (Conrad, 1843) (Bivalvia, Cultellidae) in the Dutch Wadden Sea. *Basteria* 49: 73–80.

Essink, K., 1999. Dispersal and development of *Marenzelleria* spp (Polychaeta, Spionidae) populations in NW Europe and The Netherlands. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 52: 367-372.

Essink, K. en R. Dekker. 2002. General patterns in invasion ecology tested in the Dutch Wadden Sea: the case of a brackish-marine polychaetous worm. *Biological Invasions* 4: 359-368.

Groenewold, F. Ph., S. Parma en W.J. Wolff, 1974. Oosterschelde, pleidooi voor veilig voortbestaan. Zeeuws Coördinatieorgaan voor Natuur-, Landschaps en Milieubescherming, Middelburg.

Gouletquer, P., G. Bachelet, P.G. Sauriau en P. Noel, 2002. Open Atlantic Coast of Europe, a century of introduced species into French waters. In: Leppäkoski, E., S. Gollasch en S. Olenin (ed.), 2002. *Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, impacts and management*. Pag. 276 – 290. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London.

Holtmann, S.E., A. Groenewold, K.H.M. Schrader, J. Asjes, J.A. Craeymeersch, G.C.A. Duineveld, A.J. van Bostelen en J. van der Meer, 1996. Atlas of the zoöbenthos of the Dutch Continental Shelf. Ministerir van Verkeer en Waterstaat, Directie Noordzee, Rijswijk.

ICES, 2003a. Environmental status of the European Seas. ICES, Kopenhagen.

ICES, 2003b. ICES Code of Practice on the Introduction and Transfers of Marine Organisms. ICES, Kopenhagen.

ICONA, 1992. Noordzee-atlas voor het Nederlands beleid en beheer. Stadsuitgeverij Amsterdam.

- Jong, F. de, J.F. Bakker, C.J.M.van Berkel, K.Dahl, N.M.J.A. Dankers, C. Gätje, H. Marencic en P.Potel, 1999. Waddenzee Quality Status Rapport. Nederlandse vertaling J.Bakker, J. Wanink, A. Zeevaarder en P. Esselink. RWS, RIKZ rapport 2000.008, Haren.
- Jonker, K.M., C.A.M. van Heerwaarden, J.J.H.C. Tilburg, H.A. Heijn en E. de Boer. Pathogenen en PSP in schelpdieren. Keuringsdienst van Waren Oost, Zutphen, 2002.
- Kohlus, J. en H. Küpper (ed.), 1998. Umweltatlas Wattenmeer Band I Nordfriesisches und Ditmarscher Wattenmeer. Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer/UmweltBundesamt, Tönning/Berlijn.
- Lavaleye, M.S.S., H.J. Lindeboom en M.J.N. Bergman, 2000. Macrobenthos van het NCP. Rapport ecosysteemoelen Noordzee. NIOZ-rapport 2000-4, Texel.
- Lavaleye. M.S.S., 2000. Karakteristieke macrobenthos levensgemeenschappen van het NCP en trendanalyse van de macrobenthosdiversiteit van de oestergronden en het Friese Front (1991-1998). Rapport ecosysteemoelen Noordzee. NIOZ-rapport 2000-9, Texel.
- Leopold, M.F. en N.M.J.A. Dankers, 1997. Natuur in de zoute wateren. Achtergronddocument 2c Natuurverkenning '97, IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- Leppäkoski, E., S. Gollasch en S. Olenin (ed.), 2002. Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, impacts and management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London.
- Louters, T. en F. Gerritsen, 1994. Het mysterie van de Wadden. Hoe een getijdesysteem inspeelt op zeespiegelstijging. Ministerie Verkeer en Waterstaat, RIKZ-rapport .94.040, Haren.
- OSPAR Commission 2000a. Quality Status Report 2000. OSPAR Commission, London.
- OSPAR Commission 2000b. Quality Status Report 2000, Region II – Greater North Sea. OSPAR Commission, London.
- Peperzak, L. Risico's op de import van plaagalgen via verplaatsing van schelpdieren. RIKZ, 2004.
- Postma, H. en K.S. Dijkema, 1983. Hydrography of the Waddensea: movements and properties of water and particulate matter. Final report on 'Hydrography' of the Waddensea Working Group. In: W.J. Wolff (ed.), Ecology of the Waddensea, Balkema, Leiden, 1983.
- Productschap Vis, Verordening gezondheidsvoorschriften levende tweekleppige weekdieren 2000.
- Reise, K., S. Gollasch en W.J. Wolff, 1999. Introduced marine species of the North Sea Coasts. Helgoländer Meeresuntersuchungen 52: 219-234.
- Simberloff, D., 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? Biological Invasions 5: 179 – 192.
- Snijdelaar, M. en T. Greutink, 2003. Beleidslijn inzake het verplaatsen van schelpdieren 1997 - 2003. Een beoordeling. Rapport nr. 2003/202. Expertisecentrum LNV, Ede.

Bijlage 1 Geraadpleegde personen

Deelnemers internetforum

Bert Wetsteijn (RIKZ)
Frank Wesselingh (Naturalis)
Frans Tjallingii (Rijkswaterstaat)
Rob Leeuwis (RIVM)
Peter Herman (NIOO)
Rob Dekker (NIOZ)
Herman Hummel (NIOO)
Marc Lavaley (NIOZ)
Tammo Bult (RIVO)
Dick Groothuis (VWA)
Marnix Poelman (RIVO)
Marc Engelsma (CIDC)
Louis Peperzak (RIKZ)
Marco Dubbeldam (Aqua-Sense)

Wim Wiersinga (EC-LNV)
Mirjam Snijdelaar (EC-LNV)
Tonnie Greutink (EC-LNV)
Chantal van Dam (EC-LNV)
Jaap Paasman (EC-LNV)

Deelnemers workshop

Herman Hummel (NIOO)
Marc Lavaley (NIOZ)
Tammo Bult (RIVO)
Dick Groothuis (VWA)
Marnix Poelman (RIVO)
Marc Engelsma (CIDC)
Louis Peperzak (RIKZ)
Marco Dubbeldam (Aqua-Sense)

Erik van Zadelhoff (EC-LNV)
Wim Wiersinga (EC-LNV)
Mirjam Snijdelaar (EC-LNV)
Tonnie Greutink (EC-LNV)
Chantal van Dam (EC-LNV)

Overige geraadpleegde deskundigen

Wim Wolff (RUG)
Karel Essink (RIKZ)
Jaap de Vlas (RIKZ)

Bijlage 2 Lijst met afkortingen

ASP	Amnesic Shellfish Poison
CBD	Conventie Biologische Diversiteit
CIDC	Centraal Instituut voor Dierziektecontrole
DSP	Diahrretic Shellfish Poison
EC	Europese Commissie
EC-LNV	Expertisecentrum LNV
EU	Europese Unie
FAO	Food and Agriculture Organization
GFL	General Food Law
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
ICONA	Interdepartementale Coördinatiecommissie voor Noordzee-aangelegenheden
IMO	International Maritime Organization
IUCN	International Union for the Conservation of Nature (World Conservation Union)
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
NIOO	Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek
NIOZ	Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee
OSPAR	Oslo-Parijs conventie
PSP	Paralytic Shellfish Poison
RIKZ	Rijksinstituut voor Kust en Zee
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RIVO	Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek
RUG	Rijks Universiteit Groningen
VWA	Voedsel en Waren Autoriteit
VWS	Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
WTO	World Trade Organization